

**АТОМНЫЙ
ПРОЕКТ
СССР
III
ВОДОРОДНАЯ БОМБА**

1945-1956



Наука • Физматлит

Государственная корпорация по атомной энергии

Атомный проект СССР

Документы и материалы

Под общей редакцией Л.Д. Рябева

Том III
Водородная бомба
1945—1956
Книга 1

Составители:

Г.А. Гончаров (отв. составитель), П.П. Максименко



Наука • Физматлит



Москва — Саров
2008

ББК 31.4
А 92
УДК 621.039 (094)

АТОМНЫЙ ПРОЕКТ СССР: Документы и материалы: В 3 т. / Под общ. ред. Л.Д. Рябева. Т. III. Водородная бомба. 1945–1956. Книга 1 / Государственная корпорация по атом. энергии; Отв. сост. Г.А. Гончаров. — Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ; М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 736 с. ISBN 978-5-9221-1026-6 (Т. III; Кн. 1).

Третий том включает не публиковавшиеся ранее документы периода 1945–1956 гг., отражающие создание в СССР первых водородных бомб. В книгах тома III представлены документы, освещающие деятельность Правительства СССР, Специального комитета, Первого главного управления (позднее Министерства среднего машиностроения СССР), научных и промышленных организаций, разведывательных органов СССР, видных ученых и специалистов, связанную с исследованиями возможности создания, а затем и собственно создания водородной бомбы и ее модификаций. Первая книга тома III содержит документы периода с марта 1945 г. по июнь 1953 г. Книга подготовлена РФЯЦ-ВНИИЭФ.

Для всех интересующихся историей советского атомного проекта.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

*Л.Д. Рябев (председатель), В.В. Дроздов, Г.А. Гончаров, Р.И. Ильяев, Н.И. Комов,
В.П. Незнамов, В.Н. Якушев*

СОСТАВИТЕЛИ:

Г.А. Гончаров (отв. составитель), П.П. Максименко

USSR ATOMIC PROJECT: Documents and Materials: 3 volumes / Ed. by L.D. Ryabev. V. III. Hydrogen Bomb. 1945–1956. Book 1 / State Corporation for Atomic Energy; Executive Compiler G.A. Goncharov. — Sarov: RFNC-VNIIEF; M.: FIZMATLIT, 2008. — 736 p. — ISBN 978-5-9221-1026-6 (V. III; Book 1).

Volume III includes yet unpublished documents of 1945–1954 reflecting the history of designing the first hydrogen bombs in the USSR. The books of Volume III present the documents illustrating the Soviet Atomic Project activities of the USSR Government, Special Committee, the First Main Directorate (later the USSR Ministry of Medium Machine Building), research and industrial institutions, the USSR Intelligence Bodies, outstanding scientists and experts on the research into feasibility of designing an H-bomb and creation of such bomb and its modified designs. Book 1 of Volume III contains the documents of March 1945–June 1953. The book was prepared by RFNC-VNIIEF.

The book is intended for everybody interested in the history of the Soviet Atomic Project.

EDITORIAL BOARD:

*L.D. Ryabev (Chairman), V.V. Drozdov, G.A. Goncharov, R.I. Ilkaev, N.I. Komov,
V.P. Neznamov, V.N. Yakushev*

COMPILERS:

G.A. Goncharov (Executive Compiler), P.P. Maksimenko

ISBN 978-5-9221-1026-6 (Т. III; Кн. 1)

© Государственная корпорация
по атомной энергии. 2008
© Г.А. Гончаров, П.П. Максименко, 2008

ПРЕДИСЛОВИЕ

Первая книга тома III сборника архивных документов «Атомный проект СССР. Документы и материалы» включает документы периода с марта 1945 г. по июнь 1953 г., относящиеся к созданию отечественной водородной бомбы. Документы книги отражают поступившую в СССР информацию о зарубежных исследованиях по проблеме водородной бомбы, первые официальные решения, касающиеся изучения возможности создания, а затем и собственно создания отечественной водородной бомбы. Они отражают состояние и результаты работ по проблеме водородной бомбы рассматриваемого периода, которые велись по двум основным направлениям: исследования возможности создания «трубы» — системы с цилиндрическим зарядом из жидкого дейтерия, ядерную детонацию которого предполагалось возбудить взрывом атомной бомбы (РДС-6Т), и разработка «слойки» — сферической системы с чередующимися слоями урана и термоядерного горючего, инициирование ядерного взрыва которой осуществляется взрывом химического взрывчатого вещества (РДС-6С). Документы книги отражают также первые решения по организации и развертыванию производства новых специальных ядерных материалов — трития и лития-6.

В первой книге тома III сборника принят хронологический порядок расположения документов независимо от характера документов. В связи с этим для более полного представления развития событий отдельные наиболее важные документы книг тома II сборника, относящиеся к тематике первой книги третьего тома, воспроизведены в ней повторно (полностью или в извлечениях).

В соответствии с целью, поставленной в Указе Президента Российской Федерации от 17 февраля 1995 г. № 160, — подготовка и издание официального сборника архивных документов для воссоздания объективной картины становления отечественной атомной промышленности и истории создания ядерного оружия в СССР — составители стремились отразить в книге прежде всего совокупность основных официальных решений по тематике книги, принимавшихся в период с 1945 г. по июнь 1953 гг.

В первую книгу тома III сборника включено 290 документов. Ряд документов публикуется с приложениями.

Документы, включенные составителями в первую книгу тома III сборника, выявлены и отобраны в Архиве Президента Российской Федерации, в архивах Росатома, РФЯЦ-ВНИИЭФ и ГАРФ. Отбор документов для публикации, их подготовка и археографическая обработка проведены в соответствии с действующими правилами применительно к изданиям научно-популярного типа^{*)}.

Археографическая подготовка настоящего издания преследовала цель дать читателям достаточно полное представление о публикуемых документах, с максимальной точностью передать их текст, пояснить в необходимых случаях специфические термины и понятия, условные обозначения и сокращения, ознакомить с имеющимися на документах резолюциями и пометами, облегчить прочтение и понимание текстов документов. Этой цели служит и научно-справочный аппарат.

^{*)} Правила издания исторических документов в СССР. М.: ГАУ при ЦМ СССР, 1990.

В состав научно-справочного аппарата этой книги входят: предисловие; примечания по тексту и содержанию; перечень публикуемых документов с указанием в необходимых случаях приложений к ним; список литературы; содержание. К научно-справочному аппарату книги относятся и сведения о большинстве упоминаемых в книге адресантов и адресатов, включенные в текстуальные примечания. Для более полного представления о виде и форме публикуемых документов отдельные из них проиллюстрированы.

подавляющее большинство представленных в книге документов ранее не издавалось, они публикуются впервые.

Текст каждого документа снабжен редакционным заголовком. В качестве редакционных заголовков постановлений СМ СССР даны их собственные заголовки. Собственные заголовки используются в качестве редакционных и для ряда других документов с указанием об этом в текстуальных примечаниях: «Заголовок документа». В случаях заимствования в редакционных заголовках части собственного заголовка документа заимствованная часть собственного заголовка выделена кавычками. Распоряжения СМ СССР и целый ряд других документов не имеют собственных заголовков. Они публикуются с редакционными заголовками, данными составителями.

Все документы, включенные в книгу, сопровождаются архивной легендой, содержащей справочно-контрольные сведения о них (название архива; номера фонда, описи, дела, листов; указание о подлинности и способе воспроизведения). В связи с тем что большинство документов являются машинописными, этот способ воспроизведения в легенде не оговаривается, указываются только другие способы исполнения.

Различаются машинописные подлинники документов (первый экземпляр с подписью) и рукописные. Если рукописный документ написан и подписан его автором, то он именуется «автограф». Если документ написан от руки одним лицом, а подписан другим, то он определяется как «подлинник» с указанием способа исполнения («рукопись»).

Незаверенные копии обозначены как копии. Если публикуемая копия заверена, то это оговорено.

Постановления и распоряжения СМ СССР воспроизведены по копиям, идентичным по содержанию подлинникам. Это так называемые рассылочные копии, выполненные на стандартных бланках, аналогичных тем, на которых печаталось большинство подлинников. На бланках копий имеются типографские пометы: указания о запрещении выписок, снятия копий, ознакомления с их содержанием лиц, которым они не адресованы, о необходимости возврата документа в группу Управления делами СМ СССР не позже определенного срока и т.п. Пометы подобного содержания, как не имеющие исторического значения, не воспроизводятся. По этой же причине опущена большая часть делопроизводственных помет. Имеющиеся в публикуемых документах резолюции и пометы принципиального характера воспроизведены после текста документов, перед архивной легендой.

Грамматические ошибки и опiski устранены без оговорок. Погрешности текста, имеющие смысловое значение (искажение слов, опечатки, меняющие смысл), в тексте документа сохранены с отметкой в текстуальных примечаниях:

«Так в документе». Далее, где возможно, приведено правильное написание. Информационные материалы публикуются, как правило, без исправления погрешностей перевода.

Большинство документов, включенных в книгу, были до рассекречивания секретными и на них был проставлен гриф секретности. В процессе архивного хранения гриф секретности некоторых документов был понижен. При публикации документов указан их первоначальный гриф секретности. Гриф секретности приложений к документам указан только в случаях его расхождения с грифом основного документа.

Следует обратить внимание на то, что имеют место случаи расхождения между грифом секретности постановлений и распоряжений СМ СССР, указанным в правом верхнем углу первых листов этих документов, и грифом в номере соответствующего документа. При воспроизведении документов эта особенность их оформления сохранена без оговорок. Также без оговорок воспроизводятся встречающиеся в текстах подлинников различные индексы одних и тех же изданий РДС-6С (РДС-6с), РДС-6СД (РДС-6сд) и РДС-6Т (РДС-6т).

Для единиц измерения физических величин, как правило, приняты современные обозначения.

В связи с наличием большого количества рукописных вставок отдельных слов и фраз в ряде машинописных документов составителями сборника принято решение о выделении их светлым курсивом без отметки в примечаниях. Заголовки документов выделены жирным курсивом. Авторские подчеркивания, а также подчеркивания, сделанные лицом, работавшим с документом, выделены подчеркиванием. При этом авторские подчеркивания не оговариваются в примечаниях.

Приложения к документам воспроизведены как продолжение основного текста документов и выполнены другим шрифтом.

Примечания составителей к тексту документа (текстуальные примечания) обозначаются цифрами и размещаются после архивной легенды. Отдельные примечания составителей обозначены как [Примеч. сост.].

Примечания по содержанию, поясняющие отдельные повторяющиеся в документах понятия и условные наименования, помечены цифрами с круглыми скобками и помещены в конце книги. Подстрочные авторские примечания в тексте документов отмечены как [Примеч. док.].

Пропущенные в тексте, а также не полностью написанные слова восстановлены, а вставки заключены в квадратные скобки.

Авторские пропуски в документах обозначены отточием, пропуски, сделанные составителями при публикации документов в извлечениях, — отточием в квадратных скобках. Отточием, заключенным в круглые скобки, обозначены пропуски нерассекреченных частей текста.

Редакционная коллегия и составители выражают благодарность сотрудникам Департамента по обеспечению деятельности Архива Президента Российской Федерации А.С. Степанову, Н.И. Ротовой, Г.А. Разиной, С.А. Мельчину, руководителю Росархива В.П. Козлову, начальнику Управления Росархива Т.Ф. Павловой, руководителю архива Росатома В.В. Пичугину, руководителю архива РФЯЦ-ВНИИЭФ М.А. Федченко, бывшему сотруднику РФЯЦ-ВНИИЭФ, ныне

пенсионеру А.Д. Пелипенко, главному научному сотруднику РФЯЦ-ВНИИЭФ Б.П. Косякову, председателю Межведомственной комиссии по защите государственной тайны С.И. Григорову, ответственному секретарю Межведомственной комиссии В.М. Гладышеву, сотрудникам Межведомственной комиссии В.В. Дергачеву, Н.А. Лебедю, Н.Н. Ушакову, экспертам Межведомственной комиссии, председателю комиссии Росатома О.Н. Шубину, экспертам комиссии Росатома С.А. Воробьеву, Б.В. Горобцу, Г.В. Киселеву, В.С. Кострыкину, Е.И. Микерину, Генеральному директору издательской фирмы «Физико-математическая литература» М.Н. Андреевой, ее сотрудникам и всем, кто оказал содействие в работе над книгой.

Редакционная коллегия и составители благодарят сотрудников РФЯЦ-ВНИИЭФ В.В. Барышникову, М.Г. Лакееву, А.М. Петрову, С.Э. Шнепову, Н.А. Янилкину, выполнивших большую работу по подготовке книги к изданию.

№ 1

**Список научных работников
Лос-Аламосской национальной лаборатории США¹**

19 марта 1945 г.²
Сов. секретно

***Сообщение о составе научных работников Лагеря-2³
(получено с п. № 2 от 19.3.45 г., прил. 57)***

Старшие теоретики:

Оппенгеймер	— директор всего проекта
Бете	— руководитель теоретической группы
Пейерлс	— руководитель группы по внутреннему взрыву
Вайскопф	— руководитель группы по эффективности
Сербер	— руководитель группы по критической массе
Фейнман	— руководитель группы по критической массе, гибриды
Маршак	— эффективность
Кристи, Фукс	— взрыв вовнутрь (имплозион ⁴)
Теллер	— супербомба (сьюпергаджит ⁴)

Экспериментаторы:

Ферми	
Аллисон	— главный координатор
Кистяковский	— взрывчатые вещества, взрыв вовнутрь
Бечер	— отделение бомбы (гаджит дивизион ⁴)
Росси	— эксперименты по ...
Альварес	— электродетонаторы
Мун	
Чэдвик	— находится в настоящее время в Вашингтоне

Оперативный архив СВР России. Д. 82072, т. 4, л. 345. Перевод с английского.

¹ Опубликовано [1. С. 246–248].

² Датируется по дате получения сообщения.

³ Лагерь-2 (лагерь Y) — условное наименование Лос-Аламосской национальной лаборатории США по разработке ядерного оружия. Лаборатория начала функционировать с весны 1943 г.

⁴ В английской транскрипции.

С О О Б Щ Е Н И Е

о составе научных работников лагеря-2

/получено с п. № 2 от 19.3.45 г., прил.57/

Старшие теоретики:

ОППЕНГЕЙМЕР - директор всего проекта

БЕТЕ - руководитель теоретической группы

ПЕЙЕР^{лс} - руководитель группы по внутреннему взрыву

ВАЙСКОПФ - руководитель группы по эффективности

СЕРБЕР - руководитель группы по критической массе

ФЕЙНМАН - руководитель группы по критической массе,
гибриды

МАРШАК - эффективность

КРИСТИ, ФУКС - взрыв во внутрь /имплозион/

ТЕЙ^{лс}НЕР-СУПЕРБОМБА /Сьюпергаджит/

Экспериментаторы:

Ферми

АЛЛИСОН /главный координатор/

КИСТЯКОВСКИЙ - взрывчатые вещества, взрыв во внутрь

БЕЧЕР - отделение бомбы /гаджит дивизион/

РОССИ - эксперименты по

АЛЬВАРЕЦ - электродетонаторы

МУН

ЧЭДВИК - находится в настоящее время в Вашингтоне.

**Из докладной записки Я.И. Френкеля И.В. Курчатову
по результатам беседы с Ф. Жолио-Кюри^{1, 2}**

22 сентября 1945 г.

В беседе со мной проф. Жолио сообщил мне следующие данные о методе приготовления атомных бомб, использованном американцами.

Вместо того чтобы выделять легкий изотоп урана, оказалось проще и практичней изготовлять U^{239} путем облучения обычного урана нейтронами. Существенную роль при изготовлении этого изотопа играют тяжелая вода и графит (особого сорта).

Начало взрыва осуществляется благодаря спонтанному распаду урана. В процессе изготовления бомбы утилизируется, в качестве отхода, энергия, выделяемая ураном, используемая для машин мощностью в 15 тысяч л. с.

Я считал неудобным выпрашивать у Жолио подробности, т. к. полагал, что он сам подробно изложит все, что ему известно, в порядке осуществления помощи, которую он предлагал оказать советским физикам, занимающимся проблемой урана, — в виде консультаций или совместной работы.

Так как разрешение вопроса о привлечении Жолио задержалось, то я считаю своевременным изложить вкратце те представления и соображения, которые возникли у меня в связи с краткими сведениями, полученными от Жолио, а также отчасти и сообщениями иностранной прессы и радио.

[...]³

10. Представляется интересным использовать высокие — миллиардные — температуры, развивающиеся при взрыве атомной бомбы, для проведения синтетических реакций (напр. образование гелия из водорода), которые являются источником энергии звезд и которые могли бы еще более повысить энергию, освобождаемую при взрыве основного вещества (уран, висмут, свинец).

Чл.-корр. АН Я. Френкель⁴

22.IX 45 г.

Архив РНЦ «Курчатовский институт», Ф. 1, оп. 1/с, д. 19, л. 8 (с об)–9 (с об). Автограф.

¹ Опубликовано [ВИЕТ. 1994. № 2. С. 121–122], а также [2. С. 330–333].

² Эта докладная записка была направлена И.В. Курчатовым В.А. Махневу 31 октября 1945 г. Письмо И.В. Курчатова, с которым была послана записка Я.И. Френкеля, и сама записка Я.И. Френкеля были 4 ноября 1945 г. направлены В.А. Махневым Б.Л. Ванникову (АП РФ. Ф. 93, д. 5/45, л. 9).

³ Далее опущен текст пунктов 1–9, не касающихся реакций синтеза легких элементов.

⁴ Френкель Яков Ильич (1894–1952) — физик-теоретик, чл.-корр. АН СССР (1929). Окончил Петроградский ун-т (1916). В 1918–1921 преподавал в Крымском ун-те. С 1921 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те и одновременно преподавал в Политехническом ин-те, где возглавлял кафедру теоретической физики. Основные труды по физике твердого тела, магнетизму, ядерной физике, физике жидкостей. Выполнил ряд астрофизических, биофизических и геофизических исследований. Автор первых отечественных курсов теоретической физики, издал «Статистическую механику», «Электродинамику», «Волновую механику», «Курс теоретической механики на основе векторного и тензорного анализа», «Кинетическую теорию жидкостей». Лауреат Сталинской премии (1947) [3. С. 283–284].

**Сообщение зарубежной печати
о возможности создания бомб мегатонного класса**

19 октября 1945 г.

«Таймс», 19.10.45.

Бомбы в 100 раз сильнее

Профессор Олифант¹, выступая в Бирмингеме 18.10, заявил, что атомные бомбы, применявшиеся против Японии, сейчас уже устарели. Сейчас могут производиться бомбы в 100 раз более сильные, т.е. равные 2 миллионам тонн взрывчатых веществ. Профессор считает, что можно создать бомбу в 1000 раз сильнее, взрыв которой отравит площадь в 2000 квадратных миль.

Профессор также сообщил, что еще в 1942 году ученые могли управлять распадом урана и получать электроэнергию до 1 миллиона киловатт.

АП РФ. Ф. 93, д. 9/45, л. 62–63. Перевод с английского газетной статьи.

¹ Олифант Маркус Лоренс Элвин (1901–2000) — австралийский физик, член Австралийской академии наук, президент в 1954–1957. В 1937–1950 профессор и директор физического отделения Бирмингемского ун-та [3. С. 201].

№ 4

Из информационного материала № 256^{1, 2}

22 октября 1945 г.³

Снятие копий и размножение воспрещается

Сов. секретно

(Особая папка)

Раздел № 4а

№ 256

Дата: 1945 г.

К вопросу об атомной бомбе

[...] ⁴

Разное

1. Сверхбомба

Применяя бомбы с «25»⁵ или «49»⁶ в качестве вспомогательного средства, рассчитывают вызвать ядерную реакцию в легких ядрах. Может быть, этот план и возможен, но он требует еще очень большой разработки и не представляет непосредственного интереса.

[...] ⁴

Верно: Кольченко

«22» октября 1945 года

Архив Росатома. Ф. 1, оп. 23, д. 378, л. 55–85. Заверенный перевод с английского. Подлинник.

¹ Опубликовано [4. С. 774–791].

² Материал был представлен Бюро № 2 на заседании Технического совета Специального комитета при СНК СССР 22 октября 1945 г. (протокол № 5) — см. документ № 6.

³ Датируется по дате, указанной ниже текста документа.

⁴ Далее опущен текст, непосредственно не относящийся к работам по сверхбомбе.

⁵ «25» — условное наименование урана-235.

⁶ «49» — условное наименование плутония-239.

№ 5

Из информационного материала № 257^{1, 2}

22 октября 1945 г.³

Снятие копий и размножение воспрещается

Сов. секретно

(Особая папка)

Раздел 46

№ 257

Дата 1945 г.

Об атомной бомбе

[...] ⁴

3. Ведутся работы по созданию сверхбомбы, мощность которой может быть доведена до 1 миллиона тонн ТНТ^{5, 6}.

Принцип сверхбомбы заключается в том, чтобы, применяя небольшое количество урана-235 или же плутония-239 в качестве первоисточника, вызывать цепную ядерную реакцию в каком-нибудь веществе, менее дефицитном.

Верно: Земсков

«22» октября 1945 года

Архив Росатома. Ф. 1, оп. 23, д. 378, л. 89–90. Заверенный перевод с английского. Подлинник.

¹ Опубликовано [4. С. 791–792].

² Материал был представлен Бюро № 2 на заседании Технического совета Специального комитета при СНК СССР 22 октября 1945 г. (протокол № 5) — см. документ № 6.

³ Датируется по дате, указанной ниже текста документа.

⁴ Далее опущен текст, непосредственно не относящийся к работам по сверхбомбе.

⁵ ТНТ — тринитротолуол.

⁶ Далее абзац подчеркнут и выделен неустановленным лицом очерком на полях.

№ 6

Из протокола № 5 заседания Технического совета¹⁾ Специального комитета²⁾ при Совнаркоме СССР^{1, 2}

22 октября 1945 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Члены Технического совета: гг. Ванников Б.Л., Завенягин А.П., Капица П.Л., Кикоин И.К., Курчатов И.В., Махнев В.А., Харитон Ю.Б.

Присутствовали (по соответствующим вопросам): член Специального комитета при СНК СССР т. Первухин М.Г.; председатель Комитета по делам высшей школы при СНК СССР т. Кафтанов С.В.; народный комиссар просвещения РСФСР т. Потемкин В.П.; заместители начальника Первого главного управления при СНК СССР тт. Борисов Н.А., Мешик П.Я.; заместитель народного комиссара просвещения РСФСР т. Новиков С.А.; заместитель начальника ГУУЗа Наркомпроса РСФСР т. Суворов Н.П.; от Лаборатории № 2 Академии наук СССР проф. Арцимович Л.А.; работники Специального комитета тт. Судоплатов П.А., Сазыкин Н.С., Кобулов А.З., Василевский Л.П., Терлецкий Я.П., Рылов А.Н., Васин А.И.; работники Первого управления Госплана СССР тт. Столяров С.П., Мартынов Н.В.

[...]³

У. Доклады Бюро № 2³⁾

Доклад № 4:

а) дополнительные данные о заводской продукции;⁴

б) о типах первых испытанных экземпляров заводской продукции.⁵

(Докладчик доктор физико-математических наук Терлецкий Я.П.)

1. Поручить тт. Курчатову И.В. и Харитону Ю.Б. детально ознакомиться с материалами доклада и использовать их в своей работе.

2. Поручить т. Харитону Ю.Б. сообщить Бюро № 2, какие наиболее важные отправные данные материалов доклада № 4 должны войти в систематизированные сведения о конструкциях заводской продукции.

3. Поручить т. Курчатову И.В. ознакомить профессора Арцимовича Л.А. с разделом *Va* доклада «Дополнительные данные о заводской продукции».

4. Поручить тт. Курчатову И.В., Алиханову А.И., Харитону Ю.Б. продумать вопрос об организации работ по конструированию заводской продукции с применением менее дефицитных материалов по принципу, высказанному в п.3 доклада т. Терleckкого «О типах первых испытанных экземпляров заводской продукции», и свои соображения представить Техническому совету.

5. Материалы доклада т. Терleckкого Я.П. направить т. Курчатову И.В.

[...]⁶

Председатель Технического совета Б. Ванников

АП РФ. Ф. 93, д. 3/45, л. 33–37. Подлинник.

¹ Опубликовано [5. С. 22–26].

² Данный протокол был направлен В.А. Махневым Б.Л. Ванникову письмом № 3/69сс от 27 октября 1945 г. (АП РФ. Ф. 93, д. 4/45, л. 3). В письме, в частности, говорилось: «Л.П. Берия ознакомился с протоколом 24 октября. Прошу ознакомить с решениями Технического совета следующих тт.: По разделу II: тт. Завенягина А.П., Иоффе А.Ф., Кикоина И.К., Алиханова А.И. и Арцимовича Л.А. По разделу III: тт. Иоффе А.Ф., Алиханова А.И., Курчатова И.В. По разделу V: Доклад № 4: с пп.1, 2, 4 — тт. Курчатова И.В., Харитона Ю.Б., Алиханова А.И. Доклад № 5: с пп.1, 3 — тт. Курчатова И.В., Завенягина А.П.; с п.2 — тт. Курчатова И.В., Хлопина В.Г.».

³ Далее опущены разделы: I «О состоянии подготовки физиков по атомному ядру»; II «Об использовании электромагнита циклотрона, вывезенного из г. Цейтен (Германия), и деталей к нему,

обнаруженных в Чехословакии»; III «Об использовании высоковольтных установок, вывезенных из Германии»; IV «О мероприятиях по производству продукта 180 электролитическим методом».

⁴ Речь идет о материале № 256 Бюро № 2 — см. документ № 4.

⁵ Речь идет о материале № 257 Бюро № 2 — см. документ № 5.

⁶ Далее опущен раздел «Доклад № 5», непосредственно не относящийся к атомным бомбам и сверхбомбе.

№ 7

Докладная записка Л.П. Берия И.В. Сталину о встрече Я.П. Терлецкого¹ с Нильсом Бором² с целью получения информации по проблеме атомной бомбы³

8 ноября 1945 г.⁴

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. №

8 ноября 1945 г.

№ 1372/6

Товарищу Сталину И.В.

Известный физик профессор Нильс Бор, имевший отношение к работам по созданию атомной бомбы, вернулся из США в Данию и приступил к работам в своем Институте теоретической физики в Копенгагене.

Нильс Бор известен как прогрессивно настроенный ученый и убежденный сторонник международного обмена научными достижениями. Исходя из этого нами была послана в Данию, под видом розыска увезенного немцами оборудования советских научных учреждений, группа работников для установления контакта с Нильсом Бором и получения от него информации по проблеме атомной бомбы.

Посланные товарищи: полковник Василевский, кандидат физико-математических наук Терлецкий и переводчик инженер Арутюнов, найдя соответствующие подходы, связались с Бором и организовали с ним две встречи.

Встречи состоялись 14 и 16 ноября с. г. под предлогом посещения советским ученым т. Терлецким Института теоретической физики.

Тов. Терлецкий сказал Бору, что, находясь проездом в Копенгагене, счел своим долгом нанести визит известному ученому и что о лекциях Бора до сих пор тепло вспоминают в Московском университете.

В процессе бесед Бору был задан ряд вопросов, заранее подготовленных в Москве академиком Курчатовым и другими научными работниками, занимающимися атомной проблемой.

Перечень вопросов, ответы на них Бора, а также оценка этих ответов, данная академиком Курчатовым⁵, прилагаются.

Л. Берия

Верно: Черникова

Отпечатано в 3 экз.

Экз. № 1 — адресату

—«— № 2 — Секр[етариат] НКВД СССР

—«— № 3 — Отдел «С»

Исполнитель Судоплатов

Машинистка Крылова

[Приложение]

*Из перечня вопросов, заданных Н. Бору, и ответов на них*⁶

[...]⁷

21. **Вопрос:** Справедливо ли появившееся сообщение о работах по созданию сверхбомбы?

Ответ: Я думаю, что разрушающая сила уже изобретенной бомбы уже достаточно велика, чтобы смести с лица земли целые нации. Но я был бы рад открытию сверхбомбы, так как тогда человечество, быть может, скорее бы поняло необходимость сотрудничества. По существу же, я думаю, что эти сообщения не имеют под собой достаточной почвы. Что значит сверхбомба? Это или бомба большего веса, чем уже изобретенная, или бомба, изготовленная из какого-то нового вещества. Что же, первое возможно, но бессмысленно, так как, повторяю, разрушающая сила бомбы и так велика, а второе — я думаю, что нереально.

[...]⁸

Помета, от руки: *Ознакомить тов. Меркулова В.Н. Л. Берия 8/XII; виза неустановленного лица, датированная 10/XII.*

ГА РФ, Ф. Р9401сч, оп. 2, д. 102, л. 78–93. Заверенная копия.

¹ Терлецкий Яков Петрович (1912–1993) — физик-теоретик, д-р физ.-мат. наук (1945), профессор. В 1945–1950 сотрудник отдела «С» НКВД СССР — Бюро № 2 Специального комитета, а затем Комитета информации, где занимался обработкой научно-технической информации по атомной проблеме, поступающей по разведывательным каналам. Лауреат Ленинской (1972) и Сталинской (1951) премий. Встречи Я.П. Терлецкого с Н. Бором состоялись 14 и 16 ноября 1945 г. [8. С. 38–39].

² Бор Нильс Хендрик Давид (1885–1962) — выдающийся датский физик-теоретик, один из создателей современной физики, член Датского Королевского общества (1917), президент с 1939. С 1920 директор созданного им Ин-та теоретической физики, который стал международным центром физиков-теоретиков. Он создал международную школу физиков, в которую входил советский физик Л.Д. Ландау. После эмиграции из оккупированной Дании (1943) участвовал в работах по американскому атомному проекту [3. С. 39–40], [8. С. 21–44].

³ Опубликовано [ВИЕТ. 1994. № 4. С. 117–122].

⁴ Датируется по дате исходящего номера документа.

⁵ Записка И.В. Курчатова с оценкой ответов Н. Бора на заданные вопросы не публикуется.

⁶ Перечень вопросов и ответы на них Н. Бора были восстановлены по памяти Терлецким и Арутюновым 15 и 17 ноября [8. С. 38].

⁷ Далее опущены вопросы 1–20 и ответы на них, непосредственно не относящиеся к сверхбомбе.

⁸ Далее опущены вопрос 22 и ответ на него, непосредственно не относящиеся к сверхбомбе.

**Из протокола № 12 заседания Технического совета
Специального комитета при Совнаркоме СССР^{1, 2}**

17 декабря 1945 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Члены Технического совета: тт. Ванников Б.Л., Алиханов А.И., Вознесенский И.Н., Иоффе А.Ф., Капица П.Л., Кикоин И.К., Курчатов И.В., Махнев В.А., Харитон Ю.Б., Хлопин В.Г.

Присутствовали (при рассмотрении соответствующих вопросов): член Специального комитета при СНК СССР т. Первухин М.Г.; заместители начальника Первого главного управления при СНК СССР тт. Касаткин А.Г., Мешик П.Я.; руководитель сектора Лаборатории № 2 АН СССР т. Корнфельд М.И.; научные работники Лаборатории № 2 АН СССР тт. Померанчук Ю.Я.³, Гуревич И.И., Зельдович Я.Б.; работники Специального комитета при СНК СССР тт. Василевский Л.П., Васин А.И., Сазыкин Н.С., Сизов В.П.; ученый сотрудник Научно-технического совета проф. Левич В.Г.

[...]⁴

II. О возможности возбуждения реакций в легких ядрах
(докладчик проф. Зельдович Я.Б.)⁵

1. Считать необходимым произвести систематические измерения эффективных сечений реакций в ядрах легких элементов, используя для этого высоковольтный электростатический генератор Харьковского физико-технического института.

2. Поручить проф. Зельдовичу Я.Б. в 3-дневный срок подготовить задания по изучению реакций в ядрах легких элементов и представить их на рассмотрение Технического совета.

[...]⁶

Председатель Технического совета Б. Ванников
Ученый секретарь Технического совета А. Алиханов

[Приложение]

***Отчет И.И. Гуревича, Я.Б. Зельдовича, И.Я. Померанчука и Ю.Б. Харитона
«Использование ядерной энергии легких элементов»***

Не позднее 17 декабря 1945 г.⁷

Предлагается использование для взрывных целей ядерной реакции превращения дейтерия в водород и тритий, осуществляемого детонационным способом.

Введение

Весьма желательно расширение круга элементов, ядерная реакция которых может быть использована практически для энергетических или взрывных целей. До настоящего времени

все известные процессы практического использования ядерной реакции основывались на осуществлении цепной реакции деления: реакция происходит под действием нейтронов, при реакции образуются дополнительные нейтроны.

Ядерная реакция деления происходит лишь с ураном, торием и новыми, образующимися из урана и тория элементами.

Известно, что энергии ядерных реакций легких элементов, отнесенные на единицу веса, в ряде случаев больше энергии деления тяжелых ядер. Таким образом, запас энергии легких элементов не меньше, чем у тория или урана.

Ядерные реакции легких элементов рассматривались как источник энергии в звездах.

Процессы, предлагавшиеся для звездных реакций, отличаются тем, что в них входит бета-распад, требующий значительного времени, поэтому осуществление их в земных условиях невозможно.

Однако можно предложить ряд других реакций, без бета-распада, приводящих к выделению части ядерной энергии легких элементов. Во всех случаях для использования ядерной энергии легких элементов необходимо проведение ядерной реакции одноименно заряженных ядер. Реакция одноименно заряженных ядер всегда требует определенной минимальной энергии соударяющихся ядер; при меньшей энергии соударения вероятность реакции резко падает.

С другой стороны, заряженная частица гораздо чаще обменивается энергией с электронами и ядрами, нежели вступает в ядерную реакцию. Поэтому в обычных условиях (при невысоких температурах) в ядерную реакцию вступает весьма малая часть заряженных частиц, которым была сообщена начальная энергия; реакция будет затухающей.

Ядерная реакция будет происходить не затухая лишь при весьма высоких температурах всей массы, т. к. только в этом случае в среднем потеря энергии заряженной частицы компенсируется обратным процессом передачи энергии от высоконагретых электронов и ядер рассматриваемой частице.

Энергия ядерной реакции, распределенная между всеми ядрами и электронами, входящими в систему, достигает для многих реакций 1–2 МэВ.

Таким образом, этой энергии достаточно для возбуждения быстрой ядерной реакции.

В полном термическом равновесии значительная часть энергии превращается в излучение; это обстоятельство ограничивает равновесную среднюю энергию заряженных частиц величиной 5000–15000 эВ, совершенно недостаточной для проведения быстрой ядерной реакции.

Медленная ядерная реакция легких элементов, при средней энергии около 10000 вольт, практически невозможна по той причине, что отвод энергии излучением в ходе медленной реакции приведет к быстрому падению температуры и полному прекращению реакции.

Условия проведения реакции

Исходя из вышеизложенного мы предлагаем осуществление реакции в условиях, отличающихся:

- а) большой энергией реакции, отнесенной на 1 частицу;
- б) малой энергией, необходимой для проведения реакции с большим сечением взаимодействия; для этого желательно использование реакции ядер с малым зарядом;
- в) проведением реакции в системе с наименьшими коэффициентом поглощения и коэффициентом испускания рентгеновых лучей с целью получить неравновесное распределение, при котором по возможности вся энергия была бы заключена в кинетической энергии

заряженных частиц, а количество энергии, перешедшей в излучение, было бы минимально. Для этой цели также необходимо применение ядер с малым зарядом;

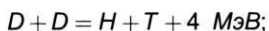
г) осуществлением реакции по типу детонации.

Смысл этого условия заключается в том, что по массе реагирующего вещества распространяется ударная волна; энергия разогрева в ударной волне того же порядка, что и энергия реакции. Разогрев в ударной волне происходит за весьма малое время, порядка времени пробега заряженных частиц. Вслед за этим разогретое в ударной волне вещество реагирует, выделяет энергию и расширяется, толкая дальше перед собой ударную волну. Процесс дает принципиально возможность взрыва неограниченного количества легкого элемента, пригодного для реакции, от заданного достаточно мощного начального импульса.

Подчеркнем, что суждение о возможности взрывной ядерной реакции связано с применением современной теории детонации, развитой в Институте химической физики.

Конкретное предложение

В качестве системы, удовлетворяющей выдвинутым условиям, нами предлагается дейтерий; при детонации дейтерия идут реакции:



Особенно ценным является то обстоятельство, что благодаря малому заряду ядер значительные сечения для реакции достигаются уже при малой энергии ($5 \cdot 10^{-26} \text{ см}^2$ для каждой реакции при энергии соударения относительно центра тяжести в 200 кэВ). По той же причине превращение кинетической энергии в излучение достаточно мало и составляет при средней энергии около 200 кэВ примерно 1/5 энергии, выделяющейся при ядерной реакции.

Минимальный диаметр длинного заряда дейтерия, судя по имеющимся данным о зависимости сечения реакции от энергии частиц, может не превышать 30 см. Обоснование приведенных цифр см. в Приложении.

Желательна наибольшая возможная плотность дейтерия, которая должна быть осуществлена применением его при высоком давлении.

Для облегчения возникновения ядерной детонации полезно применение массивных оболочек, замедляющих разлет.

Наиболее трудным вопросом является вопрос инициирования, т. к. в уране или в плутонии взрыв развивается сравнительно медленно и соответственно весьма значительная часть энергии взрыва успевает перейти в излучение, вследствие чего температура и давление ядер и электронов оказываются сравнительно невысокими.

В настоящее время остается неясным вопрос о влиянии излучения на процесс расширения урана, передающего давление дейтерию. Для улучшения условий инициирования представляется возможным применение урановых зарядов увеличенных размеров и специальной формы (кумуляция) и введение в дейтерий вблизи инициатора тяжелых элементов, которые могли бы воспринимать импульс излучения.

Однако даже при остающихся неясностях в вопросе инициирования нам представляется весьма существенным открытие системы, в которой от одного мощного импульса может быть вызвана ядерная детонация неограниченно большого количества вещества.

Верно: Васин

[Приложение к отчету]

Возможность проведения ядерной реакции определяется соотношением между энергией, выделяемой на излучение электромагнитных волн, и энергией ядерного расщепления. Если это отношение меньше единицы, то ядерная реакция может развиваться. Энергия, излучаемая в 1 сек в 1 см³, равна:

$$U_r = \frac{16}{3} \frac{e^2}{\hbar c} (1 + \beta) \left(\frac{e^2}{mc^2} \right)^2 V_e N^2 E. \quad (1)$$

Здесь V_e — скорость электрона; N — число электронов в 1 см³; E — энергия электрона, включая покоящуюся; β учитывает излучение при столкновении между электронами, $\beta \cong 1$, а суммируемая с β 1 отвечает столкновению электрона с дейтоном.

Энергия, выделяемая при ядерных расщеплениях в 1 сек в 1 см³, равна:

$$U_d = \sqrt{2} \sigma_c V_d N^2 \varepsilon, \quad (2)$$

где ε — энергия, выделяющаяся при одном акте ядерной реакции; σ_c — сечение расщепления; V_d — скорость дейтона.

$$\frac{U_r}{U_d} = \frac{1 + \beta}{120x}, \quad (3)$$

где x связано с σ_c соотношением:

$$\sigma_c = x \cdot 10^{-24} \text{ см}^2.$$

Формула (3) получена для энергий E , равных 1/2 МэВ.

Такое значение получается из учета разогрева дейтерия во фронте ядерной детонационной волны (по аналогии с разогревом газов в детонационной волне согласно теории Я.Б. Зельдовича) при полной энергии ядерной реакции 4 МэВ и ее равномерном распределении между всеми частицами (2 дейтона и 2 электрона).

Положив x равным 1/20 (экспериментальные данные Аллена и др. *Phys. Rev.* 56, 383, 1939), получаем:

$$\frac{U_r}{U_c} = \frac{1 + \beta}{6}.$$

Таким образом, это отношение меньше единицы, что благоприятствует развитию ядерной реакции.

Детонационная волна может распространяться по дейтериевому «заряду» лишь в том случае, если его размер достаточно велик. Этот минимальный размер по порядку величины равен произведению скорости звука на время реакции. Последнее определяется выражением:

$$\tau = \frac{\Lambda}{V_d} = \frac{1}{\sqrt{2N\sigma_c V_d}}.$$

Скорость звука $c \cong \frac{2}{3} V_d$.

Критический диаметр

$$d \cong c \cdot \tau \cong \frac{3}{2\sqrt{2N\sigma_c}} \cong \frac{1}{2} \text{ метра}. \quad (4)$$

Эта величина может фактически оказаться меньшей, если «заряд» будет заключен в массивную оболочку, и также благодаря тому, что будет происходить альтернативная реакция $D(D,n)He^3$, которая будет увеличивать энергию выделения и сокращать время реакции.

Верно: Васин

Секрет *Секрет* 65

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ЛЕГКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

И.И.Гуревич
Я.Б.Зельдович
И.Я.Померанчук
Д.Б.Харитон

Грант
МР
12.12.44

Предлагается использование для взрывных целей ядерной реакции превращения дейтерия в водород и тритий, осуществляемое детонационным способом

Введение

Весьма желательно расширение круга элементов, ядерная реакция которых может быть использована практически для энергетических или взрывных целей. До настоящего времени все известные процессы практического использования ядерной реакции основывались на осуществлении цепной реакции деления: реакция происходит под действием нейтронов, при реакции образуются дополнительные нейтроны.

Ядерная реакция деления происходит лишь с ураном, торием и новыми, образующимися из урана и тория элементами.

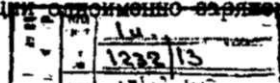
Известно, что энергии ядерных реакций легких элементов, отнесенные на единицу веса, в ряде случаев больше энергии деления тяжелых ядер. Таким образом, запас энергии легких элементов не меньше, чем у тория или урана.

Ядерные реакции легких элементов рассматривались как источник энергии в звездах.

Процессы, предлагаемые для звездных реакций, отличаются тем, что в них входит бета-распад, требующий значительного времени, поэтому осуществление их в земных условиях невозможно.

Однако, можно предложить ряд других реакций, без бета-распада приводящих к выделению части ядерной энергии легких элементов. Во всех случаях для использования ядерной энергии легких элементов необходимо проведение ядерной реакции ~~с участием~~ *с участием*

К 22
печать 15.07.1944 №12



Хранить секретно
с шифром

Сов. секретно.

РАСЕКРЕЧЕНО

Копия
ОСОБАЯ ПАПКА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ЛЕГКИХ ЭЛЕМЕНТОВ.

И.И.Гуревич
Я.Б.Зельдович
И.Я.Померанчук
Ю.Б.Харитон.

Предлагается использование для взрывных целей ядерной реакции превращения дейтерия в водород и тритий, осуществляемое детонационным способом.

Введение.

Весьма желательно расширение круга элементов, ядерная реакция которых может быть использована практически для энергетических или взрывных целей. До настоящего времени все известные процессы практического использования ядерной реакции основывались на осуществлении цепной реакции деления: реакция происходит под действием нейтронов, при реакции образуются дополнительные нейтроны.

Ядерная реакция деления происходит лишь с ураном, торием и новыми, образовавшимися из урана и тория элементами.

Известно, что энергии ядерных реакций легких элементов, отнесенные на единицу веса, в ряде случаев больше энергии деления тяжелых ядер. Таким образом, запас энергии легких элементов не меньше, чем у тория или урана.

Ядерные реакции легких элементов рассматривались как источник энергии в звездах.

Процессы, предлагавшиеся для звездных реакций, отличаются тем, что в них входит бета-распад, требующий значительного времени, поэтому осуществление их в земных условиях невозможно.

Однако, можно предложить ряд других реакций, без бета-распада приводящих к выделению части ядерной энергии легких элементов. Во всех случаях для использования ядерной энергии легких элементов необходимо проведение ядерной реакции одноименно заряженных ядер. Реакция одноименно заряженных ядер всегда требует определенной минимальной энергии соударяющихся ядер; при меньшей энергии соударения вероятность реакции резко падает.

¹ Опубликовано [5. С. 52–59].

² Данный протокол был направлен В.А. Махневым Б.Л. Ванникову письмом № 3/218сс от 17 декабря 1945 г. (АП РФ. Ф. 93, д. 4/45, л. 70). В письме, в частности, говорилось: «Тов. Берия Л.П. ознакомился с протоколом 19 декабря. Прошу Вас ознакомить с решениями Технического совета следующих товарищей: по разделу II — т. Курчатова И.В.; по разделу III — т. Касаткина».

³ Померанчук Ю.Я. (Померанчук И.Я.) — Померанчук Юзик (Исаак) Яковлевич. Здесь и далее сохраняются инициалы, указанные в подлинниках документов.

⁴ Далее опущен раздел I «О получении продукта 180 способом разделения при низких температурах». Продукт 180 — условное наименование тяжелой воды.

⁵ К данному заседанию Технического совета был представлен отчет И.И. Гуревича, Я.Б. Зельдовича, И.Я. Померанчука и Ю.Б. Харитона «Использование ядерной энергии легких элементов». Оригинал отчета с рукописным указанием грифа «Сов. секретно» и резолюцией И.В. Курчатова: «Ученому секретарю ТС (подчеркнуто). И. Курчатова. 17.12.45» хранится в Архиве Президента Российской Федерации (АП РФ. Ф. 93, д. 4/45, л. 59–65) — см. иллюстрацию первого листа отчета. Согласно помете на оригинале отчета с него были сняты две копии, одна из которых (с грифом «Сов. секретно. Особая папка») приложена к публикуемому протоколу — см. приложение, а вторая (с грифом «Сов. секретно. Особая папка. Хранить наравне с шифром» — см. иллюстрацию) приложена ко второму экземпляру протокола, направленному в ПГУ (Архив Росатома. Ф. 2, д. 47709). После смерти И.В. Курчатова среди хранившихся у него документов была найдена копия оригинала отчета И.И. Гуревича, Я.Б. Зельдовича, И.Я. Померанчука и Ю.Б. Харитона, не имевшая грифа секретности. В настоящее время она находится на хранении в архиве РНЦ «Курчатовский институт» (Ф. 2, оп. 1, ед. хр. 197) и ошибочно датирована 1946 г. Указанная копия опубликована в журнале «Успехи физических наук» (1991. т. 161. № 5. С. 171–175). Отметим, что ни одна из имеющихся четырех версий отчета не подписана авторами.

⁶ Далее опущены разделы III «О состоянии производства бериллия и колумбия (ниобия) в СССР» и IV «Краткое содержание доклада № 11 Бюро № 2».

⁷ Датируется по дате проведения заседания Технического совета Специального комитета при СНК СССР.

№ 9

Из справки Ю.Б. Харитона по атомным бомбам
и сверхбомбе с использованием ядерных реакций легких элементов^{1, 2}

1 января 1946 г.³

Сов. секретно
(Особая папка)

I. Состояние вопроса на 1/1 46 г.

[...]⁴

4. Вопросы сверхбомбы

Проанализирован вопрос о возможности использования легких элементов. Анализ экспериментальных данных о сечениях для ядерных реакций и теоретическое рассмотрение вопроса показывают, что в принципе⁵ возможна ядерная детонация легких элементов, причем наиболее подходящим веществом является тяжелый водород.

Ю. Харитон⁶

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 5, л. 57 (с об). Автограф.

¹ Опубликовано [4. С. 82–83].

² Наряду с автографом документа имеется его машинописная незавершенная копия, снятая 2 января 1946 г. На копии помета, от руки: *Лично т. Ванинкову. В. Махнев. 2/II* (Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 5, л. 55–56).

³ Датируется по дате, указанной в собственном заголовке документа.

⁴ Далее опущены разделы 1–3, относящиеся к атомным бомбам.

⁵ В машинописной копии справки далее приписано: *по-видимому*.

⁶ Харитон Юлий Борисович (1904–1996) — физик и физикохимик, акад. АН СССР (1953; чл.-корр. 1946). Родился в Петербурге. В 1925 окончил Ленинградский политехнический ин-т. С 1921 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те. В 1926–1928 стажировался в Кавендишской лаборатории у Э. Резерфорда. В 1928 ему была присуждена ученая степень доктора философии. С 1931 сотрудник Ин-та химической физики АН СССР. По совместительству работал в других научно-исследовательских учреждениях. В начале 1942 Ю.Б. Харитон был прикомандирован к Научно-исследовательскому ин-ту № 6 Наркомата боеприпасов в Москве, в 1944 был консультантом, а в 1945 сотрудником Лаборатории № 2 АН СССР. В 1939–1940 совместно с Я.Б. Зельдовичем выполнил одно из первых исследований осуществимости цепной ядерной реакции деления урана. С 1946 по 1996 работал в КБ-11 (РФЯЦ-ВНИИЭФ), где руководил работами по созданию ядерного оружия. В 1946–1952 гл. конструктор, в 1952–1959 гл. конструктор и научный руководитель, в 1959–1992 научный руководитель, а с конца 1992 почетный научный руководитель РФЯЦ-ВНИИЭФ. Трижды Герой Соц. Труда (1949, 1951, 1954). Лауреат Ленинской (1957) и Сталинских (1949, 1951, 1953) премий. Награжден пятью орденами Ленина, медалью им. И.В. Курчатова (1974) и медалью им. М.В. Ломоносова (1982) [3. С. 288], [9. С. 432], [10. С. 9].

28 января 1946 г.³*Снятие копий и размножение воспрещается**Сов. секретно*

Хранить наравне с шифром

Экз. № 1

Раздел Д-141

№ 458

Дата 1945

[...]⁴*Общие замечания о разработке проекта вообще*

После пробного взрыва в Тринити программа разработки проекта будет изменена, если взрыв удастся. Персонал будет значительно изменен. Работам придадут производственный характер. Научные исследования значительно сократятся. Производство «49»⁵ и отливки взрывчатых веществ для взрыва вовнутрь будут продолжены в промышленных масштабах. Исследовательские работы будут в значительной степени посвящены разработке пустотелой бомбы, которую еще не научились применять с уверенностью вследствие асимметричных взрывов вовнутрь инициаторов и т. д.

Намечаются также экспериментальные работы по «сверхбомбе» — бомбе D_2 . До сих пор в отношении этого орудия имеются лишь теоретические предположения. Перспектива невелика, но чувствуется, что изучением этой бомбы следует заняться, по крайней мере до тех пор, пока не установят, что она неосуществима.

Еще не решили способа применения «25»⁶ — методом выстрела или методом взрыва вовнутрь.

[...]⁴

20. В настоящее время намечается экспериментальное применение сплошной бомбы, действующей по принципу взрыв вовнутрь, с сердечником из активного материала, состоящего на 2/3 из «25» и на 1/3 из «49». Возможно, это несколько уменьшит освобождаемую энергию, но это даст возможность использования доступного «25» и, следовательно, производства большего количества бомб. Недостаток активного материала — это основной фактор, определяющий количество выпускаемых бомб. Сейчас производятся вычисления возможного результата применения такого смешанного сердечника. Еще нет уверенности в том, что он будет использован.

Намечается организация теоретических исследований для изучения «сверхбомбы» — бомбы, основанной на применении дейтерия. Это не означает, что сверхбомба будет изготовлена. Прежде всего следует установить, осуществима ли она.

[...]⁴

Верно: (Горелик)

Материал обработал: Терлецкий

«28» января 1946 г.

¹ Опубликовано [4. С. 806--817].

² Материал был представлен на заседании Технического совета Специального комитета при СНК СССР 28 января 1946 г. (протокол № 16) [5. С. 69--72].

³ Датируется по дате, указанной ниже текста документа.

⁴ Далее опущены сведения, непосредственно не относящиеся к работам по сверхбомбе.

⁵ «49» — условное наименование плутония-239.

⁶ «25» — условное наименование урана-235.

№ 11

Из информационного материала № 462^{1, 2}

28 января 1946 г.³

Снятие копий и размножение воспрещается

Сов. секретно

(Особая папка)

Хранить наравне с шифром

Раздел Д-14к

№ 462

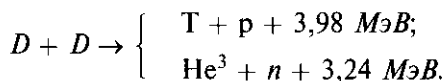
Дата 1945 г.

Обзор по вопросу об атомной бомбе

[...]⁴

Сверхбомба

Для термоядерной реакции лучше всего применять легкое ядро, потому что для него кулоновский барьер меньше и меньше потеря энергии за счет электронов на радиацию. Наибольший успех обещают следующие реакции:



Предполагается, что в последующей реакции дейтерий имеет нормальную плотность в жидком виде, т.е. $4,2 \cdot 10^{22}$ атм/см³. Имеющаяся общая энергия составляет приблизительно 10^{17} эрг/см³, или 2,5 тонны TNT/см³.

Обе реакции почти в одинаковой степени возможны. Поперечное сечение для реакции $D(D,n)$ следующее:

$E, \text{кэВ}$	16	20	40	120	300	
$\sigma, \text{б[арн]}$	0,00025	0,0005	0,0043	0,02	0,05	10^{-24} см^2
						$(10^{-24} \text{ см}^2 = 1 \text{ барн})$

Поперечное сечение точно следует формуле Гамова:

$$\sigma = \frac{\text{const}}{v^2} e^{-\frac{2\pi}{137} \frac{c}{v}}.$$

Следующие решения упрощены, что обычно приводит к логарифмическим особенностям, которых можно избежать с помощью точных выводов. Численные величины в конечных формулах выводятся из точных уравнений.

Потеря энергии на излучение

Если бы было установлено тепловое равновесие между частицами и излучением, нагрев дейтерия до необходимой температуры был бы невозможен. В действительности теплового равновесия нет, и следует рассматривать скорость перехода энергии от электронов к излучению. Она происходит из-за излучения, если электрон проходит вблизи ядра, и на единицу времени и единицу объема будет:

$$-\left(\frac{dw}{dt}\right)_{rad} = \frac{16}{3} \frac{e^6 n^2 Z^3 v}{c^3 \hbar m} = \frac{64}{3\sqrt{2}\pi} \frac{e^6 Z^3}{mc^3 \hbar} n^2 \sqrt{\frac{kT}{m}},$$

где n — число атомов на единицу объема; Z — атомный номер; v — скорость электрона; m — масса электронов.

Для дейтронов:

$$-\left(\frac{dw}{dt}\right)_{rad} = 1,68 \cdot 10^{-25} n^2 \sqrt{\theta} \text{ эрг/см}^3/\text{сек} = 2,97 \cdot 10^{20} \sqrt{\theta} \text{ эрг/см}^3/\text{сек},$$

где θ — температура в эВ (во всей серии лекций).

Образование энергии

Применение формулы Гамова и закона распределения Максвелла к дейтронам (с приведенными массами двух сталкивающихся ядер) дает число столкновений в виде интеграла

$$\int v dv \cdot e^{-\left[\frac{v^2}{a^2} + \frac{V}{v}\right]} a^2 = 2RT/M, \quad V = \frac{2\pi}{137} c,$$

где M — уменьшенная масса, вычисленная методом наиболее резкого понижения. При этом достигается следующий результат.

$$\text{Скорость столкновения } R = 2,2 \cdot 10^{-12} n^2 \theta^{-2/3} e^{-187,8/\theta^{1/3}} \frac{1}{\text{см}^3 \cdot \text{с}}.$$

Скорость образования энергии: $\left(\frac{dw}{dt}\right)_{образ} = R w$, [где w — образование энергии на столкновение.

Идеальная температура воспламенения T_i может быть определена при условии, если скорость образования энергии и скорость потери энергии на излучение одинаковы.

$$w = 4,71 \cdot 10^{-8} \theta_i^{7/6} e^{187,8/\theta_i^{1/3}} \text{ МэВ}.$$

Для $w = 3,65 \theta_i = 26,7 \text{ кэВ}$.

Переход энергии от электронов в ядра

Потеря энергии на излучение происходит, главным образом, за счет электронов. Поэтому электроны несколько более охлаждены, чем ядра. Мы переоцениваем разницу в температуре, предполагая, что электроны получают энергию лишь от столкновения с ядрами, и не учитываем того, что они могут получать энергию непосредственно от продуктов реакции.

1. Если ядро находится в покое, оно получает от электрона кинетическую энергию, равную e^2/vb , где v — скорость электрона, b — расстояние до ближайшего столкновения.

При этом передается полная энергия, равная

$$\int \frac{1}{2M} (e^2/vb)^2 2\pi b \, db \cdot v n^2,$$

которая приводит к $\frac{4\pi}{M} \frac{e^4 n^2}{v} \int \frac{1}{b} db$.

Правильное решение дает для интеграла значение 9. Верхний предел для b выводится из экранирования, вызываемого другими электронами.

2. Скорость перехода энергии f вообще является функцией энергии E ядра. Поскольку скорость ядра по сравнению со скоростью электронов мала, то можно разложить формулу по степеням E и оставить лишь первую степень:

$$f(E) = f(0) + E f'(0).$$

При равновесии, когда электроны на ядрах имеют одинаковую температуру, $f(E) = 0$. Это условие дает $f'(0)$, выраженное через $f(0)$. Устанавливаем, что скорость перехода энергии

$$\left(\frac{dw}{dt} \right)_{\text{переход}} = \frac{0,66 \cdot 10^{26}}{\sqrt{\theta}} \left[\frac{\theta_{\text{ядерн}}}{\theta_{\text{электр}}} - 1 \right].$$

Из уравнения

$$\left(\frac{dw}{dt} \right)_{\text{переход}} + \left(\frac{dw}{dt} \right)_{\text{рад}} = 0$$

следует, что разница температур между ядрами и электронами незначительна.

Вторичные реакции

Тритон из реакции $D + D = T + p$ имеет возможность вызывать реакцию $T + D = \text{He}^4 + n + 17,6 \text{ МэВ}$. Другие реакции (например, $\text{He}^3 + D$ или $H + D$) менее вероятны. Поперечное сечение для этой реакции имеет следующую формулу:

$$\sigma = \frac{A(v)}{v^2} e^{-1,37 \cdot 10^6 / v} = \frac{B(E)}{E} e^{-1,72 / \sqrt{E}},$$

E — в МэВ, $B(0) = 50$, σ — в барнах,

где $A(v)$ постоянно до энергии, равной 70–80 кэВ, и понижается почти на 10 до 700 кэВ⁵.

Начальная энергия тритона равна приблизительно 1 МэВ. Потеря энергии на электроны вычисляется в основном тем же способом, что и переход энергии из ядер в электроны. Результат следующий:

$$-\left(\frac{dw}{dt} \right)_{\text{электр}} = \frac{8}{3M_T} (2\pi m)^{1/2} e^4 n (kT_{\text{электр}})^{3/2} w = 4 \cdot 10^{14} \theta_{\text{электр}}^{-3/2} w / \text{сек}.$$

Если потерей энергии на ядра пренебречь, то получается решение $v = v_0 e^{-2 \cdot 10^{14} t / \theta^{3/2}}$ и диапазон $\int v dt = \theta^{3/2} v_0 / 2 \cdot 10^{14}$, т.е. 10 см, или $v_0 = 10^4$ см/сек, $\theta = 10$ кэВ. Потеря энергии на ядра: применение формулы Резерфорда для небольших углов дает

$$-\frac{dw}{dt} = \frac{M_T M_D}{(M_T^2 M_D^2)} w \cdot 8\pi \left(\frac{Z_T Z_D e^2}{M v^2} \right)^2 n v \int \frac{d\theta}{\theta} = 2\pi^{3/2} \frac{M_T^2}{M_D} \frac{Z_T^2 Z_D^2 e^4}{\sqrt{w}} \int \frac{d\theta}{\theta},$$

где M — приведенная масса, v — относительная скорость.

Более точное вычисление дает для интеграла значение 10. Оно приводит к

$$-\left(\frac{dw}{dt}\right)_{\text{ядерн}} = \frac{0,1325}{\sqrt{w}} \text{ эрг/сек.}$$

При 300 кэВ, например, доля энергии, поступающей от ядер, составляет 200 эрг/сек, доля энергии от электронов = 70 эрг/сек.

Таким образом,

$$-\left(\frac{dw}{dt}\right) = \frac{4 \cdot 10^{14} w}{\theta^{3/2}} + \frac{0,1325}{\sqrt{w}}; \quad -\frac{dv}{dt} = \frac{2 \cdot 10^{14} v}{\theta^{3/2}} + \frac{1,69 \cdot 10^{34}}{v^2}.$$

Вероятность реакции $T + D$:

$$p = \int \frac{v n \sigma}{(-dv/dt)} dv.$$

Численное интегрирование дает:

θ , кэВ	10	15	20
p , %	9	12	16

Поэтому получаемая при столкновении $D + D$ полная энергия равна

$$w = (3,65 + 0,55p \cdot 17,4) \text{ МэВ}$$

(0,55 выражает относительную вероятность $D + D \rightarrow T + H$ по сравнению с $D + D \rightarrow He + n$). Такое действие снижает идеальную температуру воспламенения от 26,7 кэВ до 19,4 кэВ.

Добавление тритона

Реакция тритона может произойти также при тепловых энергиях. Поэтому может быть полезным добавление тритона. В этом случае уравнение для температуры воспламенения следующее:

$$n_D^2 \frac{2,21}{\theta^{2/3}} 10^{-12} e^{-187,8/\theta^{1/3}} w_{DD} + n_D n_T \frac{377 \cdot 10^{-12}}{\theta^{2/3}} e^{-199,5/\theta^{1/3}} w_{TD} = \\ = \frac{1,68 \cdot 10^{-25}}{1,6 \cdot 10^{-6}} (n_D + n_T)^2 \theta^{1/2}.$$

Содержание тритона, %	0	0,1	0,2	0,3	0,5
Температура воспламенения, кэВ	19,4	16,6	14,4	12,9	10,6

Имеется одно неудобство: большая часть энергии от реакции $T + D$ содержится в нейтронах, длина пробега которых очень велика (около 25 см, если предположить, что поперечное сечение D равно одному барну. Поперечное сечение неизвестно).

В Клинтонском котле было получено небольшое количество T в результате реакции $Li^6 + n = He^4 + T + 4,6 \text{ МэВ}$, поперечное сечение которой равно приблизительно 60 барн для медленных нейтронов. В настоящее время возможно получение нескольких молей T в год из непрореагировавших нейтронов в котле большого масштаба.

T можно производить попеременно в котле с «25» или в котле с «49». В таком случае следует применять бомбу с «25» или «49» в качестве инициатора, причем для основной загрузки чистого D смесь T, D служит бустером.

Масштаб времени для возбуждения

Если не учитывать эффекта истощения материала и эффекта образования тритона, то получается

$$\begin{aligned}\frac{dw_m}{dt} &= - \text{потери на излучение} + \text{генерация энергии} = \\ &= -2,97 \cdot 10^{20} \sqrt{\theta} + \frac{0,63 \cdot 10^{28} w}{\theta^{2/3}} e^{-187,8/\theta^{1/3}},\end{aligned}$$

где w_m — энергия материальных частиц. Предполагается, что $w = 4$ МэВ (включая некоторую энергию для реакции $T + D$). Также $w_m = 3/2 \cdot 2n \cdot kT = 2,02 \cdot 10^{11} \theta$. Отсюда

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{10^{-11}}{2,02} \frac{dw_m}{dt}, \text{ приблизительно } \frac{d\theta}{dt} = \text{const}(\theta - \theta_i), \text{ const} = \frac{d}{d\theta} \left(\frac{d\theta}{dt} \right)_{\theta=\theta_i} \cong 10^7.$$

T [аким] o [бразом], $\theta \cong \theta_i + \text{const} \cdot e^{10^7 t}$. Таким образом, масштаб времени для возбуждения — порядка 10^{-7} сек, если только оно не начинается с температуры, значительно более высокой, чем температура воспламенения.

Потери на излучение, вызываемые комптоновскими столкновениями

Если имеется поле излучения, то потеря излучения фактически сначала увеличивается вследствие комптоновских столкновений электронов и фотонов. Для находящегося в покое электрона поперечное сечение определяется с помощью формулы Томпсона

$$\sigma_0 = \frac{8\pi}{3} \left(\frac{e^2}{mc^2} \right)^2 = 0,66 \cdot 10^{-24}.$$

Передаваемая кинетическая энергия составляет энергию порядка $h\nu/c$, отсюда переход энергии порядка $(h\nu/c)^2/m$. Отсюда

$$\frac{dw}{dt} \sim \frac{h^2 v^2}{mc^2} n N c \sigma_0 = \frac{\sigma_0}{mc} n h \nu E_R,$$

где N — число фотонов на единицу объема; E_R — энергия излучения на единицу объема; $h\nu \sim kT_R$, T_R также = температуре излучения

$$\frac{dw}{dt} = 4n \frac{\sigma_0}{mc} E_R k T_R.$$

Раскрывая формулу через значения энергии электрона и оставляя только первый член, мы вообще получаем

$$\frac{dw}{dt} = 4n \frac{\sigma_0}{mc} E_R k (T_R - T_{\text{электр}}), \quad E_R = 137 \cdot \theta_R^4.$$

Находим, что эта потеря излучения равна нормальной потере излучения, если

$$8,9 \cdot 10^5 \theta_R^4 (\theta_{\text{электр}} - \theta_R) = 2,97 \cdot 10^{20} \theta_{\text{электр}}^{1/2}$$

или $\theta_R \cong 4270 / \theta_{\text{электр}}^{1/8}$, если $\theta_{\text{электр}} = 20$ кэВ, то тогда $\theta_R = 1,3$ кэВ.

Поэтому следует тщательно избегать поля излучения (такого, которое может произойти в бомбе с «25» или «49») в участке, где происходит возбуждение.

Для достижения этой цели имеются два способа:

1. Изготовить полость с зарядом из бомбы с «25» или «49» в качестве взрывчатого вещества, которое производит быструю струю дейтерия. Последнюю можно выстрелить в мишень дейтерия.

2. Использовать комптоновские столкновения фотонов из бомбы с «25» или «49» для образования струи дейтерия. Чтобы это дало успех, следует оставить открытым «окошко» в заполнителе, окружающем бомбу, с тем чтобы излучение проходило через это окошко, в которое помещается дейтерий.

Потеря энергии, вызываемая излучением, образованным в дейтерии

Вычисления показали, что «цвет» излучения, образованного в дейтерии, соответствует приблизительно $2/3$ температуры электронов. Если $\theta_R = q\theta_{\text{электр}}$, а $q = 0$, то мы переоцениваем потерю энергии. Если $q = 2/3$, то мы ее недооцениваем. В таком случае потеря энергии, вызываемая комптоновским столкновением, равна

$$\frac{dw}{dt} = -6500 E_R \theta_{\text{электр}} (1 - q).$$

Если предположить, что имеется прекрасно отражающая стенка, включающая объем V , с выпускным отверстием участка S для излучения, то

$$\frac{dE_R}{dt} = 2,97 \cdot 10^{20} \sqrt{\theta} + 6500 E_R \theta (1 - q) - \frac{1}{4} S c E_R / V.$$

Если предположить, что $\theta = \text{const}$, E_R стремится к асимптотическому значению, то

$$E_R \rightarrow \frac{2,97 \cdot 10^{20} \sqrt{\theta}}{\frac{c}{4} \frac{S}{V} - 6500 \theta (1 - q)}.$$

Это значение приближается ко времени порядка 10^{-8} сек.⁶ Поэтому общая потеря излучения составляет

$$2,97 \cdot 10^{20} \sqrt{\theta} \left[1 + \frac{6500 \theta (1 - q)}{\frac{c}{4} \frac{S}{V} - 6500 \theta (1 - q)} \right].$$

Для $\theta = 20000$ эВ, $V/S = l$ (например, слой толщины l , ограниченный с одной стороны отражающей стенкой)

$$2,97 \cdot 10^{20} \sqrt{\theta} \left[1 + \frac{1 - q}{60/l - (1 - q)} \right].$$

Для умеренных значений l (скажем, 20 см) получается существенное увеличение потери на излучение.

Теплопроводность

Поперечное сечение переноса электронов в поле ядер составляет

$$\sigma_r = \int (1 - \cos \theta) \frac{1}{4} \left(\frac{e^2}{mv^2} \right)^2 \frac{2\pi \sin \theta}{\sin^4 \theta / 2} d\theta = 4\pi (e^2/mv^2)^2 L; \quad L = \int \frac{d(\sin \theta / 2)}{\sin \theta / 2}.$$

Значение расходящегося интеграла при более точном вычислении, как обычно, равно приблизительно 10. Для $v = 10^{10}$, $\sigma_r \cong 7 \cdot 10^{-22}$ средний свободный путь $\lambda \cong 1/30$ см.

Теплопроводность $K \cong 3/2kn\lambda \frac{v}{3} \alpha k \frac{m^2 v^5}{e^4} \alpha T^{5/2}$.

Уточнение вычислений дало формулу

$$K = k \cdot 2,0 \cdot 10^{20} \theta^{5/2}.$$

На куб длины a потеря энергии на объем равна

$$\frac{3\pi^2}{a^2} kT \cong 10^{10} \theta^{7/2} / a^2.$$

Таким образом,

$$\frac{\text{кондукционные потери}}{\text{потери нормального излучения}} \cong \frac{10^{-10}}{3a^2} \theta^3,$$

или приблизительно $2/3$ для $\theta = 20$ кэВ, $a = 20$ см. Эту потерю можно уменьшить с помощью магнитного поля, если R — это радиус кривизны пути электронов в отрицательном поле. В таком случае для мощных полей λ в формуле для K следует заменить [на] R^2/λ , где $R = \frac{c}{e} \frac{mv}{H}$.

Уточнение вычислений дает

H/H_c	0	0,5	1,0	2	4	6
K_H/K_0	1	0,55	0,27	0,12	0,055	0,031

[здесь] $H_c = 2,12 \cdot 10^6 (T/\text{кэВ})^{-1,5}$ гаусс;

K_0 = теплопроводность без поля;

K_H = теплопроводность с полем.

Асимптотическая формула следующая:

$$\frac{K_H}{K_0} = 1,47 \frac{H_c^2}{H^2}.$$

Применение магнитного поля для уменьшения теплопроводности

Поскольку масштаб времени для воспламенения очень велик, теплопроводность может вызвать серьезные потери. Их можно уменьшить с помощью магнитного поля. Если магнитное поле H выражается в единицах $H_c = 2,12 \cdot 10^6 T^{-1,5}$ гаусс (T в кэВ), то теплопроводность K равна

K/K_0	1	0,55	0,27	0,12	0,055	0,031
H/H_c	0	0,5	1,0	2	4	6

K_0 — теплопроводность без магнитного поля. Если $H \gg H_c$, $K = 1,47 K_0 H_c^2 / H^2$.

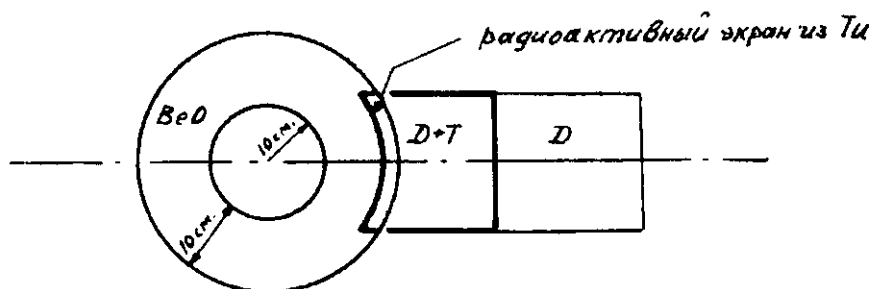
Необходимый для воспламенения объем вычислен на одномерной модели. Если предположить, что распределение первоначальной температуры имеет вид $T_0 e^{-x^2/a^2}$, то реакция произойдет при условии, что T_0 выше, чем критическое значение, приведенное ниже.

a , см	10	13	17
$(T_0)_{\text{критич.}}$ кэВ	50	40	30

В это вычисление включены конечная серия продуктов распада, а также действие вторичных реакций. Кроме того, включены теплопроводность и расширение вещества.

Все проекты в отношении возбуждения в сверхбомбе, представленные до сих пор, весьма неопределенны. Один из них, заслуживающий наибольшего предпочтения, состоит в следующем: в центре находится бомба с «25» (около 100 кг «25») пушечного типа. Она окружена заполнителем из BeO, хорошо отражающим нейтроны и пропускающим излучение. Часть поверхности из BeO покрывается металлическим ураном в качестве предохранителя от действия излучения. За этим предохранителем находится смесь D + T, подогреваемая нейтронами, исходящими из бомбы.

Если применяется магнитное поле, то смесь D + T может иметь кольцеобразную форму. При этом имеет значение лишь поперечная теплопроводность. За смесью T + D находится чистый D.



Верно: Горелик
Материал обработал: Терлецкий

«28» января 1946 г.

Архив Росатома. Ф. 1, оп. 23, л. 401, л. 119–156. Заверенный перевод с английского. Подлинник.

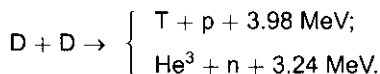
[Приложение]⁷

The Super

Lecture series by Fermi:

Most of the work was done by Teller and his group.

For a thermonuclear reaction it is preferable to use a light nucleus, because the Coulomb barrier is smaller and the energy loss from the electrons to radiation is smaller. The most promising reactions are



In the following Deuterium is always assumed at normal liquid density, i. e. 4.2×10^{22} at/cm³. Total energy available is about 10^{17} erg/cm³ or $2\frac{1}{2}$ tons TNT/cm³.

The two reactions are about equally likely. The cross-section for D(D,n) reaction is

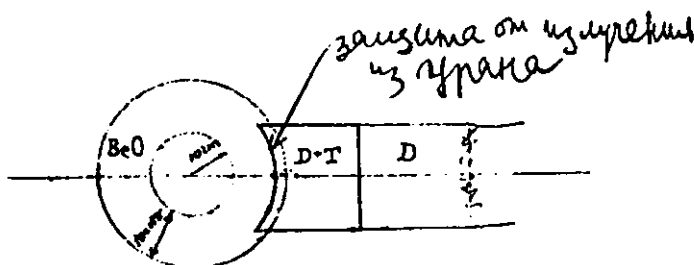
E, keV	16	20	40	120	300	
	0.00025	0.0005	0.0043	0.02	0.05	10^{-24} cm^2
						($10^{-24} \text{ cm}^2 = \text{one «barn»}$)

The cross section follows closely the Gamov formula

$$\sigma = \frac{\text{const}}{v^2} e^{\frac{2\pi c}{137 v}}.$$

Все проекты в отношении взвешенная в сверхбомбе,
представленные до сих пор, весьма неопределенны. Один из
них, сподручивший наибольшего предпочтения, состоит в
следующем: в центре находится бомба с "25" /около 100 кг
"25"/, пушечного типа. Она окружена заполнителем из BeO ,
хорошо отражающим нейтроны и пропускающим излучение.
Часть поверхности из BeO покрывается металлическим ур-
ном в качестве предохранителя от действия излучения. На
этом предохранителе находится смесь $\text{D}+\text{T}$, подогреваемая
нейтронами, исходящими из бомбы.

Если прилагается магнитное поле, то смесь $\text{D}+\text{T}$
может иметь кольцеобразную форму. При этом имеет значе-
ние лишь поперечная теплопроводность. На смесь $\text{T}+\text{D}$ на-
ходится чистый D .



Верно: *Горелкин*

/ГОРЕЛКИН/

Материал обработан:

Горелкин - /ГОРЕЛКИН/

" 98 " января 1946 г.

The following derivations are simplified, leading usually to logarithmic singularities, which can be avoided by using exact derivations. The numerical factors given in the final formula are derived from exact equations.

Loss of energy to radiation

If thermal equilibrium between particles and radiation were established, it would be impossible to heat deuterium to required temperature. In actual fact there will be no thermal equilibrium and we have to consider rate of energy transfer from electrons to radiation. This arises from radiation, if electron passes near nucleus and is per unit time and unit volume.

$$-\left(\frac{dw}{dt}\right)_{rad} = \frac{16}{3} \frac{e^6 n^2 Z^3 v}{c^3 \hbar m} = \frac{64}{3\sqrt{2\pi}} \frac{e^6 Z^3}{mc^3 \hbar} n^2 \sqrt{\frac{kT}{m}},$$

n = number of atoms per unit volume; Z = atomic number; v = velocity of electron; m = mass of electrons. For deuterons:

$$-\left(\frac{dw}{dt}\right)_{rad} = 1.68 \cdot 10^{-25} n^2 \sqrt{\theta} \text{ erg/cm}^3/\text{sec} = 2.97 \cdot 10^{20} \sqrt{\theta} \text{ erg/cm}^3/\text{sec},$$

θ = temperature in eV (throughout the whole lecture series).

Energy production

Using the Gamov formula and Maxwell distribution for the deuterons (with reduced mass of the two colliding nuclei), the number of collisions is given by an integral

$$\int v dv \cdot e^{-\left[\frac{v^2}{a^2} + \frac{V}{v}\right]a^2} = 2RT/M, \quad V = \frac{2\pi}{137} c,$$

M = reduced mass which is evaluated by the method of steepest descent. Result:

Rate of collision $R = 2.2 \cdot 10^{-12} n^2 \theta^{-2/3} e^{-187.8/\theta^{1/3}} / \text{cm}^3/\text{sec}.$

Rate of energy production $\left(\frac{dw}{dt}\right)_{prod} = Rw$, w = energy production per collision.

The ideal ignition temperature T_i is defined by the condition that rate of energy production and rate of energy loss to radiation be equal

$$w = 4.71 \cdot 10^{-8} \theta_i^{7/6} e^{187.8/\theta_i^{1/3}} \text{ MeV}.$$

For $w = 3.65$, $\theta_i = 26.7 \text{ keV}.$

Energy transfer from electrons to nuclei:

The energy loss to radiation arises mostly from electrons which are therefore slightly cooler than nuclei. We overestimate the temperature difference by assuming that the electrons receive energy only from collision with nuclei, and neglect that they may receive energy directly from reaction products.

1) If nucleus is at rest, it receives from an electron a momentum e^2/vb , where v = velocity of electron, b = distance of closest approach. Total energy transferred =

$$\int \frac{1}{2M} (e^2/vb)^2 2\pi b db \cdot vn^2,$$

which leads to $\frac{4\pi}{M} \frac{e^4 n^2}{v} \int \frac{1}{b} db$, correct derivation gives the value 9 for the integral. The upper limit for b is derived from screening due to other electrons.

2) The rate of energy transfer f is in general a function of the energy E of the nucleus. Since the velocity of the nucleus is small compared to the velocity of the electrons, one can expand in powers of E and needs to retain only the first term $f(E) = f(0) + Ef'(0)$.

In equilibrium, when the electrons on nuclei have same temperature, $f(E) = 0$. This condition gives $f'(0)$ in terms of $f(0)$. For the rate of energy transfer one finds

$$\left(\frac{dw}{dt}\right)_{transfer} = \frac{0.66 \cdot 10^{26}}{\sqrt{\theta}} \left[\frac{\theta_{nuc}}{\theta_{elec}} - 1 \right].$$

The equation

$$\left(\frac{dw}{dt}\right)_{transfer} + \left(\frac{dw}{dt}\right)_{rad} = 0$$

gives the result that the temperature difference between nuclei and electrons is negligible.

Secondary reactions

The triton from the $D + D = T + p$ reaction has a chance of giving rise to the reaction $T + D = \text{He}^4 + n + 17.6 \text{ MeV}$. Other reactions (e.g. $\text{He}^3 + D$ or $H + D$) are less likely. The cross-section for this reaction is of the form

$$\sigma = \frac{A(v)}{v^2} e^{-1.37 \cdot 10^{-9} v} = \frac{B(E)}{E} e^{-1.72/\sqrt{E}}, \quad E \text{ in MeV, } B(0) = 50, \sigma \text{ in barns,}$$

where $A(v)$ is constant up to an energy of 70–80 keV and decreases by about a factor 10 up to 700 keV.

The triton starts with an energy of about 1 MeV; the energy loss to electrons is calculated essentially by the same method as for the energy transfer from nuclei to electrons, with the result

$$-\left(\frac{dw}{dt}\right)_{elec} = \frac{8}{3M_T} (2\pi m)^{1/2} e^4 n (kT_{elec})^{-3/2} w = 4 \cdot 10^{14} \theta^{-3/2} w / \text{sec.}$$

If the loss to nuclei is neglected, one has the solution $v = v_0 e^{-2 \cdot 10^{14} t / \theta^{3/2}}$ and a range $\int v dt = \theta^{3/2} v_0 / 2 \cdot 10^{14}$, i.e. 10 cm for $v_0 = 10^4 \text{ cm/sec}$, $\theta = 10 \text{ keV}$. Energy loss to nuclei: using Rutherford formula for small angles one gets

$$-\frac{dw}{dt} = \frac{M_T M_D}{(M_T^2 M_D^2)} w \cdot 8\pi \left(\frac{Z_T Z_D e^2}{M v^2} \right)^2 n v \int \frac{d\theta}{\theta} = 2\pi^{3/2} \frac{M_T^2}{M_D} \frac{Z_T^2 Z_D^2 e^4}{\sqrt{w}} \int \frac{d\theta}{\theta}.$$

M = reduced mass, v = relative velocity.

More exact calculation gives a value 10 for the integral. Leads to

$$\left(-\frac{dw}{dt}\right)_{nucl} = \frac{0.1325}{\sqrt{w}} \text{ erg/sec.}$$

At 300 keV for example contribution from nuclei is 200 erg/sec, from electrons 70 erg/sec. Thus

$$-\left(\frac{dw}{dt}\right) = \frac{4 \cdot 10^{14} w}{\theta^{3/2}} + \frac{0.1325}{\sqrt{w}}; \quad -\frac{dv}{dt} = \frac{2 \cdot 10^{14} v}{\theta^{3/2}} + \frac{1.69 \cdot 10^{34}}{v^2}.$$

Probability of $T + D$ reaction:

$$p = \int \frac{vn\sigma}{(-dv/dt)} dv.$$

Numerical integration gives:

$\theta, \text{ keV}$	10	15	20
$p, \%$	9	12	16

The total energy gained in a $D + D$ collision is therefore

$$w = (3.65 + 0.55p \cdot 17.4) \text{ MeV}$$

(0.55 is relative probability of $D + D \rightarrow T + H$ compared to $D + D \rightarrow \text{He} + n$). This effect reduces the ideal ignition temperature from 26.7 keV to 19.4 keV.

Addition of triton

The triton reaction can also proceed at thermal energies and therefore the addition of triton will help. The equation for the ignition temperature then is

$$n_D^2 \frac{2.21}{\theta^{2/3}} 10^{-12} e^{-187.8/\theta^{1/3}} w_{DD} + n_D n_T \frac{377 \cdot 10^{-12}}{\theta^{2/3}} e^{-199.5/\theta^{1/3}} w_{TD} =$$

$$= \frac{1.68 \cdot 10^{-25}}{1.6 \cdot 10^{-6}} (n_D + n_T)^2 \theta^{1/2}, \quad (w \text{ in MeV}).$$

Triton content, %	0	0.1	0.2	0.3	0.5
Ignition temperature, keV	19.4	16.6	14.4	12.9	10.6

There is one disadvantage: Most of the energy from the T + D reaction is carried by the neutron, which has a large range (about 25 cm, if the neutron cross-section of D is assumed to be one barn; the cross-section is not known).

A small amount of T has been produced in the Clinton pile by the $\text{Li}^6 + n = \text{He}^4 + \text{T} + 4.6 \text{ MeV}$ reaction, which has a cross-section of about 60 barns for slow neutrons. Production of a few moles per year from the waste neutrons in a large scale pile would be possible. Alternatively it could be produced in pile of 25 or 49. The scheme would then be to use a 25 or 49 gadget as initiator, the T,D mixture as a booster for the main charge of pure D.

Time scale for initiation

Neglecting the effect of depletion of the material and the effect of production of triton, one has

$$\frac{dw_m}{dt} = - \text{radiation loss} + \text{energy production} = -2.97 \cdot 10^{20} \sqrt{\theta} + \frac{0.63 \cdot 10^{28} w}{\theta^{2/3}} e^{-187.8/\theta^{1/3}},$$

where w_m = energy of material particles. Assuming $w = 4 \text{ MeV}$ (to include some energy for T + D reaction). Also $w_m = 3/2 \cdot 2n \cdot kT = 2.02 \cdot 10^{11} \theta$. Hence $\frac{d\theta}{dt} = \frac{10^{-11}}{2.02} \frac{dw_m}{dt}$, approximately $\frac{d\theta}{dt} = \text{const}(\theta - \theta_i)$, $\text{const} = \frac{d}{d\theta} \left(\frac{d\theta}{dt} \right)_{\theta=\theta_i} \cong 10^7$.

Thus $\theta \cong \theta_i + \text{const} \cdot e^{10^7 t}$. Thus the time scale for initiation is of the order 10^{-7} sec , unless one starts from a temperature appreciably higher than the ignition temperature.

Radiation loss due to Compton collision

If there is a radiation field, the radiation loss actually increases at first, owing to Compton collisions of electrons and photons. For an electron at rest the cross-section is given by the Thomson formula

$$\sigma_0 = \frac{8\pi}{3} \left(\frac{e^2}{mc^2} \right)^2 = 0.66 \cdot 10^{-24}.$$

Momentum transfer is of order $h\nu/c$, hence energy transfer of order $(h\nu/c)^2/m$. Hence $\frac{dw}{dt} \sim \frac{h^2 \nu^2}{mc^2} n N c \sigma_0 = \frac{\sigma_0}{mc} n h \nu E_R$, N = number of photons per unit volume, E_R = energy of radiation per unit volume. Also $h\nu \sim kT_R$, T_R = temperature of radiation $\frac{dw}{dt} = 4n \frac{\sigma_0}{mc} E_R k T_R$. Using the trick of expanding in terms of the energy of the electron and retaining only the first term one has in general

$$\frac{dw}{dt} = 4n \frac{\sigma_0}{mc} E_R k (T_R - T_{elec}), \quad E_R = 137 \theta_R^4.$$

One finds that this radiation loss is equal to the normal radiation loss if $8.9 \cdot 10^5 \theta_R^4 (\theta_{elec} - \theta_R) = 2.97 \cdot 10^{20} \theta_{elec}^{1/2}$ or $\theta_R \cong 4270 / \theta_{elec}^{1/8}$. If $\theta_{elec} = 20 \text{ keV}$, then $\theta_R = 1.3 \text{ keV}$. Hence one has to be very careful to avoid a radiation field (such as would occur in the 25 or 49 gadget), in the region in which initiation takes place.

Two schemes have been proposed for this purpose:

1) To make a cavity charge with the 25 or 49 gadget as explosive, which produces a high speed deuterium jet, which may be shot into a deuterium target.

2) To use Compton collisions of photons from a 25 or 49 gadget to produce a deuterium jet. In order to make this effective, a « window » should be left open in the tamper surrounding the gadget, so that the radiation is canalized into this window into which the deuterium is placed.

Loss due to radiation produced in the deuterium

Calculations have shown that the « color » of the radiation produced in the deuterium corresponds to about 2/3 the temperature of the electrons. If $Q_R = q\theta_{elec}$ we overestimate the loss if $q = 0$ and underestimate it if $q = 2/3$. The loss due to Compton collision then is

$$\frac{dw}{dt} = -6500 E_R \theta_{elec} (1 - q).$$

Assume perfectly reflecting wall enclosing volume V with escape hole of area S for radiation. Then

$$\frac{dE_R}{dt} = 2.97 \cdot 10^{20} \sqrt{\theta} + 6500 E_R \theta (1 - q) - \frac{1}{4} S c E_R / v.$$

Assuming $\theta = \text{constant}$, E_R tends to the asymptotic value

$$E_R \rightarrow \frac{2.97 \cdot 10^{20} \sqrt{\theta}}{\frac{c}{4} \frac{S}{v} - 6500 \theta (1 - q)}.$$

This value is approached in a time of the order of 10^{-8} sec. The total radiation loss is therefore

$$2.97 \cdot 10^{20} \sqrt{\theta} \left[1 + \frac{6500 \theta (1 - q)}{\frac{c}{4} \frac{S}{v} - 6500 \theta (1 - q)} \right].$$

For $\theta = 20,000 \text{ eV}$, $V/S = l$ (e.g. layer of thickness l bounded on one side by reflecting wall)

$$2.97 \cdot 10^{20} \sqrt{\theta} \left[1 + \frac{1 - q}{\frac{60}{l} - (1 - q)} \right].$$

For reasonable values of l (say 20 cm), one has therefore a substantial increase in the radiation loss.

Heat conductivity

The transport cross-section of electrons in the field of the nuclei is

$$\sigma_{tr} = \int (1 - \cos \theta) \frac{1}{4} \left(\frac{e^2}{mv^2} \right)^2 \frac{2\pi \sin \theta d\theta}{\sin^4 \theta/2} = 4\pi (e^2/mv^2)^2 L; \quad L = \int \frac{d(\sin \theta/2)}{\sin \theta/2}.$$

As usual, the divergent integral has a value of about 10, if evaluated more correctly. For $v = 10^{10}$, $\sigma_{tr} \cong 7 \cdot 10^{-22}$, mean free path $\lambda \cong 1/30 \text{ cm}$.

Heat conductivity $K \cong 3/2 kn \lambda \frac{v}{3} \alpha k \frac{m^2 v^5}{e^4} \alpha T^{5/2}$.

Refined calculations of Weinberg + Serber produced the formula

$$K = k \cdot 2.0 \cdot 10^{20} \theta^{5/2}.$$

In a cube of length a the loss per volume is

$$\frac{3\pi^2}{a^2} kT \cong 10^{10} \cdot \theta^{7/2} / a^2.$$

Thus $\frac{\text{conduction loss}}{\text{normal radiation loss}} \cong \frac{10^{-10}}{3a^2} \theta^3$ or about 2/3 for $\theta = 20$ keV, $a = 20$ cm.

This loss can be reduced by using a magnetic field, if R is the radius of curvature of the path of the electrons in the negative field, then for strong fields λ in the formula for K is to be replaced by R^2/λ , where $R = \frac{c}{e} \frac{mv}{H}$. Refined calculations by Landshoff gave the result

H/H_c	0	0.5	1.0	2	4	6
K_H/K_0	1	0.55	0.27	0.12	0.055	0.031

$H_c = 2.12 \cdot 10^6$ (T/keV) $^{-1.5}$ Gauss;

K_0 = heat conductivity without field;

K_H = heat conductivity with field.

The asymptotic formula is $\frac{K_H}{K_0} = 1.47 \frac{H_c^2}{H^2}$.

Use of magnetic field to reduce heat conductivity

Since the time scale for ignition is very long, serious losses arise from heat conductivity. These may be reduced by using a magnetic field. If the magnetic field H is expressed in units of $H_c = 2.12 \cdot 10^6 T^{-1.5}$ gauss (T in keV), the heat conductivity K is

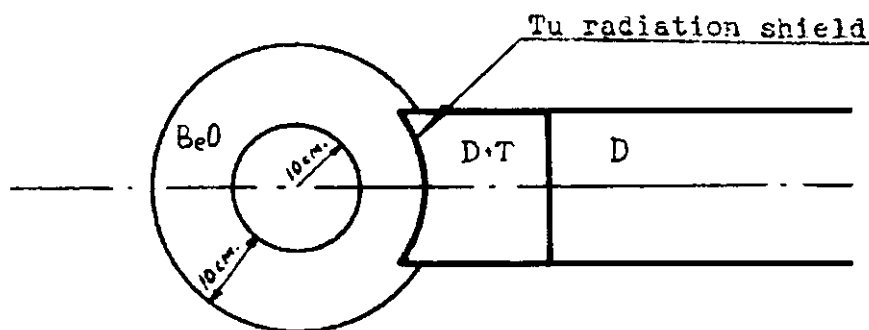
K/K_0	1	0.55	0.27	0.12	0.055	0.031
H/H_c	0	0.5	1.0	2	4	6

K_0 = heat conductivity without magnetic field. If $H \gg H_c$, $K = 1.47 K_0 H_c^2 / H^2$.

The volume required for ignition has been calculated for one dimensional model. Assuming an initial temperature distribution of the form $T_0 e^{-x^2/a^2}$, the reaction will proceed provided T_0 is larger than a critical value given below

a , cm	10	13	17
$(T_0)_{crit}$, keV	50	40	30

The finite range of the reaction products as well as the effect of secondary reactions are included in this calculation. Also the heat conductivity, and expansion of the material.

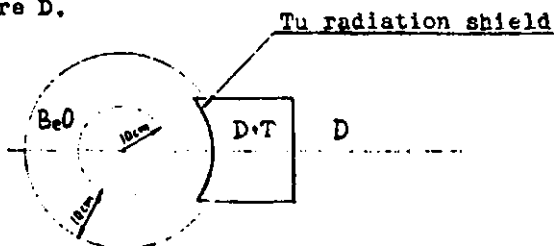


$T_0 e^{-x^2/a^2}$, the reaction will proceed provided T_0 is larger than a critical value given below

a	10	13	17 cm
$(T_0)_{crit}$	50	40	30 MeV

The finite range of the reaction products as well as the effect of secondary reactions are included in this calculation. Also the heat conductivity, and expansion of the material.

So far all, schemes for initiation of the super are rather vague. The one in highest favour is as follows: At the centre is a 25 gadget (about 100 kg of 25), shot together by a gun. It is surrounded by a BeO tamper which has good neutron reflection properties and is transparent for radiation. Part of the surface of the BeO is covered with Tuballoy as a shield against radiation and behind this shield is a D+T mixture, which is heated by the neutrons escaping from the gadget. If a magnetic field is used the D+T mixture might be in the form of an annular ring, so that only the transverse heat conductivity matters. Beyond the T+D mixture is pure D.



James
21.5.91

So far, all schemes for initiation of the super are rather vague. The one in highest favour is as follows: At the centre is a 25 gadget (about 100 kg of 25), shot together by a gun. It is surrounded by a BeO tamper which has good neutron reflection properties and is transparent for radiation. Part of the surface of the BeO is covered with Tuballoy as a shield against radiation and behind this shield is a D + T mixture, which is heated by the neutrons escaping from the gadget. If a magnetic field is used the D + T mixture might be in the form of an annular ring, so that only the transverse heat conductivity matters. Beyond the T + D mixture is pure D.

¹ Опубликовано в извлечении [4. С. 817–823].

² Материал был представлен на заседании Технического совета Специального комитета при СНК СССР 28 января 1946 г. (протокол № 16) [5. С. 69–72].

³ Датируется по дате, указанной ниже текста документа.

⁴ Далее опущены сведения, непосредственно не относящиеся к работам по сверхбомбе.

⁵ Так в документе; следует: *в 10 раз* — см. приложение.

⁶ Так в документе; следует: *Приближение к этому значению происходит за время 10^{-8} сек.* Кроме того, слово «*то*» в предыдущей фразе является излишним — см. приложение.

⁷ Текст раздела «Сверхбомба» материала № 462 на английском языке представлен СВР России без указания архивной легенды. СВР представлен также экземпляр перевода на русский язык материала № 462 с автографом Я.Б. Зельдовича — см. иллюстрацию.

№ 12

Из информационного материала № 464^{1, 2}

28 января 1946 г.³

Снятие копий и размножение воспрещается

Сов. секретно

Хранить наравне с шифром

Экз. № 1

Раздел Д-14м

№ 464

Дата 1945 г.

Заметки о конструкции атомной бомбы

[...] ⁴

Разное. При взрыве вовнутрь давление в центре, где взрывается инициатор, эквивалентно 200 000 атмосфер. На проволоку мостика в детонаторе подавалось напряжение в 5600 вольт.

Взрыв 22 июля⁵ по эффективности равен взрыву эквивалента 1300 тонн TNT.

Установили, что эффективность составляла 6–13%, потому что сила взрыва вовнутрь и разрушительный эффект в результате атомного взрыва не оставляют времени для 100%[-ного] использования материала. Он используется лишь на 6–13%. В связи с этим в настоящее время эксперименты проводятся лишь по сверхбомбе. В этой бомбе при первом атомном взрыве должен взорваться вовнутрь второй шар из «49» и, таким образом, повысить эффективность

и количество освобождаемой энергии. До сих пор по сверхбомбе проводилось очень мало работ.

[...]⁴

Верно: Горелик
Материал обработал: Терлецкий

«28» января 1946 года

Архив Росатома. Ф. 1, оп. 23, д. 401, л. 157–172. Заверенный перевод с английского. Подлинник.

¹ Опубликовано [4. С. 823–830].

² Материал был представлен на заседании Технического совета Специального комитета при СНК СССР 28 января 1946 г. (протокол № 16) [5. С. 69–72].

³ Датируется по дате, указанной ниже текста документа.

⁴ Далее опущены фрагменты текста, непосредственно не относящиеся к работам по сверхбомбе.

⁵ Так в документе. Взрыв первой атомной бомбы был произведен 16 июля 1945 г.

№ 13

Из информационного материала № 466^{1, 2}

Снятие копий и размножение воспрещается

28 января 1946 г.³

Сов. секретно
(Особая папка)

Хранить наравне с шифром

Экз. № 1

Раздел Д-140

№ 466

Дата 1945

К вопросу о конструкции бомбы

[...]⁴

10. Производятся некоторые теоретические исследования по вопросу сверхбомбы: один проект предусматривает бомбу с обыкновенным метательным снарядом и мишенью, возбуждающими смесь дейтерия с тритием, которая, в свою очередь, возбуждает определенное количество дейтерия.

[...]⁴

Верно: Горелик
Материал обработал: Терлецкий

«28» января 1946 г.

Архив Росатома. Ф. 1, оп. 23, д. 401, л. 175–189. Заверенный перевод с английского. Подлинник.

¹ Опубликовано [4. С. 830–833].

² Материал был представлен на заседании Технического совета Специального комитета при СНК СССР 28 января 1946 г. (протокол № 16). На заседании Технического совета было принято решение о передаче данного и других представленных на заседании информационных материа-

лов, относящихся к атомным и водородной бомбам, И.В. Курчатову для использования в работе [5. С. 69–72].

31 декабря 1946 г. И.В. Курчатов был ознакомлен еще с одним материалом, касающимся работ по сверхбомбе. Относительно этого материала И.В. Курчатов направил министру государственной безопасности В.С. Абакумову записку следующего содержания: «*Совершенно секретно. Лично. Товарищу Абакумову В.С. (подчеркнуто дважды).*

Материал, с которым меня сегодня ознакомил т. Василевский по вопросам:

а) американские работы по сверхбомбе;

б) некоторые особенности в работе котлов в Хенфорде, по-моему, правдоподобны и представляют большой интерес для наших отечественных работ. И. Курчатов. 31.12.46 г. Экз. единственный» [ВИЕТ, № 3, 1992, с. 130].

По сообщению ветерана внешней разведки полковника Героя РФ Владимира Борисовича Барковского ответственному составителю сборника архивных документов «Атомный проект СССР» Г.А. Гончарову, записка относится к полученным в 1946 г. данным, составившим содержание информационного материала № 589.

Относительно сверхбомбы в материале сообщается, что в США проводится многостороннее изучение осуществимости термоядерных реакций. Способ управления ими пока неизвестен, но имеются теоретические и практические предпосылки создания сверхбомбы с применением дейтерия и трития, которая будет приводиться в действие взрывом пушечной атомной бомбы. Так как в центре атомной бомбы температура достигает нескольких кэВ, наиболее подходящей является реакция $D + T = He^4 + n + 19 \text{ МэВ}$, обладающая относительно большими сечениями при относительно низкой температуре. Тритий производится в реакторах в ходе реакции $Li^6 + n = T + He^4$. Сверхбомба еще не изготавливается, но компетентные физики считают ее осуществимой. Материал № 589 в архиве Росатома при выявлении не обнаружен.

³ Датируется по дате, указанной ниже текста документа.

⁴ Далее опущены фрагменты текста, непосредственно не относящиеся к работам по сверхбомбе.

№ 14

Из письма Н.Н. Семенова Л.П. Берия о привлечении Института химической физики АН СССР к работам по использованию атомной энергии^{1, 2}

Не позднее 28 февраля 1946 г.³

Сов. секретно

Глубокоуважаемый Лаврентий Павлович!

Вам, вероятно, уже передали о моем согласии заниматься определенной частью ядерных работ.

Чтобы при передаче Вам не было каких-либо случайных искажений моей позиции, я решил изложить ее письменно, а также, воспользовавшись случаем, поставить один новый вопрос. Мне всегда казалось несколько удивительным, что наш институт как организация не был привлечен к работам по ядру, хотя именно в нашем институте еще в 20-х и начале 30-х годов были впервые сформулированы, а затем подробно развиты идеи цепного и теплового взрыва, правда, в области обычной химии, каковые идеи сейчас стали столь популярны в области ядерной химии⁴. Вы ограничились привлечением проф. Харитона и частично проф. Зельдовича — двух моих ближайших учеников, сейчас крупных ученых, разделявших со мной руководство институтом.

Ни одного разговора со мной до последнего времени не было, и я не знал даже, чем именно занимаются профессора Харитон и Зельдович.

Мое предложение сводится к следующему:

1. Передать Институту химической физики всю ту часть работы, которая связана с вопросами атомных взрывов, а именно:

а) разработку атомной бомбы;

б) осуществление взрыва и организацию всех необходимых замеров его действия (организация экспедиции);

в) исследовательские и расчетные работы по выяснению возможностей более мощных атомных взрывов, а именно:

1) теплового взрыва распространенных элементов путем инициирования существующим цепным атомным взрывом;

2) более полного использования энергии цепного взрыва на базе лабораторного изучения кинетики цепной реакции в чистых уране-235 и плутонии при условиях, близких к критическим.

[...]⁵

Несколько слов о том, в чем я вижу свои обязательства и интересы.

1. Профессор Харитон, с которым я проработал 25 лет, является сейчас, по сравнению, более крупным специалистом, чем я, в области взрывчатых веществ и тем более ядерной физики (в последней области я вообще никогда экспериментально не работал).

Свою основную обязанность и роль я вижу в том, чтобы помочь проф. Харитону своим большим научно-организационным и научным опытом в решении основной задачи — устройство атомной бомбы и анализ ее действия.

Так, я думаю, мне легче будет подобрать наиболее высококвалифицированный коллектив ученых и инженеров и воодушевить их научным энтузиазмом, показав им, что неотложная и первоочередная задача повторения американского опыта является лишь трамплином для начала широких новых изысканий.

2. Я приложу все усилия к превращению вопроса об атомных взрывах в одно из главных направлений Института химической физики на долгие годы.

Такая установка кажется мне вполне естественной. Я действительно думаю, что именно нашему институту, много сделавшему в теории цепного и теплового взрыва для обыкновенных химических процессов, надлежит развивать в нашей стране и область атомных взрывов и кинетики ядерных цепных реакций.

Сюда прежде всего относятся исследования интегральной кинетики цепных ядерных реакций на чистом уране-235 и плутонии в условиях, близких к практическим. Главный же вопрос, решение которого определит масштаб будущего атомной энергии, — это выяснение вопроса о возможности или невозможности возбуждения теплового взрыва некоторых распространенных веществ. Эти вопросы крайне меня интересуют, и я предполагаю лично принять участие в решении их, проводя их в пределах взрывного сектора, руководимого профессором Харитоном.

[...]⁵

4. Проведение работ по атомным взрывам придется вести в контакте с другими ядерными работами и в особенности в контакте с работами Лаборатории № 2⁴⁾. Я думаю, что мне удастся успешно поддерживать этот контакт,

поскольку все основные участники этого дела из числа ученых являются моими близкими друзьями, с которыми в течение многих лет я работал в тесном контакте (Иоффе, Курчатов, Фрумкин, Алиханов и др.) и т.д., — все они хорошо знают мои сильные и слабые стороны. Я надеюсь, что помощь всех этих людей и взаимопонимание будут обеспечены.

В организационном отношении я полагаю, что специфика передаваемой мне части работы такова, что нельзя ограничиться только существующим Научным советом. Поэтому я предлагаю составить Особый совет, состоящий из Вас лично или уполномоченного Вами лица, академика Курчатова, меня и профессора Харитона, на каковой Совет возложить разработку и утверждение планов работ по атомным взрывам и обеспечению их выполнения.

Верно:⁶

Помета П.Я. Мешика (установлено по почерку): *Черновик акад. Семеновым не подписан.*

АП РФ. Ф. 93, д. 24/47, л. 33—36. Заверенная копия черновика.

¹ Опубликовано полностью [2. С. 442—445] и в извлечении [4. С. 91—92].

² Это письмо было представлено Л.П. Берия как приложение к справке П.Я. Мешика от 28 февраля 1946 г. (АП РФ. Ф. 93, д. 24/47, л. 36—40). Справка и письмо опубликованы [2. С. 440—445].

³ Датируется по содержанию справки П.Я. Мешика.

⁴ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

⁵ Далее опущены фрагменты письма, непосредственно не относящиеся к работам по атомной и водородной бомбам.

⁶ Далее подпись неразборчива.

№ 15

Из письма Н.Н. Семенова Л.П. Берия по организации в Институте химической физики АН СССР работ по использованию атомной энергии¹

28 февраля 1946 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

В результате обсуждения с т. Ванниковым Б.Л. и т. Курчатовым И.В. формы привлечения меня и руководимого мной Института химической физики АН СССР к работам по использованию внутриатомной энергии представляю³ на Ваше рассмотрение следующие соображения.

Институт химической физики мог бы взять на себя задачу всестороннего теоретического изучения цепных ядерных реакций и явлений ядерного взрыва и помощи учреждениям, которые должны заниматься практическим использованием внутриатомной энергии.

Для этой цели необходимо организовать в составе института сектор с рядом специальных лабораторий.

Занимаясь цепными реакциями и взрывами обычной химии, институт наш не имеет в своем составе лиц, ранее занимавшихся ядерной физикой, а также физиков-методистов.

Поэтому основными условиями, без соблюдения которых этот теоретический центр не может быть создан, являются:

1) тесная связь с Лабораториями № 2 и 3⁵⁾ и персонально с академиками Курчатовым и Алихановым по развитию теоретических ядерных работ в нашем институте;

2) перевод в Институт химической физики следующих крупнейших ученых.⁴

1. Академика Лебедева со всей его группой и оборудованием из Государственного оптического института Наркомата вооружения.

2. Члена-корреспондента АН Ландсберга с некоторыми сотрудниками из Физического института Академии наук.

3. Члена-корреспондента АН Келдыша из ЦАГИ.

4. Академика Фока из Ленинградского университета и Института радиолокации.

5. Инженера Штейнгауза из Физического института Академии наук.

6. Профессора Стекольников из Энергетического института Академии наук.

7. Инженера Шенбеля из Метрологического института.

8. Инженера Шниермана из Института машиноведения Академии наук.

9. Научных сотрудников — специалистов по ядру Перфилова⁵ или Жданова из Радиового института Академии наук, Латышева из Физико-технического института Академии наук и немецких специалистов проф. Доппеля и научного сотрудника⁶ Шутце из института Герца, проф. Неймана и Франк-Каменецкого из Горьковского университета.

Решение вопроса об откомандировании в Институт химической физики означенных лиц должно предшествовать принятию решения о создании в институте базы для работ по ядерным цепным реакциям и взрывам.

Новый сектор института создается как главная база по исследованию цепных реакций горения и взрывов ядерной химии (не исключая, конечно, аналогичных работ и в других институтах)⁷.

Целью работ сектора является теоретическое исследование этих новых явлений природы на достаточно высоком методическом уровне, стимуляция аналогичных работ в исследовательских институтах в вузах страны и помощь учреждениям, занимающимся промышленным использованием атомной энергии.

В план работ нового сектора института предполагается включить следующие разделы:

1) элементарные ядерные реакции:

а) изучение констант ядерной реакции урана, тория и плутония (особенно на быстрых нейтронах);

б) попытки нахождения цепных реакций других элементов;

2) макроскопические опыты по кинетике цепных реакций с большими количествами урана-235 и плутония, близкими к критическим, в частности с целью проверки констант, полученных в микроопытах;

3) анализ действия атомного взрыва с разработкой всех схем и приборов для изучения различных эффектов взрыва и в последующем — с производством взрывов в наземных условиях и нахождением методов защиты;

4) изучение зависимости эффективности взрыва и форм выделяющейся энергии от различных условий. Теория взрыва и вопроса защиты;

5) теоретический анализ возможных перспектив вовлечения в атомный взрыв некоторых распространенных элементов, особенно анализ возможностей возникновения теплового взрыва некоторых распространенных элементов при инициировании теплового взрыва цепным взрывом урана-235 и плутония. В дальнейшем, когда будут достаточные количества U-235 и Pu, — экспериментальные попытки вызвать такие взрывы;

6) попытки нахождения возможных вариантов применения атомной энергии к питанию двигателей (особенно авиадвигателей) — сперва теоретически; в случае обнадеживающих результатов на моделях и если будет успех, то непосредственно на чистых U-235 и Pu, по получении их в достаточных количествах.

Организация

Сектор цепных ядерных реакций и взрывов в соответствии с указанными задачами организуется в составе отделов:

1. Отдела цепных ядерных реакций в составе:

[...]⁸

2. Отдела атомных взрывов в составе лаборатории:

[...]⁸

3. Расчетно-теоретического отдела в составе:

а) кабинета теоретической физики;

б) кабинета математической физики;

в) кабинета механики.

4. Отдела атомных авиадвигателей (вначале эта группа работает в составе расчетно-теоретического отдела и лишь в случае нахождения возможного варианта выделяется в особый отдел).

5. Отдела технического обслуживания в составе:

[...]⁹

К моменту получения значительных количеств U-235 и Pu должна быть создана удовлетворяющая технике безопасности база института для опытов в условиях, близких к критическим. Без такой базы программа невыполнима.

Руководящий состав

1. ***Отдел цепных ядерных реакций:***

заведующий отделом — академик Семенов;

заведующие лабораториями — акад. Лебедев, чл.-корр. АН Кондратьев, проф. Нейман.

2. ***Отдел атомных взрывов:***

заведующий отделом — проф. Харитон Ю.Б.;

заместитель — кандидат физ.-мат. наук Садовский;

заведующий лабораторией — чл.-корр. АН Ландсберг;

ст. научный сотрудник Шниерман.

3. Расчетно-теоретический отдел:

заведующий отделом — проф. Зельдович¹⁰;

заведующие кабинетами — проф. Ландау, акад. Фок, чл.-корр. Келдыш.

4. Группа двигателей:

инж. Люлька, инж. Варшавский, инж. Сыркин.

5. Отдел технического обслуживания:

заведующий отделом — инж. Куюмджи;

заместители — инж. Штейнгауз и инж. Шенбель.

Для начала работы в 1-м отделе необходима группа лиц, уже ранее работавших по ядру. Необходимо временное откомандирование в Институт химической физики сотрудников Радиевого института¹¹ Перфилова или Жданова. Проводимые ими работы могут считаться совместными работами Радиевого института и Института хим[ической] физики и согласовываться с акад. Хлопиным как директором института. Кроме того, следует перевести из Физико-технического института проф. Латышева и прикомандировать к Институту химической физики немецких специалистов проф.¹² Доппеля и Н.С. Шутце (из института Герца)¹³.

Академик Лебедев должен быть переведен в Институт химической физики со всей своей группой из Оптического института, а Ландсберг — из ФИАН.

Сотрудник Института химической физики Садовский должен быть освобожден от заведования спецработами Академии наук.

Член-корреспондент Келдыш должен быть освобожден от работы в ЦАГИ, Штейнгауз — от работы в ФИАН, Варшавский — от работы в НИИ-1, Шенбель — от работы в Метрологическом институте и проф. Стекольников — от работы в Энергетическом институте АН или работать по совместительству.

Академик Фок должен переехать в Москву и иметь основную работу в институте⁷.

Без этих персональных перемещений организацию ядерных работ в Институте химической физики я считаю невозможной.

Главнейшие мероприятия по организации лаборатории будут представлены дополнительно.

Академик Н. Семенов¹⁴

Резолюция на первом листе документа, от руки: Тов. Завенягину (подчеркнуто). Вместе с тт. Курчатовым, Семеновым и Борисовым прошу подготовить предложения для Специального к[омитета] по организации работ, предлагаемых академиком Семеновым Н.Н. (Срок пять дней). Берия. 13/III.

АП РФ. Ф. 93, д. 131/46, л. 3—9. Подлинник.

¹ Опубликовано [2. С. 446—449].

² Датируется по дате исходящего номера документа.

³ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, сделаны далее очерки и пометы на полях.

⁴ Далее абзац выделен очерком на полях. Рядом с очерком поставлен вопросительный знак.

⁵ На полях, слева от фамилии Перфилова, поставлен вопросительный знак.

⁶ Далее напротив фамилии Шутце помета: нельзя→?

⁷ Далее абзац выделен двойным очерком на полях.

⁸ Далее опущен перечень лабораторий, которые предлагалось включить в состав отдела.

⁹ Далее опущен перечень структурных подразделений, которые предлагалось включить в состав отдела.

¹⁰ Далее на полях, напротив следующей строки, сделан волнистый очерк и поставлен вопросительный знак.

¹¹ Далее напротив фамилий Перфилова и Жданова поставлен вопросительный знак.

¹² Далее напротив подчеркнутых фамилий поставлен вопросительный знак.

¹³ Далее на полях, слева от абзаца, поставлен вопросительный знак.

¹⁴ Семенов Николай Николаевич (1896–1986) — химик и физик, один из основоположников химической физики, основатель научной школы, акад. АН СССР (1932), дважды Герой Соц. Труда (1966, 1976). В 1963–1971 вице-президент АН СССР. В 1920–1931 зав. лабораторией и зам. директора Ленинградского физико-технического ин-та. С 1931 директор Ин-та химической физики АН СССР. В 1920–1932 работал также в Ленинградском политехническом ин-те (с 1928 профессор), с 1944 проф. Московского ун-та. Создал общую количественную теорию цепных реакций (1934). Разработал теорию теплового взрыва газовых смесей. Участник разработки методов и аппаратуры измерений параметров атомного взрыва. Нобелевская премия по химии (1956), Ленинская (1976) и Сталинские (1941, 1949) премии [9. С. 426], [12. С. 1204].

№ 16

Из книги Я.И. Френкеля «Освобождение внутриатомной энергии»^{1, 2}

Не позднее 31 декабря 1946 г.³

«Освобождение внутриатомной энергии»

Я.И. Френкель

§ 26. Ядерные реакции в технике^{*)}

В предыдущих параграфах мы уже касались двух важнейших технических применений современной ядерной физики: во-первых, получения искусственных радиоактивных элементов с любыми химическими свойствами в количествах, достаточных для практических надобностей химического анализа (радиоактивные индикаторы) и медицины (радиотерапия), и, во-вторых, создания атомной бомбы.

Возвращаясь к последнему вопросу, мы резюмируем прежде всего принципиально возможные способы осуществления ядерного взрыва неустойчивых, или, вернее, метастабильных, тяжелых элементов. Напомним, что задача заключается при этом в нахождении источника той энергии активации, которую необходимо сообщить ядру, для того чтобы вызвать его практически мгновенное деление. Хотя эта энергия и мала по сравнению с той, которая выделяется при делении, однако она еще очень велика по сравнению со всеми теми энергиями, которые могут быть получены с помощью обычных химических процессов (например, при взрыве обыкновенного взрывчатого вещества), измеряясь в случае урана и плутония несколькими миллионами эВ, что соответствует температуре взрыва порядка миллиардов градусов.

При таких условиях единственно возможный способ вызвать ядерный взрыв — при исходных сравнительно невысоких температурах — заключается в исполь-

^{*)} Этот параграф подвергся некоторой переработке после появления книги Смита (примеч. при корректуре). [Примеч. док.]

зовании рассмотренного выше механизма цепной реакции деления актиноурана или плутония, связанной с процессом «размножения» свободных нейтронов.

[...]⁴

Чтобы использовать элементарные взрывчатые вещества, каковыми являются все тяжелые элементы (и прежде всего актиноуран и плутоний), для мирных, а не военных целей, физикам и инженерам необходимо научиться контролировать процессы распада этих веществ, не допуская возникновения взрыва и обеспечивая сравнительно медленное их течение, при котором энергия выделялась бы ровным потоком желаемой, не слишком большой интенсивности, а не вырывалась внезапно мощным, все испепеляющим взрывом.

Опасность перехода медленного горения топлива в печах или двигателях внутреннего сгорания в[о] взрыв предупреждается различными способами: режимом подачи топлива и его зажигания, а также введением различных антидетонаторов, флегматизаторов и тому подобных веществ, тормозящих развитие реакции горения. Аналогичная задача контролирования ядерных реакций в промышленных масштабах возникает в настоящее время перед новой атомной физикой и техникой. Задача эта представляется вполне разрешимой, хотя и очень сложной. Естественно, что в настоящее время невозможно еще указать конкретные методы ее решения.

Если науке и технике удастся «обуздать» стремительное развитие «зажженных» каким-либо образом ядерных реакций конденсации водорода или распада тяжелых элементов и подчинить их своему контролю, то перед человечеством откроется новая эра господства над силами природы, спящими в мертвой материи, — теми силами, которые остались не полностью израсходованными в период развития этой материи в недрах звезд. Эти силы позволяют человечеству не только обеспечить благополучное существование на Земле, но и, быть может, дадут людям возможность осуществить мечту о междупланетных путешествиях. Использование атомной энергии на благо человечеству окажется, однако, возможным лишь в том случае, если оно будет опираться не только на физику и технику, но также на разумную и гармоничную организацию отношений между различными народами и государствами.

[Приложение]

**Отзыв В.Г. Левича на первую редакцию книги Я.И. Френкеля
«Освобождение внутриатомной энергии»**

4 июля 1946 г.⁶

Секретно

**Отзыв на книгу Френкеля Я.И.
«Освобождение внутриатомной энергии»**

(Изд-во Академии наук СССР, научно-популярная серия, 1946 г., стр. 123)

Книга Я.И. Френкеля «Освобождение внутриатомной энергии» представляет, по существу, краткий очерк основных положений современной ядерной физики и рассчитана на массового читателя.

Название книги не вполне точно передает ее содержание — основное внимание в книге уделяется основам теории ядра, вопросам получения и использования ядерной энергии уделено сравнительно мало места.

Касаясь вопроса о возможности опубликования книги Френкеля с точки зрения сохранения секретности, можно сказать, что хотя она не содержит безусловно секретных сведений, в ней имеется несколько моментов, опубликование которых [мне]⁶ представляется нецелесообразным, поскольку они не содержатся в официальной американской информации — книге Смита.

Именно:

1. Излишне подчеркивание вопросов, связанных с делением тория (стр. 71), хотя сам факт не является секретным.

2. На стр. 111 (стр[ока] 7 сверху и далее) сообщается о возможности работы шламовых котлов «уран — тяжелая вода». Опубликование этого факта [мне] представляется нежелательным.

3. На стр. 112 (строка 4 снизу) и стр. 113 (строка 8 снизу) указывается, что плутониевая бомба весит несколько килограммов (у Смита сказано — от одного до ста килограммов).⁷

4. На стр. 113–114 приводятся рассуждения о возможности получения теплового взрыва бомбы из легких элементов (в закрытой литературе такого рода реакции именуются обычно «сверхбомбой»). Хотя рассуждения автора имеют весьма общий характер, доказанная принципиальная возможность получения «сверхбомбы» заставляет [меня] считать весьма нежелательным привлечение внимания к этому вопросу и, в частности, опубликование соображений автора.⁷

5. На стр. 121 и 122 указывается число нейтронов, выделяющихся на каждый акт деления $\gamma = 2,5$ [довольно близкое к истинному].

В книге Смита эта важная величина указывается лишь в грубых (для этой величины) пределах: 2–3.

В книге имеется ряд мест, спорных с научной и дидактической точек зрения. Совершенно непонятны неверные рассуждения автора о необходимости частичного (?) обогащения урана изотопом 235 для получения бомбы (стр. 110, внизу). Трактовка автором опыта Аллена (стр. 47), ряд замечаний § 24 и 25 являются спорными.

Вызывает недоумение перенос изложения материала по ядерным реакциям в конец книги (§ 22), хотя о них неоднократно шла речь ранее.⁷

Может дезориентировать неподготовленного читателя раздельное изложение принципов бомбы из U-235 и плутония (стр. 111–112).

Оценивая книгу Френкеля в целом, можно сказать, что она⁸ написана на должном научном уровне, вполне современна по содержанию и написана хорошим языком и представила бы большой интерес для читателя.

В. Левич

АП РФ. Ф. 93, д. 167/46, л. 3–4. Подлинник. [Архивная легенда приложения. Примеч. сост.]

¹ Согласно издательским данным, книга Я.И. Френкеля «Освобождение внутриатомной энергии» была подписана в печать 14 июня 1946 г. Однако уполномоченный СМ СССР по охране военных и государственных тайн в печати К.К. Омельченко направил 2 июля 1946 г. подписанную в печать редакцию книги В.А. Махневу с просьбой «сообщить, не встречаются ли возражения против выпуска ее в свет» (АП РФ. Ф. 93, д. 167/46, л. 1).

В свою очередь, В.А. Махнев направил рукопись 3 июля 1946 г. Б.Л. Ванникову и предложил ему «в 3-дневный срок представить заключение относительно возможности выпуска в свет этой книги. Для доклада тов. Берия Л.П.» (АП РФ. Ф. 93, д. 167/46, л. 2). Рукопись книги была передана на отзыв В.Г. Левичу.

4 июля 1946 г. В.А. Махнев выслал К.К. Омельченко копию отзыва В.Г. Левича (см. приложение) препроводительной запиской, в которой говорилось: «Из отзыва видно, что выпуск указанной книги

в свет возможен лишь после дополнительного тщательного просмотра ее и исправления. Копию отзыва по минувании надобности прошу вернуть» (АП РФ. Ф. 93, д. 167/46, л. 5). Возможно, что в высланной копии отзыва были сделаны изъятия, помеченные квадратными скобками.

Исправленная редакция книги Я.И. Френкеля [15. С. 618–622] была также рассмотрена В.Г. Левичем. Он написал новый отзыв, в котором высказал замечания по содержанию страниц 113 и 114 книги [15. С. 622–623].

16 ноября 1946 г. зам. уполномоченного СМ СССР по охране военных и государственных тайн в печати П. Обухов представил В.А. Махневу новую редакцию текста страниц 113–114 и при этом сообщил: «В связи со сделанными замечаниями по книге Я.И. Френкеля “Освобождение внутриатомной энергии” издательство Академии наук СССР представило новый текст взамен стр. 113–114. Направляем Вам книгу и новый текст для согласования о возможности печатания со сделанными исправлениями» (АП РФ. Ф. 93, д. 167/46, л. 7).

29 ноября 1946 г. В.А. Махнев возвратил П. Обухову полученные от него материалы, указав в препроводительном письме, что они возвращаются «в соответствии с указаниями, данными Вам на совещании у товарища Берия Л.П.» (АП РФ. Ф. 93, д. 167/46, л. 8). Содержание указаний Л.П. Берия не установлено.

² § 26 книги Я.И. Френкеля «Освобождение внутриатомной энергии» и отзывы к нему опубликованы [15. С. 612–623]. В данной книге этот параграф публикуется в извлечении.

³ Датируется по году издания тиража.

⁴ Далее опущен фрагмент текста об инициировании цепной ядерной реакции в уране и плутонии.

⁵ Датируется по дате делопроизводственного номера.

⁶ Здесь и далее квадратные скобки поставлены неустановленным лицом. Возможно, этим же лицом подчеркнуты и выделены очертками отдельные фрагменты текста.

⁷ Далее абзац выделен очертком на полях.

⁸ Далее одно слово вписано над строкой, вероятно, автором.

Из протокола № 61 заседания Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров СССР^{1, 6), 7)}

Понедельник, 10 февраля 1947 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Члены Совета: тт. Первухин М.Г., Курчатов И.В., Алиханов А.И., Семенов Н.Н., Кикоин И.К., Харитон Ю.Б., Малышев В.А., Завенягин А.П., Поздняков Б. С.

Участвовали в заседании:

тт. Борисов Н.А.	—
Славский Е.П.	—
Васин А.И.	— С[овет] М[инистров]
Левич В.Г.	— НТС

Присутствовали по 1-му вопросу:

тт. Александров А.Н. ²	—	Институт физических проблем АН
Ландау Л.Д.	—	— « —
Зельдович Я.Б.	—	Институт химической физики АН

Присутствовали по 2-му вопросу:

тт. Кабанов И.Г.	—	министр электропромышленности
Алексенко Г.В.	—	зам. министра — « —
Павлов Н.И.	—	уполномоченный СМ
Арцимович Л.А.	—	Лаборатория № 2
Векшинский С.А.	—	ЦВЛ
Ефремов Д.В.	—	завод «Электросила»
Козлинский В.А.	—	НТС
Суходольский П.И.	—	НТС

[...]³

I. Теоретические исследования в области ядерной физики (Доклад т. Ландау Л.Д.)

Выступили: тт. Курчатов И.В., Малышев В.А., Алиханов А.И., Александров А.П., Харитон Ю.Б., Зельдович Я.Б., Первухин М.Г.

По сообщению т. Ландау Л.Д., в области теоретической ядерной физики в последний период времени проведен ряд расчетных исследований применительно к возникавшим практическим задачам (содержание доклада прилагается).

На основании обсуждения доклада т. Ландау Л.Д. о теоретических исследованиях в области ядерной физики Научно-технический совет постановляет:

1. Принять к сведению сообщение т. Ландау Л.Д. о теоретических работах в области ядерных реакций.

2. Поручить гг. *Ландау Л.Д., Зельдовичу Я.Б., Померанчуку И.Я., Тамму И.Е.* разработать план теоретических исследований в области ядерных реакций на 1947 г. и представить его в двухнедельный срок.

Поручить т. *Курчатову И.В., т. Алиханову А.И., т. Семенову Н.Н.* рассмотреть указанные планы теоретических исследований и внести сводный план на утверждение Совета⁴.

3. Принять к сведению сообщение т. *Александрова А.П.* о том, что в Институте *физических проблем АН* заканчивается организация вычислительного бюро (проверяется персонал, получена часть счетного оборудования), необходимого для обеспечения работ в области теоретических исследований.

[...] ⁵

Зам. председателя Научно-технического совета М. Первухин
Ученый секретарь Б. Поздняков

[Приложение к п.1 протокола № 61 от 10.II 47 г.]

Информационное сообщение о работах по теоретической физике 10/II 1947 года

Объем расчетных работ, проведение которых требуется для успешного разрешения проблемы использования промышленных ресурсов⁶, чрезвычайно велик.

Эти работы проводятся при наличии специфических трудностей, важнейшими из которых являются:

- 1) отсутствие ряда экспериментальных констант и
- 2) необходимость проводить расчеты дальше, чем это обычно делается в теоретической физике, где в большинстве случаев достаточно установления общей закономерности. Отсутствие значительного числа необходимых экспериментальных данных и невозможность их получения в течение ближайшего времени вынуждают теоретиков заботиться о наиболее полном и всестороннем использовании имеющихся данных.

Все расчетные работы, связанные с проблемой использования *промышленных ресурсов*, можно разбить на четыре относительно независимые группы:

- 1) теория сооружений № 1;
- 2) теория сооружений № 2;
- 3) теория процессов, происходящих непосредственно при *взрыве*;
- 4) разбор явлений, возникающих в результате *взрыва*.

Кроме того, имеется еще большая группа вопросов, связанных с теорией различных методов разделения.

Эти вопросы не будут, однако, освещены в настоящем докладе, поскольку я ими не занимался.

Остановимся, прежде всего, на вопросах теории сооружений № 1.

В сооружении № 1 происходит комбинация ряда сложных явлений.

Быстрые нейтроны, вылетающие из ядер $A-95^{(8)}$ в процессе деления, могут либо вызывать процесс деления в других ядрах $A-9^{(9)}$, либо, чаще всего, терять энергию и замедляться в результате соударений с ядрами замедлителя.

В процессе замедления быстрых нейтронов, когда энергия снижается от нескольких миллионов до нескольких электронвольт, происходит их резонансное поглощение ядрами изотопа $A-9$.

Особенно интенсивно резонансное поглощение происходит в области энергий нейтронов около 5 вольт по причинам, которые будут пояснены несколько дальше.

С точки зрения развития цепной реакции в котле резонансное поглощение является весьма вредным и снижение его представляет одну из основных задач, возникающих при практическом осуществлении сооружений № 1.

При замедлении нейтронов до еще более низких энергий — порядка тепловой энергии атомов кристаллической решетки (около 1/40 э[лектрон] вольт) — нейтроны поглощаются, [что] полезно для развития основной реакции в ядрах А-95 и бесполезно в ядрах А-98⁹⁾ «цемента» и всевозможных вредных примесей в материале реактора. Конструктивно реальный реактор состоит из ряда стержней из А-9 и распределенного между ними твердого замедлителя и представляет существенно неомогенную систему.

Однако ряд свойств реального реактора может быть выяснен из рассмотрения упрощенной модели т. н. гомогенного реактора, в которой основное вещество считается равномерно распределенным по всему объему замедлителя.

Теория резонансного поглощения в гомогенном реакторе была развита главным образом И. Померанчуком. Померанчук вывел закон, описывающий влияние отдельных уравнений А-98 на резонансный захват нейтронов. Оказалось, что вероятность резонансного поглощения пропорциональна $\sum \frac{1}{E_i^{5/4}}$, где E_i — энергия i -го уровня и суммирование ведется по всем уровням.

Из написанного выражения ясно, что наибольшую роль в резонансном захвате играет первый, самый низкий уровень, для которого E имеет наименьшее значение.

Поскольку, однако, отдельные члены суммы уменьшаются с ростом E_i сравнительно медленно, верхние уровни также вносят существенную долю в величину резонансного поглощения.

В конкретном случае А-98 расстояние от первого уровня с энергией 5 э[лектрон] вольт до ... энергии ближе, чем расстояние его до следующего уровня. Благодаря этому роль первого уровня в резонансном поглощении относительно велика. Однако для полного определения резонансного поглощения необходимо знание всех нижних уровней А-98. Измерение влияния отдельных уровней на резонансное поглощение с помощью ядерных экспериментов обычного типа весьма сложно и может быть гораздо проще и надежнее проведено на самом котле.

Процесс поглощения медленных (тепловых) нейтронов с энергией порядка тепловой энергии кристаллической решетки весьма сложен. На поглощение тепловых нейтронов влияет химическая связь между атомами в кристалле, движение атомов в кристаллической решетке и т. п. сложные факторы.

По сообщению американского теоретика Вигнера, опубликованному в открытой печати (*Journ. Appl. Physics*, № 46), в Металлургической лаборатории (Чикаго) делались попытки теоретического анализа поглощения тепловых нейтронов, не давшие, однако, положительных результатов.

Ввиду сложности и запутанности явлений мы считаем необходимым определять величины, характеризующие поглощение тепловых нейтронов, из опытов, также проведенных непосредственно на реакторах.

Основной задачей теории котла является расчет реального реактора, проведенный на основе экспериментально определенных на самом реакторе характеристик блоков и замедлителя. Одной из важных задач по теории реактора является задача об оптимальном расположении стержней.

Мною был предложен метод расчета *реактора*, в котором свойства стержней характеризуются двумя параметрами, значения которых для данного стержня должны быть взяты из опыта. Один из этих параметров характеризует свойства стержня по отношению к поглощению резонансных нейтронов, другой — по отношению поглощения тепловых нейтронов.

Удалось найти зависимость коэффициента размножения системы от этих параметров и тем самым решить задачу об оптимальном расположении стержней.

Для определения распределения нейтронов в сооружении № 1 и изоляции, а также его критического размера необходимо решить сложное интегральное уравнение. А.Б. Мигдалом был, однако, предложен значительно более простой способ расчета, в котором гетерогенный характер реактора используется для упрощения уравнений. Это позволило полностью рассчитать поле нейтронов в сооружении с изоляцией, а также критический размер и все остальные параметры сооружения.

Зная поле нейтронов внутри сооружения, можно легко рассчитать поглощение их в регулирующих стержнях. При этом можно считать, что кадмий поглощает все попадающие в него тепловые нейтроны.

При расчете поглощения нейтронов в регулирующих стержнях возникает трудность, связанная с невозможностью применения уравнения диффузии, поскольку размеры стержня сравнимы с пробегом нейтронов.

Эта проблема была решена Ландау и Померанчуком, которые показали, что ошибка, возникающая при использовании уравнения диффузии, невелика и зависит от $\log d/L$, где L — пробег, а d — размер стержня.

Резюмируя положение в целом, можно сказать, что в настоящее время разработаны методы для эффективного решения всех задач, относящихся к теории сооружения № 1.

Теория сооружения № 2 обладает существенным отличием от теории сооружения № 1. Это отличие связано с тем, что потеря энергии при столкновении нейтронов с ядрами D не может считаться малой, как это делается в случае C .

Ландау и Померанчук предложили, однако, прием, позволивший свести задачу о замедлении нейтронов в дейтерии к диффузионному уравнению.

Это позволило перенести с небольшими коррективами теорию сооружений № 1 на случай сооружений № 2.

Процессы, происходящие при *взрыве*, весьма сложны и запутанны.

В настоящее время проведена большая подготовительная работа и намечены вехи основного расчета коэффициента полезного действия *взрыва*, т. е. зависимость выхода энергии от степени *надкритичности*, достигаемой при сближении частей *агрегата*.

Отсутствие ряда экспериментальных данных, например угловой зависимости рассеяния нейтронов ядрами $A-9$, не позволяет провести количественный расчет. Поэтому и здесь, так же как в теории сооружений № 1 и 2, приходится вводить в расчет характерные макроскопические постоянные — эффективное сечение рассеяния нейтронов $\sigma_{эфф}$ и характерное время τ , определяющее скорость размножения нейтронов в веществе. Хотя расчеты, основанные на введении эффективных величин, не могут быть особенно точны, практический опыт показал, что вносимая этим ошибка достаточно мала.

Поэтому, если $\sigma_{эфф}$ и τ определены из лабораторных экспериментов достаточно точно, есть все основания полагать, что и теоретические расчеты, основанные на использовании этих величин, будут достаточно надежными.

Теория эффекта *взрыва* была развита Я. Зельдовичем и его группой. Теория ударной волны основана на предложенном мною методе расчета. В этом методе используется

свойство автомодельности сферической ударной волны, имеющее место до тех пор, пока давление в волне значительно превышает атмосферное давление.

Зельдовичем было также показано, что отличительной особенностью *атомного* взрыва является то, что в этом случае значительная часть всей энергии взрыва переходит в излучение. На основе этого представления Зельдовичем была развита теория волны охлаждения.

Переходя к перспективным вопросам, следует подчеркнуть следующие основные задачи⁷:

1. Проблему регенерации.
2. Проблему теплового взрыва.
3. Исследования в области ядерной физики, связанные с излучением новых частиц и поисками новых основных реакций.

В обычных реакторах рабочее вещество используется крайне неэффективно. Происходит это вследствие того, что количество Z-продукта¹⁰), возникающего в результате реакции, оказывается меньше, чем затрата исходного полезного вещества А-95.

Принципиально возможно, однако, не только полное использование А-95, но даже и использование всего продукта А-9.

Поэтому проблема регенерации, т.е. полного использования всего вещества А-9, является одной из основных проблем, стоящих перед исследователями.

В связи с этим большой интерес представляют реакторы, предназначенные для переработки Б-9¹¹) в А-93¹²), поскольку, возможно, проблема регенерации для таких реакторов может быть легче разрешена.

Вопрос о возможности возникновения *теплового взрыва* и его распространения был подвергнут предварительному теоретическому анализу Зельдовичем и Харитоном.

Они обратили внимание на то, что при ядерных реакциях энергия переходит в основном не в тепловую энергию движения ядер и электронов, но в излучение.

Поэтому нагревание вещества за счет ядерной реакции оказывается сравнительно небольшим. Например, из 200 МэВ, выделяющихся при делении, на нагревание вещества идет лишь 18 кэВ, а остальная энергия превращается в лучистую энергию.

Это обстоятельство весьма затрудняет осуществление *теплового взрыва*.

Существует, однако, обстоятельство, делающее *тепловой взрыв* принципиально возможным. Именно оказалось, что переход ядерной энергии в излучение совершается не мгновенно, а требует некоторого промежутка времени. Если скорость реакции будет больше, чем скорость превращения энергии в излучение, то тепловой *взрыв* может произойти раньше, чем заметная часть энергии успеет высветиться.

В настоящее время известна, по-видимому, одна реакция, когда этот процесс может быть возможным — реакция $D_2 + D_2$.

Зельдовичем и др[угими] были проведены ориентировочные расчеты этой реакции, однако полной уверенности в ее осуществимости пока нет.

Для получения ее необходимо провести сложные и весьма трудоемкие расчеты.

Одной из основных задач современной физики является изучение новых частиц и частиц с весьма большими энергиями и вызываемых ими реакций.

Помимо огромного принципиального интереса, в результате этих работ могут быть найдены новые пути для получения более эффективных реакций основного типа.

В частности, пока у нас не работают еще мощные ускорители, следует всемерно расширять работы в области космических лучей, где уже получены ценные результаты — Алиха-

новым и Алиханьяном открыты новые частицы с массой значительно больше электронной, которые, по-видимому, весьма активно взаимодействуют с атомными ядрами.

В заключение доклада я хотел бы остановиться на одном организационном вопросе.

В ходе работ приходится проводить сложные и трудоемкие численные расчеты.

Для выполнения таких работ организовано пока лишь одно расчетное бюро под руководством Семендяева, которое, однако, чрезвычайно перегружено.

Организация второго расчетного бюро недопустимо затянулась, хотя мне удалось полностью подобрать личный персонал бюро.

Существование расчетных бюро является необходимой предпосылкой для быстрого проведения необходимых работ.

Л. Ландау^{8, 9}

Верно: В. Левич

Помета ниже текста, машинописью: *С протоколом ознакомить только членов Совета: тт. Ванникова Б.Л., Курчатова И.В., Иоффе А.Ф., Хлопина В.Г., Семенова Н.Н., Алиханова А.И., Скобелыцина Д.В., Кикоина И.К., Харитона Ю.Б., Малышева В.А., Завенягина А.П., Лейпунского А.И. и т. Борисова Н.А.; с п.2 и 3 — т. Кабанова И.Г., Козлинского В. А; с п.4 и 5 — т. Денисова Д.Н.*

АП РФ. Ф. 93, д. 10/47, л. 19–37. Протокол — подлинник, приложение — заверенная копия.

¹ Опубликовано в извлечении [4. С. 225–228].

² Так в документе; следует: Александров А.П.

³ Далее опущены списки присутствующих при рассмотрении 3–5 вопросов.

⁴ По п.2 решения НТС М.Г. Первухин направил А.П. Александрову и Л.Д. Ландау 21 февраля 1947 г. за исх. № Т-122/134 поручение следующего содержания: «В соответствии с решением от 10.II.47 прошу Вас поручить т. Ландау Л.Д., с участием в соответствующей части т. Зельдовича Я.Б., Померанчука И.Я., Тамма И.Е., разработать план теоретических исследований в области ядерных реакций на 1947 год (с указанием основных исполнителей и сроков работ) и представить его в двухнедельный срок для рассмотрения комиссии т. Курчатова. М. Первухин. 20 февраля 1947 года». На поручении визы: А.П. Александрова, датированная 22 февраля 1947 г., и Л.Д. Ландау (Архив Росатома. Ф. 1. д. 18033, папка 2, л. 1).

⁵ Далее опущены разделы II–V протокола: «О расширении экспериментальной базы по сектору № 5 Лаборатории № 2» (раздел II); «О мероприятиях по развитию вакуумной техники» (раздел III); «Сводный план научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ по автоматическому регулированию» (раздел IV); «Испытания опытных компрессоров» (раздел V).

⁶ Речь идет об атомной энергии.

⁷ Здесь и далее подчеркнуто неустановленным лицом.

⁸ Ландау Лев Давыдович (Давидович) (1908–1968) — физик-теоретик, акад. АН СССР (1946), Герой Соц. Труда (1954). Окончил Ленинградский ун-т (1927). В 1927–1932 аспирант, науч. сотр. Ленинградского физико-технического ин-та. В 1932–1937 нач. теор. отд. Харьковского физико-технического ин-та и одновременно зав. кафедрой теор. физики Харьковского механико-машиностроительного ин-та, а с 1935 зав. кафедрой общей физики Харьковского ун-та. С 1937 заведовал теоретическим отделом Ин-та физических проблем АН СССР. Одновременно проф. Московского ун-та (1943–1947 и с 1955) и Московского физико-технического ин-та. Труды во многих областях физики: магнетизм, сверхтекучесть и сверхпроводимость; физика твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц, плазмы; квантовая электродинамика, астрофизика и др. Разрабатывал теорию и проводил расчеты эффективности первых атомных бомб (РДС-1 — РДС-5) и водородной бомбы РДС-6 (РДС-6Т и РДС-6С). Лауреат Ленинской (1962), Сталинских (1946, 1949, 1953) и Нобелевской (1962) премий [3. С. 152–153], [12. С. 694], [16. С. 213–214].

⁹ Подпись отсутствует.

**Из «плана работ Физического института им. П.Н. Лебедева
Академии наук СССР на 1947 год»¹**

29 марта 1947 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

№ п/п	Название и краткое содержание темы	Цель работы	Срок выполн[ения] работы		Для кого выполняется	Руководитель темы и исполнители	Примечание
			Начало	Окончание			
1	2	3	4	5	6	7	8

[...]²

IV. Теоретический отдел

[...]²

2. Исследование тепло-
вого *взрыва* (изуче-
ние распространения
сверхмощных ударных
волн в среде из *легких
элементов*)³

XII
1947 г.

Доктор
физ.-мат. наук
С.З. Бельский

[...]²

Директор *Физического* института имени *П.Н. Лебедева* Академии наук СССР
академик С.И. Вавилов⁴

29 марта 1947 г.

Верно:⁵

АП РФ. Ф. 93, д. 15/47, л. 16–17, 34. Заверенная копия.

¹ План был рассмотрен и утвержден на заседании Научно-технического совета Первого главного управления при СМ СССР 9 июня 1947 г. (протокол № 78; Архив Росатома. Ф. 2, оп. 2, д. 78).

² Далее опущены разделы плана, непосредственно не относящиеся к работам по тепловому взрыву.

³ Эти работы в план научно-исследовательских работ Физического института АН СССР на 1948 г. включены не были (АП РФ. Ф. 93, д. 21/47, л. 51–61).

⁴ Вавилов Сергей Иванович (1891–1951) — физик, акад. АН СССР (1932; чл.-корр. 1931), президент АН СССР (с 1945). В 1918–1930 заведовал Отделением физической оптики Ин-та физики и биофизики Наркомздрава РСФСР, одновременно преподавал (1918–1932) в Московском ун-те (с 1929 проф. и зав. кафедрой). В 1932–1945 научный руководитель Гос. оптического ин-та и зав. лабораторией, с 1932 директор Физического ин-та АН СССР. В 1940 был включен в состав Урановой комиссии. В 1946 возглавлял созданный по его инициативе при президиуме АН СССР Ученый

совет, на который возлагалось руководство работами институтов Академии наук и министерств по изучению атомного ядра и использованию ядерной энергии в технике, химии, биологии и медицине. Лауреат Сталинских премий (1943, 1946, 1951) [3. С. 51–52], [9. С. 394], [12. С. 189].

⁵ Далее подпись неразборчива.

№ 19

Предложение А.С. Козырева о методе получения сверхвысоких температур и давлений при помощи концентрации энергии взрыва¹

г. Москва, Кремль

24 апреля 1947 г.

Сов. секретно

***Заместителю Председателя Совета Министров Союза ССР
т. Берия Лаврентию Павловичу***

По вопросу: Предложения Козырева А.С.

«Практический метод получения сверхвысоких температур и давлений при помощи концентрации энергии взрыва (сферический детонационный концентратор энергии взрыва — СДКЭ)».

«Применение предлагаемого метода для осуществления нового способа освобождения ядерной энергии в практических масштабах, в форме теплового ядерного взрыва».

Предлагаю Вашему вниманию метод получения сверхвысоких температур и давлений, основанный на концентрации энергии взрыва, осуществляемой особым способом взрывания заряда обычного мощного взрывчатого вещества.

Мое обращение лично к Вам мотивируется тем, что соответствующая разработка предлагаемого метода может привести к ряду приложений первостепенной важности как в области научной, так и в области военной техники.

Предлагаемый метод позволяет рассчитывать на достижение такой совокупности значений температур и давлений, которая открывает путь к новым достижениям в ряде областей физики, в частности физики взрыва.

При соответствующей разработке предлагаемый метод позволяет рассчитывать на осуществление нового метода получения *ядерной* энергии в практических масштабах. Возбуждение и протекание *ядерных реакций* при весьма высоких температурах и давлениях является фактом научно доказанным.

Таким образом, для практической постановки проблемы осуществления теплового *ядерного взрыва* необходимо прежде всего осуществить способ получения сверхвысоких температур при сверхвысоких давлениях, что является одним из назначений предлагаемого метода.

В основу метода положен способ концентрации энергии взрыва.

Освобождение *внутриядерной* энергии в условиях сверхвысоких температур и давлений, по современным представлениям, имеет место в недрах звезд, в частности солнца.

Предлагаемый метод позволит осуществить физическое состояние материи до некоторой степени аналогичное тому, которое имеет место в недрах звездных масс.

Поскольку в нашей власти выбор *ядерной* реакции, требующей наименьшей затраты энергии для ее возбуждения и протекания, то нет необходимости в получении тех огромных значений температур, а также давлений, которые имеют место в недрах звездных масс и вызывают *ядерные* реакции, идущие в них.

Однако даже реакции, требующие наименьшей энергии для возбуждения и развития, требуют все же весьма высоких температур (более двух миллионов градусов) при весьма высоких давлениях.

При таких температурах, по-видимому, возможно осуществить *ядерное* превращение (*синтез ядер*) тяжелого водорода (*дейтерия*) или *ядерную* реакцию тяжелого водорода с водородом в форме теплового *ядерного* взрыва.

Задача осуществления теплового *ядерного* взрыва может рассматриваться как реальная техническая проблема при наличии метода получения сверхвысокой температуры и давления.

В основе метода лежит идея осуществления оптимальной концентрации энергии и импульса взрыва, достигаемой при стягивании к центру сферической детонационной волны.

Идея метода сводится к осуществлению такого способа взрывания (возбуждения детонации) заряда взрывчатого вещества, который обеспечит возникновение и распространение сферической, сжимающейся к центру детонационной волны.

Способам практического осуществления этого условия и посвящена 1-я часть прилагаемого принципиального технического описания².

В первой части описания рассматривается также принцип устройства, радикально повышающего возможности метода (метод каскадного инициирования), который позволяет рассчитывать на устранение основных принципиальных ограничений в достижении сверхвысоких температур.

Практическое оформление метода как заряда, самоконцентрирующего энергию взрыва, приводит к возможности другого важного практического применения.

СДКЭ осуществляет оптимальный случай кумулятивного эффекта взрыва, нашедшего в себе столь широкое применение в современных боеприпасах бронебойного действия.

В настоящий момент, т.е. до проведения достаточно глубоких исследований и разработки метода, дающих возможность его реальной оценки, нельзя окончательно судить о возможности применения метода для осуществления теплового *ядерного* взрыва.

Что касается чисто теоретических оценок, то их нельзя считать достаточными для составления общего обоснованного суждения.

В процессе принципиальной разработки метода автору удалось преодолеть ряд принципиальных затруднений, а также довольно ясно наметить пути дальнейшей теоретической работы и методов экспериментальных исследований.

Но и предварительная разработка метода уже поставила целый ряд задач, требующих безотлагательного разрешения в процессе экспериментальной работы.

В теоретическую разработку предлагаемого метода включились проф., д-р физ.-мат. наук Гуревич Л.Э. и проф., д-р физ.-мат. наук Лебединский А.И.; наша совместная работа, проводившаяся во внеслужебное время, была недостаточна, однако она помогла оценить ряд больших возможностей метода и формулировать важнейшие задачи дальнейшей разработки.

На основании обсуждения работы с указанными лицами, а также консультации автора по ряду принципиальных положений метода с ведущими специалистами-физиками (акад. Ландау, член-корр. Акад[емии] наук Зельдовичем, проф. Северным, канд. наук Станюковичем) установлено, что метод представляет разносторонний научный и технический, главным образом общонаучный, интерес.

Автор полагает, что разработка предлагаемого метода будет плодотворна, независимо от значения достигнутых температур, и не требует для обоснования ее рациональности обязательного доказательства возможного, но пока еще проблематичного *ядерного* применения.

На основании изложенного прошу Вас при рассмотрении возможности постановки работы вызвать меня, а при признании приемлемости работы к реализации дать мне возможность участия в ее разработке.

По мнению ряда специалистов, предлагаемый метод может успешно разрабатываться в одном из соответствующих НИИ, при организации специальной, вначале небольшой лаборатории.

К настоящему письму прилагаю:

- 1) Принципиальное техническое описание предложения².
- 2) Отзыв о предложении профессора, доктора физ.-мат. наук Гуревича Л.Э.
- 3) Отзыв о предложении док[тора] физ.-мат. наук Лебединского А.И.

Кроме того, имеется официальное техническое заключение о настоящем предложении, которое было дано на первое описание предложения, направленное на экспертизу через МВД. Это заключение также мотивирует мое обращение к Вам лично.

Заключение находится в Управлении МГБ по Ленинградской области у полковника Рыкина и будет выслано по первому требованию.

Нач. IV-го отдела Специального конструкторско-технологического бюро № 5
(СКТБ-5) Главособсельмаша МСХМ инженер А. Козырев³

Адрес:

служебный: Ленинград, 43, п/я 622, СКТБ-5;

телеграфный: Ленинград, «Ствол»;

домашний: Ленинград, ул. Воинова, д. 9, кв. 5.

Верно:⁴

24.IV 47 г.

Отзыв о предложении Козырева А.С.

**«Метод получения сверхвысоких температур и давлений
при помощи сферического детонационного концентратора энергии
и импульса взрыва СДКЭ»⁵**

Инженер Козырев А.С. предлагает практический метод получения температур и давлений, значительно превышающих те, которые были доступны до сих пор, посредством осуществления наиболее полной кумуляции энергии и импульса взрыва.

Эта полная кумуляция реализуется посредством сферической детонационной волны, сходящейся к центру системы.

При обеспечении достаточно синхронного инициирования детонации на поверхности заряда эффект кумуляции очевидно будет наиболее полным. По предлагаемому методу можно ожидать получение температур, существенно превышающих полученные Зельдовичем и Лейпунским, порядка сорока тысяч градусов, которые могут считаться в настоящее время рекордными.

Во-первых, потому, что метод А.С. Козырева позволяет получить скорости, значительно превосходящие скорости пули, использованной для получения сжатия в методе Зельдовича–Лейпунского; во-вторых, в сферическом случае может быть обеспечена много лучшая теплоизоляция; наконец, при сферически сходящейся детонационной волне получается оптимальный кумулятивный эффект.

Кроме того, высокая температура в предлагаемом способе может быть получена в большей массе, в течение более длительного времени и в форме, удобной для исследования и применения.

Если бы предлагаемый метод или его последующее развитие дало возможность получить температуры, превосходящие миллион градусов в центральной области системы, в течение времени 10^{-2} – 10^{-3} сек, то можно было бы поставить вопрос о практическом осуществлении теплового ядерного взрыва, например тяжелого водорода, что сводится к получению ядерной энергии в практических масштабах.

Выяснение осуществимости такого взрыва требует предварительно достаточно глубокой теоретической и экспериментальной разработки предлагаемого метода, и сейчас какое-либо определенное утверждение еще преждевременно, но в ходе разработки и реализации предлагаемого метода эту возможность следует учитывать.

Однако независимо от вопроса осуществимости теплового ядерного взрыва при помощи СДКЭ метод А.С. Козырева может иметь большое количество важных научных и технических применений.

Поэтому крайне желательна организация специальной группы, которая занялась бы экспериментальными и теоретическими исследованиями, связанными с реализацией предлагаемого метода.

На первых этапах работы по линии экспериментальной необходимы измерения температур и давлений на различных моделях, более или менее приближающихся к реальному устройству. По линии теоретической необходима разработка теории подобия для данного случая, которая бы дала возможность интерпретации результатов наблюдений на моделях

для случая большого масштаба и полного оформления системы, а также решение основной математической задачи о сходящейся сферической детонационной волне.

Предложение А.С. Козырева заслуживает самого серьезного внимания к его реализации.

Доктор физико-математических наук,
профессор Ленинградского ордена Ленина Государственного университета
п/п Гуревич Л.Э.

Верно:⁴

[Приложение № 2]

Отзыв о предложении Козырева А.С.⁵

1. «Практический метод получения сверхвысоких температур и давлений при помощи сферического детонационного концентратора энергии и импульса взрыва — СДКЭ».

2. «Об осуществлении при помощи СДКЭ практического метода освобождения ядерной энергии при возбуждении теплового ядерного взрыва *тяжелого водорода*».

Инженером Козыревым А.С. предложен практический метод и продумано конструктивное оформление системы — СДКЭ — для получения сверхвысоких температур и давлений при помощи концентрации энергии и импульса взрыва.

В основу метода концентрации положено осуществление одновременного инициирования детонации по всей поверхности сферического заряда ВВ. Разработанная в нескольких вариантах схема сферического детонатора, приводящая к системе принципиально оптимального концентратора энергии и импульса взрыва, проста, оригинальна и вполне практически осуществима.

При инициировании детонации сферического заряда с поверхности к центру заряда сходятся детонационные волны, образуя при этом замкнутый фронт, при их схождении в центральной области должна иметь место их кумуляция.

В отличие от обычного кумулятивного взрыва, осуществляемого при локальном инициировании детонации, здесь не только происходит прохождение всех волн через одну точку, но и практически одновременное их прохождение. Поэтому температура и давление в центральной области системы СДКЭ должны быть существенно выше, чем при обычном кумулятивном взрыве. Поскольку предлагаемый метод осуществляет условия оптимальной всесторонней концентрации и столкновения ударных волн, его можно рассматривать как оптимальный случай кумулятивного взрыва со всеми вытекающими отсюда следствиями научного и практического характера.

Оценить хотя бы порядок значений максимальных температуры и давления в центральной области СДКЭ чисто теоретическим путем почти невозможно.

Математически эта задача сводится к решению уравнений сферической волны, стягивающейся к центру, чему соответствует и реальный механизм действия системы.

Эта задача на протяжении последнего столетия решалась многими выдающимися учеными, но не решена никем даже для адиабатического случая, соответствующего оценке верхнего предела максимальной температуры.

Решить указанную задачу можно только путем эксперимента, возможность постановки которого и дает рассматриваемое предложение.

Уравнение гидродинамики допускает гомологические преобразования, поэтому возможно построение специальной теории подобия для случая рассматриваемого взрыва, которая

дает возможность интерпретации моделирования системы СДКЭ, т. е. позволяет предсказать результаты действия СДКЭ, выполненного в большом масштабе и полном оформлении, на основании лабораторных опытов над малыми и упрощенными моделями.

Построение достаточно эффективной теории подобия для рассматриваемого случая мне кажется вполне возможным.

Для разработки этой задачи необходим труд, а не гениальная мысль.

Поскольку метод А.С. Козырева разработан и пути практического осуществления его продуманы, то основной трудностью эксперимента в практической отработке системы является не осуществление сверхвысоких температур и давлений, а фиксация их в области их максимальных значений, т. е. в центральной области системы.

Последнее осуществимо в принципе двумя путями:

1. Методом микросекундного импульсного рентгенофотографирования, где может быть зафиксировано мгновенное распределение плотностей в области взрыва и плотности в центральной области системы.

2. Спектрографическим методом при доступе к центральной области системы, т. е. при экспериментах с полусферическим и плоским (круговым) зарядами.

Во втором случае условия теплового баланса будут сильно отличаться от таковых в центральной области реальной (шаровой) системы — СДКЭ — и пересчет теплового баланса на основании теории подобия будет затруднителен.

Несмотря на указанные трудности, постановка работ по реализации предложения, по крайней мере на первых этапах, не требует больших средств и особо сложного оборудования. Необходима лишь кооперация трех лабораторий — взрывной, рентгеновской, спектрографической — и небольшой теоретической группы. Это осуществимо и это целесообразно, ибо весьма вероятно, что удастся получить температуры порядка сотен тысяч градусов, и не исключена возможность получения температур вплоть до нескольких миллионов градусов. В последнем случае создается возможность осуществления теплового *ядерного* взрыва *тяжелого водорода*, т. е. нового способа освобождения внутриядерной энергии в практических масштабах.

Получение температур порядка сотен тысяч градусов при весьма высоких давлениях, вероятно, имеет существенное практическое применение и, безусловно, имеет огромное значение для физики вообще и для астрофизики в особенности.

В условиях термодинамического равновесия при таких температурах открывается возможность экспериментального исследования поведения материи и энергии в звездных недрах.

Последнее обстоятельство делает уместным участие астрофизиков в указанной работе. Разработка спектрографической методики наблюдения результатов полусферического взрыва могла бы быть целесообразной тематикой для астроспектрографической лаборатории.

На основании изложенного считаю необходимым реализовать предложение А.С. Козырева, являющееся, несомненно, актуальным как в научном, так и в техническом отношении.

Зав. кафедрой астрофизики,
зав. спектрографической лабораторией Астрономического института
Ленинградского государственного ордена Ленина университета
доктор физико-математических наук, профессор
п/п Лебединский

Верно:⁴

Предложение по материалам т. Козырева А.С.⁵

В связи с тем что для осуществления теплового ядерного взрыва тяжелого водорода необходимо предварительное достижение температур, значительно превышающих температуры, которые могут быть получены в сферически сходящейся детонационной волне, постановка работ в предлагаемом т. Козыревым направлении нецелесообразна.

Так как предложение содержит ряд остроумных пунктов и обнаруживает большую изобретательность автора, следует вызвать его и выяснить целесообразность его привлечения к работам по сферической детонации.

п/п Ю. Харитон

Верно:⁴

Пометы ниже текста протокола НТС, машинописью: *С протоколом ознакомить членов Совета: тт. Ванникова Б.Л., Курчатова И.В., Иоффе А.Ф., Хлопина В.Г., Алиханова А.И., Семенова Н.Н., Кикоина И.К., Харитона Ю.Б., Скобельцына Д.В., Малышева В.А., Завенягина А.П., Лейпунского А.И. и тт. Борисова Н.А. и Емельянова В.С.; С п.2 — т. Петросьянца А.М., Денисова Д.Н.; С п.3 — т. Александрова А.С.; С п.5 — т. Бурназяна А.И. и Хвостова Н.Н.; от руки: Первый экземпляр — подлинник — просмотрен и завизирован: т. Курчатовым И.В. 6/VI 47 г., т. Алихановым А.И. — 10/VI 47 г., т. Кикоиным И.К. — 10/VI 47 г.; Протокол просмотрен т. Зельдовичем (подпись); Ю. Харитон. 13.VI 47 г.*

Архив Росатома. Ф. 2, оп. 2, д. 76, л. 51–65. Заверенная копия.

¹ По поручению Специального комитета при СМ СССР от 14 мая 1947 г. предложение А.С. Козырева было обсуждено на заседании Научно-технического совета Первого главного управления при СМ СССР 26 мая 1947 г. (протокол № 76). По результатам обсуждения вопроса Научно-технический совет постановил:

«1. Согласиться с заключением т. Харитона Ю.Б. по предложению Козырева А.С. (заключение т. Харитона Ю.Б. прилагается).

2. Учитывая, что предложение т. Козырева А.С. обнаруживает, по сообщению т. Харитона Ю.Б., большую изобретательность автора, поручить т. Семенову Н.Н. (с участием Харитона Ю.Б.), с соблюдением установленных правил, лично познакомиться с т. Козыревым А.С. и представить т. Завенягину А.П. предложения по привлечению т. Козырева к соответствующим работам. Вызвать т. Козырева А.С. в Москву через Отдел изобретений Министерства Вооруженных Сил (т. Глухова)» (Архив Росатома. Ф. 2, оп. 2, д. 76, л. 1–18).

² Принципиальное техническое описание предложения не публикуется.

³ Козырев Александр Сергеевич (1917–2000) — работал в КБ-11 с 1948 г. Кандидат технических наук по специальности «Физика взрыва» (1958). Лауреат Ленинской (1966) и Гос. премий.

⁴ Далее подпись неразборчива.

⁵ Заголовок документа.

**Из протокола № 77 заседания Научно-технического совета
Первого главного управления при Совете Министров СССР¹**

Понедельник, 2 июня 1947 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Члены Научно-технического совета: тт. Первухин М.Г., Курчатов И.В., Алиханов А.И., Семенов Н.Н., Кикоин И.К., Харитон Ю.Б., Лейпунский А.И., Малышев В.А., Поздняков Б.С.

Присутствовали на заседании:

тт. Емельянов В.С.	
Славский Е.П.	
Петросьянц А.М.	
Левич В.Г.	— НТС
Еремин Г.И.	— —«—

[...]²

На втором вопросе:

тт. Александров А.П.	— ИФП
Ландау Л.Д.	— —«—
Зельдович Я.Б.	— ИХФ
Бабкин А.Н.	— уполномочен[ный] СМ
Соколов И.И.	— НТС

[...]^{3, 4}

**II. План работ ИФП на 1947 г., в том числе
в области расчетно-теоретических исследований по ядерной физике**
(Сообщение т. Александрова А.П. и т. Ландау Л.Д.)

Выступили: тт. Кикоин И.К., Харитон Ю.Б., Зельдович Я.Б., Малышев В.А., Алиханов А.И., Семенов Н.Н., Первухин М.Г.

[...]⁵

По сообщению т. Александрова А.П. и т. Ландау Л.Д. (материалы т. Ландау Л.Д. прилагаются⁶), планом расчетно-теоретической группы Института физических проблем совместно с теоретическими отделами Института химической физики и Лаборатории № 3 предусматривается проведение следующих расчетных теоретических работ:

а) вычисление величины полного выделения энергии и КПД в зависимости от различных факторов, в особенности от размеров, начальной плотности и толщины изоляции.

В связи с этим — разработка методики расчета, установление теоретического уравнения состояния вещества, выяснение теплопроводности вещества в зависимости от температур и плотности, зависимости коэффициента размножения нейтронов при делении ядер от плотности;

б) выяснение возможности теплового эффекта легких элементов с разработкой общих методов подхода к проблеме и методов расчета.

На основании обсуждения доклада т. *Александрова А.П.* по сводному плану работ *ИФП* на 1947 год и сообщения т. *Ландау Л.Д.* по плану расчетно-теоретических работ в соответствии с поручением Совета от 10.II 1947 г. Научно-технический совет постановил:

1. Утвердить по предложению т. *Александрова А.П.* представленный им сводный план экспериментальных и расчетно-теоретических работ по *ИФП*, включив в представленный план работ дополнительно разработку методов измерения коэффициентов расширения *Z*-продукта и разработку соответствующей аппаратуры (план работы *ИФП* прилагается).

2. Поручить т. *Курчатову И.В.*, т. *Малышеву В.А.*, т. *Алиханову А.И.*, т. *Кикоину И.К.* и т. *Позднякову Б.С.*, с привлечением работников *ИФП* и *Харьковского физико-технического института*, обсудить порядок проектирования и изготовления конденсационных резервуаров для *алив-б* [гексафторид урана — Примеч. сост.] на объекте № 813 и выдачи соответствующих заданий на выполнение этой работы.

3. Поручить т. *Александрову А.П.* рассмотреть вопрос и представить в декадный срок свои предложения Совету об организации в *ИФП* работы по изучению физики интенсивной теплопередачи применительно к реакторам малого объема.

4. Отметить, что доложенный т. *Ландау Л.Д.* план теоретических исследований в области ядерных реакций не охватывает вопросов, поставленных Научно-техническим советом 10.II 47 г. (поручение т. *Ландау Л.Д.*, т. *Зельдовичу Я.Б.*, т. *Померанчуку И.Я.* и т. *Тамму И.Е.*)⁷.

5. Подтвердить принятое Научно-техническим советом 10.II 47 г. решение о разработке перспективного плана теоретических исследований в области ядерных реакций и поручить комиссии в составе т. *Курчатова И.В.* (председатель), т. *Алиханова А.И.*, т. *Семенова Н.Н.*, т. *Харитона Ю.Б.*, т. *Лейпунского А.И.*, т. *Кикоина И.К.*, т. *Ландау Л.Д.* и т. *Зельдовича Я.Б.* в месячный срок разработать и обсудить указанный план и представить свои предложения на рассмотрение Совета.

[...] ⁸

Зам. председателя Научно-технического совета М. Первухин
Ученый секретарь Б. Поздняков

[Приложение]

Из плана работ Института физических проблем Академии наук СССР на 1947 год
(по закрытой тематике)

Руководители и исполнители	Основные этапы работы	Срок исполнения по этапам	Чем заканчивается работа
1	2	3	4

[...] ⁹

Проблема: тепловой взрыв легких элементов¹⁰

Л.Д. Ландау Разработка общих методов подхода к проблеме и методов расчета и консультация по этим вопросам сотрудников теоретической группы Ин-та хим. физики.
(Работа выполнена в срок.)

Директор Института физических проблем АН СССР А.П. Александров¹¹

Верно:¹²

Помета ниже текста протокола, машинописью: *С протоколом ознакомить членов Совета: тт. Ванникова Б.Л., Курчатова И.В., Иоффе А.Ф., Хлопина В.Г., Алиханова А.И., Семенова Н.Н., Кикоина И.К., Харитона Ю.Б., Скобельцына Д.В., Лейпунского А.И., Малышева В.А., Завенягина А.П. и т. Борисова Н.А.; С п.1 — т. Бурназяна А.И., Франка Г.М., Хвостова Н.Н.; С п.2 — т. Александрова А.П., Емельянова В.С.; С п.3—4, 5, 6 — т. Емельянова В.С.*

АП РФ. Ф. 93, д. 14/47, л. 149—192. Протокол — подлинник, приложение — заверенная копия.

¹ Опубликовано в извлечении [4. С. 270—274].

² Далее опущен список присутствующих при рассмотрении 1-го вопроса.

³ Далее опущены списки присутствующих при рассмотрении 3—6-го вопросов.

⁴ Далее опущен текст раздела I протокола, не относящийся к плану работы ИФП АН СССР.

⁵ Далее пропущен фрагмент текста, относящийся к работам по разделению изотопов.

⁶ Речь идет о записке Л.Д. Ландау о плане работ отдела теоретической физики ИФП [4. С. 272].

⁷ См. документ № 17.

⁸ Далее опущены разделы III—VI протокола, не относящиеся к плану работы ИФП АН СССР.

⁹ Далее опущены разделы плана по проблемам «разделения изотопов» и «вычисления величины полного выделения энергии и КПД в зависимости от различных факторов, в особенности от размеров, начальной плотности вещества и толщины изоляции».

¹⁰ Как следует из пояснительной записки «К плану работ теоретического отдела Института физических проблем на 1948 г.» (см. документ № 27), работы по проблеме теплового взрыва легких элементов не были включены в план научно-исследовательских работ этого ин-та.

¹¹ Александров Анатолий Петрович (1903—1994) — физик, акад. АН СССР (1953; чл.-корр. 1943), президент АН СССР (1975—1986). После окончания Киевского ун-та работал в Ленинградском физико-техническом ин-те АН СССР. В 1946—1955 директор ИФП АН СССР, с 1960 директор Ин-та атомной энергии им. И.В. Курчатова. Работы по ядерной физике, физике твердого тела, физике полимеров, реакторостроению. Под его научным руководством создавались ядерные реакторы для АЭС и энергетические установки для подводных лодок, кораблей ВМФ и ледокольного флота. Трижды Герой Соц. Труда (1954, 1960, 1973), лауреат Ленинской (1959) и Сталинских (1942, 1949, 1951, 1953) премий [3. С. 8—9], [12. С. 38], [17. С. 277—283].

¹² Далее подпись неразборчива.

№ 21

**Письмо М.Г. Первухина, А.П. Завенягина и И.В. Курчатова Л.П. Берия
о заключении НТС Первого главного управления при СМ СССР
на предложение А.С. Козырева о методе получения
сверхвысоких температур и давлений¹**

4 июня 1947 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Научно-технический совет Первого главного управления при Совете Министров СССР по Вашему поручению 26 мая 1947 г. (протокол № 76) рассмотрел предложение инженера Козырева А.С. «О практическом методе получения сверхвысоких температур и давлений при помощи сферического детонационного концентратора энергии и импульса взрыва “СДКЭ”».

Предложение инженера Козырева А.С. является интересным, но недостаточно точно просчитанным и поэтому ошибочным, т.к. для осуществления теплового ядерного взрыва *тяжелого* водорода необходимо достигнуть температур, значительно превышающих температуры, которые могут быть получены в сферической сходящейся детонационной волне.

Учитывая, что предложение инженера Козырева А.С. по заключению т. Харитона Ю.Б. обнаруживает большую изобретательность и серьезный подход к решению задачи, Научно-технический совет поручил т. *Семенову Н.Н.* вызвать т. Козырева А.С. в Москву через Отдел изобретений Министерства Вооруженных Сил и лично переговорить с ним, после чего представить свои рекомендации о целесообразности привлечения инженера Козырева А.С. к соответствующим работам.

М. Первухин³

А. Завенягин⁴

И. Курчатов⁵

«...» ... 1947 г.

АП РФ. Ф. 93, д. 29/47, л. 169. Подлинник.

¹ Предложение А.С. Козырева — см. документ № 19.

² Датируется по дате исходящего номера документа.

³ Первухин Михаил Георгиевич (1904–1978) — гос. деятель, Герой Соц. Труда (1949). Член Президиума ЦК КПСС в 1952–1957. В 1939–1940, в марте–декабре 1953 нарком (министр) электростанций и электропромышленности СССР. С мая 1940 по май 1944, с января 1950 по март 1953 зам. Председателя, с февраля 1955 по май 1957 первый зам. Председателя СНК (СМ) СССР. Одновременно с февраля 1942 по 1950 нарком (с марта 1946 министр) химической промышленности СССР, в апреле–июле 1957 министр среднего машиностроения СССР. В 1945–1953 член Специального комитета при ГКО (СНК, СМ СССР). С 1947 по 1949 первый зам. начальника ПГУ. В 1957–1958 председатель Госкомитета СМ СССР по внешнеэкономическим связям, в 1957–1958 председатель Госкомитета СМ СССР по внешнеэкономическим связям, в 1958–1963 посол СССР в ГДР, в 1963–1965 начальник управления энергетики и электрификации СНХ СССР, в 1965–1978 начальник отдела Госплана СССР [6. С. 11], [12. С. 995], [19. С. 466–467],

⁴ Завенягин Авраамий Павлович (1901–1956) — гос. деятель, в 1922–1923 секретарь Юзовского (Сталинского) окружкома КП(б) Украины, в 1923–1930 студент Московской горной академии, в 1930–1933 директор Гос. ин-та по проектированию заводов черной металлургии, затем зам. начальника Главного управления металлургической промышленности ВСНХ СССР, в 1933–1937 директор Магнитогорского металлургического комбината, в 1937–1938 первый зам. наркома тяжелой промышленности СССР, в 1938–1941 начальник строительства и директор Норильского горно-металлургического (никелевого) комбината НКВД СССР, в 1941–1951 зам. наркома (министра) внутренних дел СССР, одновременно в 1945–1953 член Специального комитета при ГКО (СНК, СМ СССР) и в 1945–1949 начальник 9-го Управления НКВД–МВД СССР, в 1945–1953 первый зам. начальника ПГУ, зам., снова первый зам., в марте–июне 1953 начальник ПГУ, в 1953–1955 зам. министра, в 1955–1956 министр среднего машиностроения СССР, одновременно с 1955 зам. Председателя СМ СССР. Дважды Герой Соц. Труда (1949, 1954), лауреат Сталинской премии (1951) [12. С. 448], [18. С. 474], [19. С. 311–312].

⁵ Курчатов Игорь Васильевич (1903–1960) — физик, организатор и руководитель работ по атомной науке и технике в СССР, акад. АН СССР (1943), трижды Герой Соц. Труда (1949, 1951, 1954). Обнаружил ядерную изомерию. Под руководством Курчатова сооружен первый советский циклотрон (1939), открыто спонтанное деление ядер урана (1940), созданы первый в СССР и на Евразийском континенте ядерный реактор (1946), первая в СССР атомная бомба (1949) и атомная электростанция (1954). Начальник головного ин-та СССР по проблеме использования атомной энергии — Лаборатории № 2 АН СССР (с 1943). В 1945–1953 член Специального комитета при ГКО (СНК, СМ СССР). Лауреат Ленинской (1957) и Сталинских (1942, 1949, 1951, 1953) премий [12. С. 684], [16. С. 206–209].

**Из протокола № 91 заседания Научно-технического совета
Первого главного управления при Совете Министров СССР**

Понедельник, 8 сентября 1947 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Члены Совета: тт. Ванников Б.Л., Первухин М.Г., Курчатов И.В., Семёнов Н.Н., Кикоин И.К., Харитон Ю.Б., Малышев В.А., Лейпунский А. И.

Присутствовали на заседании:

т. Емельянов В.С.		
т. Петросьянц А.М.		
т. Левич В.Г.	—	НТС
т. Еремин Г.И.	—	—«—

На первом вопросе:

т. Черняев И.И.	—	ИОНХ
т. Уразов Г.Г.	—	—«—
т. Корнилов И.И.	—	—«—
т. Савицкий Е.М.	—	—«—
т. Иванов О.С.	—	—«—
т. Кузнецов В.Г.	—	—«—

На втором вопросе:

т. Неменов Л.М.	—	Лаб. № 2
т. Козлинский В.А.	—	

[...]¹

III. О тематике ядерных исследований лаборатории № 1 ХФТИ² (Сообщение т. Курчатова И.В.)

По поручению НТС, протокол № 84.

1. Одобрить тематику работ лаборатории № 1 ХФТИ в области исследования ядерных процессов, представленную т. Курчатовым И.В. и т. Харитоном Ю.Б. в соответствии с поручением НТС от 24.VIII с. г. (протокол № 84), согласованную с лабораторией № 1 ХФТИ т. Вальтером и предусматривающую изучение следующих вопросов:

а) исследование природного А-9: сечения деления как функции энергии нейтронов для диапазона энергий 0—1,5 миллиона и 2,2—4,5 миллиона вольт, потери энергии нейтронов при неупругом рассеянии, исследование энергетического спектра нейтронов деления;

б) исследование рассеяния и альbedo нейтронов: исследование зависимости альbedo от угла падения и толщины рассеивателя для А-9, исследование зависимости альbedo от толщины рассеивателя для Pb, Bi, W, WC, WC₂, Al, Fe, Be для энергий нейтронов до 1,5 миллиона вольт, исследование угловой зависимости поперечника рассеяния нейтронов для энергий до 1,5 миллиона вольт и от 2,2

до 4,5 миллиона вольт с исследованием потерь энергии для элементов, указанных выше;

в) исследование ядерных реакций легких элементов: исследование зависимости течения реакции $D(d,n)$ и $D(d,p)$ от энергии дейтронов до 2 миллионов вольт, исследование сечений реакции $D(n,2n)$ от энергии нейтронов до 4,5 млн вольт;

г) исследование сечения деления тяжелых делящихся изотопов на малых количествах последних (по мере получения этих материалов лабораторией № 1).

Тематический план работ по ядерным исследованиям прилагается.

2. Поручить т. Емельянову В.С. и лаборатории № 1 ХФТИ т. Синельникову К.Д., с участием т. Лейпунского А.И., в 2-недельный срок разработать календарный план работы лаборатории № 1 ХФТИ по исследованию ядерных процессов с указанием исполнителей работ и представить его на утверждение НТС. [...]³

Председатель Научно-технического совета Б. Ванников
Секретарь Г. Еремин

12/IX 47 г.

[Приложение к п.3 протокола № 91 заседания НТС от 8.IX 47 г.]

Протокол совещания от 25.07.47 г.

Присутствуют: проф. Гуревич (председатель), проф. Зельдович, проф. Вальтер.

Слушали:

О тематике лаборатории № 1 Харьковского физико-технического института в области исследования ядерных процессов.

Постановили:

Признать желательной разработку лабораторией № 1 следующих проблем:

1. Исследование природного А-9 с точки зрения:

- а) сечения деления как функции энергии нейтронов*);
- б) потери энергии нейтронов при неупругом рассеянии;
- в) исследование энергетического спектра нейтронов деления.

2. Исследование рассеяния и альбеда нейтронов:

- а) исследование зависимости альбеда от угла падения и толщины рассеивателя для А-9;
- б) исследование зависимости альбеда от толщины рассеивателя для Pl , Bi , W , WC , WC_2 , Al , Fe , Be для энергий нейтронов до 1,5 млн;
- в) исследование угловой зависимости поперечника рассеяния нейтронов для энергий до 1,5 млн и от 2,2 до 4,5 млн, с исследованием потерь энергии для элементов поз[ций] а и б.

3. Исследование ядерных реакций легких элементов:

- а) исследование зависимости сечения реакций $D(d,n)$ от энергии дейтронов до 2 млн;
- б) то же для реакции $D(d,p)$ до 2 млн;
- в) исследование сечения реакции $D(n,2n)$ от энергии нейтронов до 4,5 млн.

*) Для диапазона энергий 0—1,5 млн и 2,2—4,5 млн. [Примеч. док.]

4. Исследование сечения деления тяжелых делящихся изотопов на малых количествах последних (по мере получения лабораторией № 1 таковых).

Гуревич
Зельдович
Вальтер

С намечаемой тематикой согласны. Следует поручить лабор[атории] № 1 разработать календарный план работ и внести его на утверждение НТС.⁴

И. Курчатова
Ю. Харитон

Помета ниже текста протокола, машинописью: *С протоколом ознакомить членов Совета: тт. Первухина М.Г., Курчатова И.В., Иоффе А.Ф., Хлопина В.Г., Алиханова А.И., Семенова Н.Н., Кикоина И.К., Харитона Ю.Б., Скобельцына Д.В., Малышева В.А., Завенягина А.П., Позднякова Б.С., Лейпунского А.И., т. Борисова Н.А. и т. Емельянова В.С., т. Петросьянца А.М.; с п.1 — тт. Черняева И.И., Цветаева А.А.; с п.2 — тт. Кабанова И.Г., Алексенко Г.В., Козлинского В.А.; с п.3 — тт. Козлинского В.А., Кабанова И.Г., Алексенко Г.В.; с п.5 — т. Левича.*

Протокол — АП РФ. Ф. 93, д. 18/47, л. 133—144. Подлинник. Приложение — Архив Росатома. Ф. 2, оп. 2, д. 91, л. 30—31. Рукопись. Подлинник.

¹ Далее опущены разделы I «О результатах работ по исследованию физических и механических свойств А-9» и II «О ходе работ по установке М-300».

² ХФТИ — Харьковский физико-технический институт.

³ Далее опущены разделы IV «О переделке ионной трубки в ИФХ» и V «О плане пособия по обогащенным агрегатам».

⁴ Приписано Ю.Б. Харитонов (установлено по почерку).

№ 23

Выписка из информационного материала Службы внешней разведки по атомной проблеме¹

13 октября 1947 г.
Сов. секретно

Выписка

По сообщению источника, Инсбрукский университет занимается исследованием биологического действия радиоактивности источников, находящихся в Гаштейне.

В настоящее время сотрудники этого университета производят поиски урана в двухкилометровой шахте, восстанавливаемой немцами для добычи золота.

Вход туда посторонним запрещен под предлогом защиты *Niur* и источников в Гаштейне.

*** РАССЕКРЕЧЕНО ***

Служба внешней разведки РФ 10

170/2825 от 18.11.01

ВЫ П И С К А

Совершенно секретно

По сообщению источника Инсбрукский университет занимается исследованием биологического действия радиоактивности источников, находящихся в Гаштейне.

В настоящее время сотрудники этого университета производят поиски урана в двухкилометровой шахте, восстанавливаемой немцами для добычи золота. Вход туда посторонним запрещен под предлогом защиты *Witz* и источников в Гаштейне.

До сих пор пока еще не обнаружены основные залежи урана, но незначительное количество урана — содержащих минералов уже найдено (порядка миллиграммов) ... попрежнему должно быть уделено большое внимание американским попыткам вызвать цепную реакцию только в качестве возбудителя реакции. В этом свете особое значение приобретает дейтерий, тритий и литий.

Не перестают ходить слухи о том, что Эдвард Теллер фактически уже получил такую цепную реакцию для атомной бомбы, которая (реакция) будто бы уже получила название "*Teller's Baby*".

Время полураспада плутония 240, этого важного изотопа, возникающего при поглощении нейтронов плутонием 239 в котле предлагаемого для денатурирования плутония составляет по данным Гурона около 6.000 лет. Источник же слышал цифру в 2.000 лет.

Для заключения в оболочку урановых стержней в котлах следует рекомендовать сплавы алюминия с кремнием, содержание кремния порядка 12%.

Верно: *А. Фарафанов*

13 октября 1947 года

До сих пор пока еще не обнаружены основные залежи урана, но незначительное количество урансодержащих минералов уже найдено (порядка миллиграммов)... По-прежнему должно быть уделено большое внимание американским попыткам вызвать цепную реакцию только в качестве возбудителя реакции. В этом свете особое значение приобретает дейтериум, тритиум и литий.

Не перестают ходить слухи о том, что Эдвард Теллер фактически уже получил такую цепную реакцию для атомной бомбы, которая (реакция) будто бы уже получила название «*Teller's Baby*».

Время полураспада плутония-240, этого важного изотопа, возникающего при поглощении нейтронов плутонием-239 в котле предлагаемого для денатурирования плутония составляет, по данным Гурона, около 6000 лет. Источник же слышал цифру в 2000 лет.

Для заключения в оболочку урановых стержней в котлах следует рекомендовать сплавы алюминия с кремнием, содержание кремния порядка 12 %.

Верно:²

13 октября 1947 года

Архив Службы внешней разведки Российской Федерации. Заверенная копия.

¹ Документ был предоставлен составителям сборника В.Б. Барковским без указания архивной легенды.

² Далее подпись неразборчива.

№ 24

Из протокола № 97 заседания Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров СССР

Понедельник, 3 ноября 1947 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Члены Научно-технического совета: тт. Первухин М.Г., Курчатов И.В., Алиханов А.И., Семенов Н.Н., Харитон Ю.Б., Кикоин И.К., Малышев В.А., Завенягин А.П., Лейпунский А.И.

Присутствовали на заседании:

[...]¹

На третьем вопросе:

т. Бабкин А.Н.	—	уполномоченный СМ
т. Вешников Б.В.	—	пом[ощник] уполн[омоченного] СМ
т. Денисов Д. Н.	—	НТС
т. Куракин А.Н.	—	—«—

[...]²

II. О новых источниках тепла (Сообщение т. Зельдовича Я.Б.³)

Выступили: тт. Курчатов И.В., Завенягин А.П., Алиханов А.И., Семёнов Н.Н., Харитон Ю.Б., Малышев В.А.

По сообщению т. Зельдовича Я.Б., энергия ядерных реакций *легких* элементов, отнесенная на грамм вещества, в среднем того же порядка, что и энергия деления *Z*-продукта или *A-9* под действием *нейтронов*.

В *легких* элементах энергия выделяется, в отличие от других *ядерных* реакций, при соединении, а не при распаде *ядер*. Среди *легких* элементов нет таких элементов, которые могли бы поддерживать *нейтронную* цепную реакцию, т. е. когда при действии *нейтронов* возникало бы большее число их; при реакциях типа *n, 2n* один *быстрый* нейтрон дает два *медленных* нейтрона, так что и в этом случае цепь невозможна.

В случае *легких* элементов могут рассматриваться реакции только между заряженными частицами, когда энергия заряженных частиц достаточно велика для преодоления электростатического отталкивания.

В результате такого типа реакции образуются новые *ядра*, энергия которых в ряде случаев во много раз больше энергии *ядер*, взятых для реакции.

Значительная трудность в осуществлении этих процессов состоит в том, что громадное количество заряженных частиц быстро отдает свою энергию *электронам* и утрачивает способность вступать в реакции, подобно тому как из числа быстрых частиц, полученных на *циклотроне*, 0,0001 част[иц] вступает в *ядерные* реакции, остальные 0,9999 част[иц] отдают свою энергию *электронам*.

Для создания условий прохождения самоподдерживающейся тепловой *ядерной* реакции в *легких* элементах необходимо значительно уменьшить обмен энергией между *ядрами* и *электронами*.

По сообщению т. Зельдовича Я.Б., условиями для прохождения цепной *ядерной* реакции *легких* элементов могут быть следующие:

1. Осуществление реакции в равновесных условиях.

Необходимо создать систему, в которой все *ядра* и все *электроны* обладали бы значительной и при этом одинаковой средней энергией, одинаковой средней температурой. В этом случае в условиях теплового равновесия отдача энергии от *ядер* *электронам* будет происходить одинаково часто, как и отдача энергии *электронами* *ядрам*.

2. Осуществление реакции в неравновесных условиях.

Предполагается создать весьма высокую температуру *ядер* порядка 500–1000 киловольт, в этом случае реакция пойдет столь быстро, что значительная часть энергии выделится раньше, чем произойдет превращение энергии *ядер* в излучение и, следовательно, раньше, чем произойдет охлаждение смеси.

При этом предполагается осуществление реакции по типу детонации с распространением реакции по всему объему активного вещества за счет нагревания новых порций вещества до высокой температуры, образующейся ударной волной.

Такая идея была впервые предложена Техсовету тт. Гуревичем, Померанчуком, Харитоном и Зельдовичем.

Для осуществления процесса этого типа могут оказаться пригодными только реакции с наиболее *легкими* *ядрами*.

Теоретические исследования Института *химической физики* и произведенные расчеты возможных режимов для использования *ядерной* энергии *легких* элементов, в том числе: теплового *взрыва* смеси, первоначально нагретой до определенной температуры, и медленном горении смеси, инициированной равновесным нагревом в каком-либо участке ее, и детонации с распространением процесса посредством ударной волны, показали, что:

а) осуществление теплового *взрыва* *легких* элементов маловероятно, так как рост температуры при разгоне реакции будет ограничен необычным возрастанием теплоемкости излучения, температура не поднимется выше 9000 вольт (при этой температуре энергия излучения равна энергии *ядерной* реакции). Поэтому начавшийся *взрыв* не обеспечивает полноты реакции, даже без учета соотношения времени реакции и времени разлета;

б) осуществление *ядерной* реакции *легких* элементов в неравновесных условиях, т.е. за счет детонации, вызванной ударной волной, как показали предварительные расчеты (без учета диффузии квантов и учета излучения при столкновении *электронов* и эндотермических реакций), возможно при некоторых предположениях, о которых будет сказано ниже.

По сообщению т. Зельдовича Я.Б., результаты, полученные Институт *химической физики* по исследованию *ядерных* реакций *легких* элементов в неравновесных условиях с использованием детонации, сводятся к следующему:

1. Для того чтобы была возможна детонация в системе $Li^7 + D$, необходимо, чтобы сечение реакции было по крайней мере в 6 раз больше измеренного, достигая $3,6 \cdot 10^{-24} \text{см}^2$ при энергии 1–3 миллиона вольт.

2. Для того чтобы была возможна детонация в системе $D + D$, в предположении отсутствия вторичных реакций *третия* и *гелия-3*, необходимо, чтобы сумма сечений реакций $D + D \rightarrow He^3 + n$ и $D + D = T + p$ была по крайней мере в 5 раз больше сечения первой реакции, измеренного Амальди, т.е. чтобы сумма сечений достигала $0,6 \cdot 10^{-24}$ при 1 миллионе вольт.

3. Для того чтобы была возможна детонация в системе $D + D$, в предположении, что сечение обеих указанных реакций равно измеренному Амальди сечению, необходимо, чтобы сечение вторичных реакций с образованием *гелия-4* было приблизительно в 3 раза больше при равной энергии, т.е. необходимо, чтобы сечение ... реакций $T + D$ и $He^3 + D$ достигало бы $0,35 \cdot 10^{-24}$ при 1 миллионе вольт.

К настоящему времени, по сообщению т. Зельдовича Я.Б., сделать какие-либо определенные выводы о практической возможности использования *ядерной* энергии *легких* элементов без дополнительных теоретических расчетов и экспериментальной проверки не представляется возможным.

Необходимо провести, наряду с дальнейшей теоретической разработкой, экспериментальную проверку полученных расчетных результатов, в т.ч. необходимо уточнить расчетные температуры, длительность сжатия, определить сечение дейтерия, провести исследования эндотермических реакций, т.е. изучить вероятность распада *легких* элементов на *нейтроны* и *протоны*, исследовать вторичные реакции *третия* и *гелия-3*, произвести теоретические расчеты с учетом влияния диффузии квантов, возможности уменьшения комптон-эффекта, инициирования реакции и по др[угим] вопросам.

Заслушав сообщение т. *Зельдовича Я.Б.* о работах теоретического отдела Института химической физики об использовании *внутриатомной* энергии *легких* элементов (доклад т. *Зельдовича Я.Б.* прилагается³) и на основании проведенного обсуждения и обмена мнениями на заседании, Научно-технический совет постановил:

1. Отметить, что Институт химической физики (теоретическим отделом) проводится важная работа по исследованию и изучению возможности использования энергии *легких* элементов, имеющая большое значение для развития ядерной физики, и в случае положительного решения этой задачи — для практических целей.

2. Считать необходимым продолжать в Институте химической физики дальнейшие расчетно-теоретические и поставить экспериментальные работы по изучению возможности использования ядерной энергии *легких* элементов и, в первую очередь, по изучению условий для осуществления реакции в *легких* элементах, используя явление детонации при инициировании продуктом *Z*.

3. Поручить комиссии в составе тт. *Семенова Н.Н.* (председатель), *Курчатова И.В.*, *Алиханова А.И.*, *Лейпунского А.И.*, *Харитона Ю.Б.*, *Кикоина И.К.*, с привлечением в случае необходимости тт. *Соболева С.Л.*, *Померанчука [И.Я.]*, *Гуревича И.И.*, *Зельдовича Я.Б.*, *Дьякова С.П.*, *Ландау Л.Д.*, *Компанейца А.С.*, *Блохинцева [Д.И.]*, *Александрова А.П.*, *Арцимовича Л.А.* и *Левича В.Г.*, к 20 ноября с. г. дополнительно подробно рассмотреть доклад т. *Зельдовича Я.Б.* и разработать план теоретических и экспериментальных работ, необходимых для дальнейшего изучения и решения вопроса об использовании энергии *легких* элементов.

Соответствующий план расчетно-теоретических и экспериментальных работ и соответствующие предложения доложить Научно-техническому совету не позднее 1/XII 47 г.⁴

[...] ⁵

За председателя Научно-технического совета М. Первухин
Ученый секретарь Б. Поздняков

[Приложение к п. II протокола]

20 октября 1947 г.⁶

Из доклада

«К вопросу об использовании внутриатомной энергии легких элементов»

С.П. Дьяков
Я.Б. Зельдович
А.С. Компанеев

§ 1. Введение

Отнесенная на грамм вещества энергия ядерных реакций *легких* элементов в среднем того же порядка, что и энергия деления *плутония* или *урана* под действием нейтронов.

Однако в *легких* элементах энергия выделяется при соединении, а не при распаде ядер. Среди *легких* элементов нет таких, которые при действии нейтронов давали бы большее число нейтронов и могли бы поддерживать нейтронную цепь (при реакции выбивания двух

нейтронов одним быстрым дает два медленных, так что цепь невозможна). Поэтому в случае легких элементов необходимо рассматривать реакции между заряженными частицами. Вследствие электростатического отталкивания заряженные частицы способны к реакции лишь в том случае, если их энергия достаточно велика для того, чтобы преодолеть отталкивание. В результате реакции получаются новые ядра, энергия которых в ряде случаев во много раз больше энергии ядер, взятых для реакции. Однако это не дает возможности начать в лабораторных условиях цепную ядерную реакцию по типу «энергетической цепи». Известно, что заряженные частицы быстро отдают свою энергию электронам. При бомбардировке мишени быстрыми частицами, полученными на циклотроне, в ядерные реакции вступает не более 0,0001 всех частиц, остальные 0,9999 отдают свою энергию электронам и утрачивают способность вступать в реакцию.

Такое же соотношение имеет место и для вторичных частиц, получающихся при реакции. Очевидно, что при столь малой вероятности реакции цепная реакция не пойдет.

В каких условиях все же может пойти ядерная реакция легких элементов? Из сказанного видно, что для продолжающейся реакции необходимо резко уменьшить обмен энергией между ядрами и электронами.

Первая возможность заключается в том, чтобы создать систему, в которой все ядра и все электроны обладали бы значительной, и при том одинаковой, средней энергией, одинаковой средней температурой. В этих условиях, в тепловом равновесии очевидно, что отдача энергии от ядер электронам будет идти в среднем столь же часто, как и обратный процесс — получение энергии ядрами от электронов. Этот случай осуществляется в звездах и солнце.

Если представить себе условия полного термодинамического равновесия, то наряду с электронами и ядрами нужно учесть еще и излучение, т. е. кванты: электроны могут также излучать энергию и воспринимать энергию излучения. Равновесная энергия излучения весьма быстро растет с температурой. Поэтому максимальная равновесная температура с учетом излучения не превышает 9 киловольт.

Скорость выделения ядерной энергии в звездах при сходной температуре весьма мала, что видно уже из факта длительного существования и свечения звезд. Применяя более активные вещества (которые в звездах практически отсутствуют), можно увеличить скорость реакции. При этом быстро могут идти лишь ядерные реакции обменного типа $A + B = C + D$ без медленных стадий испускания бета- и гамма-лучей, притом с элементами с малым зарядом. Однако из-за огромной теплоемкости излучения дальнейшее повышение температуры все же произойдет. Ясно, что состояние вещества с температурой 9 киловольт, т. е. 90 миллионов градусов, и соответствующим огромным давлением можно осуществить лишь весьма кратковременно как из-за теплоотдачи, так и из-за разлета.

Количество вещества, которое прореагирует в земных условиях в таком равновесном режиме при температуре 9 киловольт, весьма мало.

Другая возможность, которая впервые была указана в докладе Техсовету Гуревичем, Зельдовичем, Померанчуком и Харитоном, заключается в осуществлении реакции в неравновесных условиях. По мысли авторов, если создать весьма высокую температуру ядер и электронов (порядка 500–1 000 киловольт), то ядерная реакция пойдет столь быстро, что значительная часть энергии выделится раньше, чем произойдет превращение энергии в излучение и охлаждение смеси.

Вторая идея выдвинутого предположения заключалась в осуществлении реакции по типу детонации, с тем чтобы энергия, выделяющаяся при реакции, вызывала расширение прореагировавшей смеси, при этом расширении продукты реакции толкают еще не сгоревшее

вещество и создают в нем ударную волну, нагревающую новую порцию вещества до высокой температуры и т.д., с распространением реакции по всему объему активного вещества.

Из высказанной идеи следовало, что пригодными могут оказаться лишь реакции наиболее легких ядер: наряду с облегчением реакции малый заряд существенен и потому, что при этом излучение происходит медленно.

Дальнейшее развитие этой идеи показало, что вопрос об излучении в интересующих нас условиях значительно сложнее, чем это предполагалось ранее: с одной стороны, при высокой температуре скорость передачи энергии от ядер электронам резко уменьшается, поэтому температура электронов оказывается ниже температуры ядер. С другой стороны, в передаче энергии излучением существующую⁷ роль играет не только процесс рождения квантов, но и изменение квантов при столкновении с электронами (комpton-эффект).

Пользуемся случаем отметить помощь, оказанную нам академиком Л.Д. Ландау в этих вопросах.

Ниже, в части 2-й доклада, конкретно рассмотрены имеющиеся в литературе и полученные в результате наших вычислений сведения о ядерных реакциях, излучении и других элементарных процессах.

В 3-й части содержится предварительный обзор выводов о ходе реакции и распространении детонации, полученных в ряде упрощающих предположений и в определенных предположениях о ядерных константах.

§ 2. Ядерные реакции. Излучение

[...]⁸

§ 3. Возможные режимы. Тепловой взрыв

[...]⁸

§ 4. Детонация

[...]⁸

§ 5. Выводы

Общая трудность задачи использования ядерной энергии легких элементов заключается в том, что намеченный путь связан с необходимостью создания особых условий в определенной большой массе вещества. В связи с этим мы не видим путей экспериментальной проверки отдельных частей теории в обычных условиях взрывного или лабораторного ядерного опыта и необходим полный расчет всех ожидаемых явлений.

Расчеты первого приближения показывают, что детонация дейтерия возможна, если сечения вторичных реакций окажутся достаточными.

Необходимо развить точную теорию с учетом диффузии.

Необходимо уточнить сечения основных реакций дейтерия и определить, хотя бы приближенно, сечения вторичных реакций с образованием гелия-4 и побочных реакций разбивания ядер.

В случае положительного ответа на вопрос о возможности детонации необходимо развить теорию инициирования детонации.

Я. Зельдович
С. Дьяков
А. Компанеев

Помета ниже текста протокола, машинописью: *С данным протоколом полностью ознакомить членов Совета: тт. Ванникова Б.Л., Курчатова И.В., Иоффе А.Ф., Хлопина В.Г., Алиханова А.И., Харитона Ю.Б., Кикоина И.К., Скобельцына Д.В., Завенягина А.П., Малышева В.А., Лейпунского А.И., Позднякова Б.С., т. Семенова Н.Н. и т. Борисова Н.А., Емельянова В.С.; с п.1 — тт. Сулоева М.Н., Доллежалы Н.А., Гомарова Г.И.; с п.2 — тт. Зельдовича Я.Б., Садовского М.А.; с п.3 — тт. Денисова Д.Н., Куракина А.Н.; с п.4 — т. Цветаева А.А.* Далее следуют визы Н.Н. Семенова и И.К. Кикоина.

Протокол — АП РФ. Ф. 93, д. 20/47, л. 277—291. Подлинник. Приложение — Архив Росатома. Ф. 2, оп. 2, д. 97, л. 21—41. Подлинник.

¹ Далее опущены списки присутствующих при рассмотрении 1-го и 2-го вопросов, непосредственно не относящихся к использованию энергии легких элементов.

² Далее опущены списки присутствующих при рассмотрении 4-го и 5-го вопросов, непосредственно не относящихся к использованию энергии легких элементов, а также раздел I «О ходе испытаний в НИИхиммаш».

³ Сообщение по отчету С.П. Дьякова, Я.Б. Зельдовича и А.С. Компанейца.

⁴ Далее следует виза Я.Б. Зельдовича, датированная 5/XI [1947].

⁵ Далее опущены разделы: III «Заключение жюри о результатах конкурса № 2», IV «Об организации научно-исследовательских работ по коррозии в Ленинграде» и V «О повестке очередного заседания».

⁶ Датируется по дате машинописного номера документа.

⁷ Так в документе; следует: *существенную*.

⁸ Опущен текст параграфа.

№ 25

Из протокола № 100(с) заседания Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров Союза ССР¹

Четверг, 11 декабря 1947 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Члены Совета: тт. Ванников Б.Л., Первухин М.Г., Курчатова И.В., Завенягин А.П., Семенов Н.Н., Харитон Ю.Б., Емельянов В.С., Поздняков Б.С.

Участвовал: т. Садовский М.А.

О плане работ Института химической физики (Сообщение т. Семенова Н.Н.)

Выступили: тт. Харитон Ю.Б., Первухин М.Г., Курчатова И.В., Ванников Б.Л., Завенягин А.П., Садовский М.А., Емельянов В.С.

По сообщению т. Семенова Н.Н. (представленные материалы прилагаются²), во исполнение имеющихся решений Институт химической физики ведет:

а) исследования для *КБ-11* по расчетно-теоретическим основам для проектирования изделий;

б) изучение перспективных вопросов, относящихся к действию и особенностям изделий;

в) подготовку оборудования и организацию наблюдений для опытов на Горной станции.

Состояние и план работ по этим направлениям работ указаны в представленных материалах (материалы прилагаются).

[...]³

Председатель Научно-технического совета Б. Ванников
Ученый секретарь Б. Поздняков

[Приложение № 1]

Пояснительная записка к плану работ теоретического отдела

Теоретический отдел института работал с июня прошлого года и по настоящее время по двум основным направлениям:

1. По заданию Лаборатории № 2 над теоретическими основами специальной конструкции.
2. По теории действия взрыва в связи с основной работой ИХФ по подготовке к наблюдениям.

По первому из этих направлений отдел:

1. Провел ряд работ по сходящейся волне и уравнению состояния металлических веществ, сжимаемых действием волны. Здесь были разработаны новые методы, позволяющие подойти к решению этой сложной задачи. Были проделаны конкретные расчеты давления во фронте волны и действия ее на вещество. Однако до настоящего времени не дана полная картина движения всего вещества и распределения давлений в нем, а также не был рассмотрен вопрос о формировании сферической волны.

2. Отдел подробно развил теорию размножения нейтронов, каковая теория нами совместно с группой Ландау была применена к расчету КПД.

Кроме того, эти работы позволили отделу разработать теорию вероятностей преждевременного взрыва. Эти же расчеты имеют большое значение для опытов по определению критических масс и для кинетических экспериментов при малых надкритичностях.

По второму из этих направлений отдел развил теорию действия взрыва — теорию ударной волны и теплового излучения взрыва. Не был рассмотрен вопрос о поле нейтронов и гамма-лучей в воздухе с учетом действия оболочки конструкции.

Кроме указанных двух разделов, отдел выдвинул инициативную тему: теорию теплового взрыва, использующего ядерную энергию легких элементов. Выдвинута идея использования реакции $D + D$ и следующих за ней вторичных реакций в режиме детонации. Проведен ряд предварительных расчетов (в частности, скорости передачи энергии электронам и скорости излучения), однако для получения окончательного ответа необходимо определить сечения ядерных реакций дейтерия, трития и гелия-3 и развить теорию детонации с учетом диффузии.

План работы отдела на IV кв. 1947 года и [19]48 г. намечает развитие работ 1947 года, в особенности на основе экспериментальных данных о диффузии нейтронов в оболочках конструкции и о ядерных реакциях, которые должны быть получены для решения стоящих перед ними вопросов.

п/п Директор института академик Н.Н. Семенов
п/п Зав. теоретическим отделом чл.-корреспондент Я.Б. Зельдович

Верно: ⁴

20/X 47.

[Приложение № 2]

План работы теоретического отдела

Цель	Сделано	Будет сделано
1	2	3
Тема 1. Теория взрывного варианта конструкции		

[...]⁵

Тема 2. Теория размножения нейтронов

[...]⁵

Тема 3. Поле взрыва

[...]⁵

Тема 4. Теория теплового взрыва

Исследование возможности взрывного использования ядерной энергии легких элементов

Проделаны расчеты скорости реакции в системах.
Рассмотрена передача энергии от ядер электронам и от электронов излучения с учетом комптон-эффекта.
Рассмотрен термический режим при низких температурах.
В весьма грубом приближении без учета диффузии квантов и дезинтеграции дейтонов рассмотрен вопрос о возможности распространения детонационной волны.
Полученные предварительные результаты указывают на необходимость дальнейшей разработки детонации

Уточнение расчета излучения с учетом излучения при столкновении электронов.
Расчет экспериментов по измерению сечений вторичных реакций трития и гелия-3 и дезинтеграции дейтона.
Расчет распространения детонационной волны с учетом диффузии квантов.
Инициирование детонации в легких элементах взрывом

Верно:⁴

24.X 47

Пометы ниже текста протокола: виза А.С. Александрова; машинописью: *С данным протоколом ознакомить членов Совета: тт. Первухина М.Г., Курчатова И.В., Завенягина А.П., Семенова Н.Н., Харитона Ю.Б., Емельянова В.С. и Александрова А.С.*

АП РФ. Ф. 93, д. 21/47, л. 188–210. Протокол — подлинник, приложения — заверенные копии.

¹ Опубликовано в извлечении [4. С. 345–350].

² Материалы не публикуются.

³ Далее опущен текст протокола, непосредственно не относящийся к исследованию теории теплового взрыва легких элементов.

⁴ Далее подпись неразборчива.

⁵ Опущено содержание раздела плана.

Из плана лаборатории № 1 Физико-технического института
Академии наук Украинской ССР на 1948 год¹

23 декабря 1947 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Тематический план Физико-технического института Академии наук УССР
(лаборатория № 1) на 1948 год

[...]²

II. Отдел физики атомного ядра

Тема 6. Сравнительное исследование обратного рассеяния $C-d$ -нейтронов (альbedo), отнесенного к единице объема рассеивателя для следующих веществ: WC , $A-9$, Cu , Be , Fe , Al , 3O , N .

Руководитель темы — Таранов.

Начало — 1 января 1947 г.; представить результаты по $A-9$ и WC к 1 мая 1948 г., по остальным рассеивателям — к 1 октября 1948 г.

Тема 7. Исследование угловой зависимости дифференциального эффективного поперечника для рассеивания $d-d$ -нейтронов в $A-9$, WC и двух элементах, для которых будут получены наибольшие значения альbedo.

Руководитель темы — Джиан.

Начало — 1 января 1947 г.; представить результаты по $A-9$ к 1 мая 1948 г., по WC — к 1 августа 1948 г., по остальным — к 1 декабря 1948 г.

Тема 8. Исследование зависимости эффективного поперечника реакции $D(d,n)$ от энергии дейтронов в диапазоне энергии дейтронов до 2 мегавольт.

Начало — 1 января 1947 г., конец — 1 июня 1948 г.

Руководитель темы — Таранов.

Тема 9. Исследование зависимости эффективных поперечников деления нейтронами $C-d$ и $d-d$ для U^{235} , U^{238} и Pu^{239} от энергии нейтронов.

Результаты представить через 8 месяцев после получения каждого из упомянутых элементов.

Руководитель темы — Таранов.

Тема 10. Исследование зависимости эффективного поперечника реакции $Li(d,n)$ от энергии нейтронов в диапазоне до ... миллионов вольт.

Начало — 1 января 1947 г., конец — 1 июня 1948 г.

Руководитель темы — Таранов.

Тема 11. Исследование зависимости эффективного поперечника реакции $D(d,p)$ от энергии дейтронов.

Начало — 1 января 1947 г.

Конец первого этапа — «разработка техники выпуска и счета заряженных продуктов реакции» — 1 июля 1948 г.

Представить результаты по эфф[ективным] поперечникам к 31 декабря 1948 г.

Руководитель темы — *Таранов*.

Тема 12. Исследование зависимости эффективного поперечника реакции $D(He^3, p)$ от энергии дейтронов.

Начало — 1 апреля 1948 г.

Конец второго этапа — «разработка методов обогащения природного гелия легким изотопом и получения гелиевых ионных токов» — 1/IX 1948 г.

Представить результаты по эфф[ективным] поперечникам к 31/XII 48 г.

Руководитель темы — *Джиан*.

[...] ⁴

Зам. начальника лаборатории № 1 ФТИ АН УССР
член-корреспондент Академии наук, проф. *А.К. Вальтер* ⁵

23.12.47

Архив Росатома. Ф. 2, оп. 2, д. 101, л. 28–33. Подлинник.

¹ Проект данного плана был обсужден и одобрен Научно-техническим советом Первого главного управления при СМ СССР (протокол заседания НТС от 15 декабря 1947 г. № 101; Архив Росатома. Ф. 2, оп. 2, д. 101, л. 1–11). Публикуемый, уточненный по замечаниям НТС от 15 декабря 1947 г., план работы лаборатории № 1 ФТИ был утвержден на заседании НТС Первого главного управления при СМ СССР 5 января 1948 г. (протокол № 103; Архив Росатома. Ф. 2, оп. 2, д. 103).

² Далее опущен план отдела ускорителей и вакуумной техники.

³ Далее зачеркнуто неустановленным лицом: *Зп*.

⁴ Далее опущены планы отдела молекулярно-магнитного разделения и криогенной лаборатории.

⁵ Вальтер Антон Карлович (1905–1965) — физик, академик АН УССР (1951). В 1924–1930 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те, с 1930 — в Харьковском физико-техническом ин-те АН УССР (с 1945 зав. отделом, одновременно в 1937–1965 профессор, зав. кафедрой Харьковского ун-та). Труды по физике диэлектриков и полупроводников, технике высоких напряжений, физике и технике вакуума, физике атомного ядра, ускорительной технике [3. С. 54].

№ 27

**Из протокола № 105 заседания Научно-технического совета
Первого главного управления при Совете Министров Союза ССР¹**

Вторник, 20 января 1948 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Члены Совета: тт. Первухин М.Г., Курчатов И.В., Александров А.П., Алиханов А.И., Кикоин И.К., Семенов Н.Н., Харитон Ю.Б., Завенягин А.П., Малышев В.А., Тевосян И.Т., Поздняков Б.С.

Присутствовали: т. Соколов И.И.; по п.1 — тт. Владимирский В.В. (*Лаборатория № 3*), Калинин В. Ф; по п.2 — тт. Бабкин А.Н. (*уполномоченный СМ*), Калинин В.Ф.

[...] ²

II. Отчет о работе и план на 1948 год по Институту физических проблем
(Сообщение т. Александрова А.П.)

Выступили: тт. Курчатов И.В., Алиханов А.И., Кикоин И.К., Харитон Ю.Б., Семенов Н.Н.

По сообщению т. Александрова А.П. (пояснительная записка и план работ на 1948 год прилагаются³), в Институте *физических проблем* в 1947 году были проведены следующие главнейшие работы:

[...] ⁴

Заслушав и обсудив сообщение т. Александрова А.П. о результатах работы в 1947 году и о плане работ на 1948 год, Научно-технический совет постановил:

1. Одобрить в основном план работ по Институту *физических проблем* на 1948 год, представленный т. Александровым А.П.

[...] ⁴

4. Поручить т. Харитону Ю.Б. совместно с т. Ландау Л.Д. уточнить план работ по теоретическому отделу *ИФП* с соответствующим изменением редакции отдельных тем.

[...] ⁴

Зам. председателя Научно-технического совета М. Первухин
Ученый секретарь Б. Поздняков

**Из «Объяснительной записки к плану научных работ теоретического отдела
Института физических проблем на 1948 год»**

В соответствии с планом института в 1947 г. производились работы по расчету коэффициентов полезного действия шара с бесконечной оболочкой.

[...]⁴

В Институте химической физики Л.Д. Ландау участвовал в работах по тепловому взрыву, т. е. при рассмотрении возможности детонации при участии ядер легких элементов. Было показано, что при рассмотрении этого явления нельзя считать, что температуры электронов и ядер одинаковы: эти температуры являются различными. Далее оказалось, что на процесс излучения энергии существенное влияние оказывает эффект Комптона. Была разработана методика для расчета этого процесса.

Кроме этого, было дано большое количество консультаций и по другим работам, ведущимся в Институте химической физики, а также по другим работам специального характера (работа В.Г. Левича по теплопередаче).

[...]⁴

В Институте химической физики будет продолжаться сотрудничество в работе по тепловому взрыву.

Отп[ечатано] 3 экз.

О. П. № 22

16.1.48

Помета ниже текста протокола, машинописью: *С протоколом ознакомить только членов Совета: тт. Ванникова Б.Л., Курчатова И.В., Александрова А.П., Алиханова А.И., Кикоина И.К., Семенова Н.Н., Соболева С.Л., Старика И.Е., Харитона Ю.Б., Завенягина А.П., Малышева В.А., Емельянова В.С., Тевосяна И.Т. и тт. Борисова Н.С., Александрова А.С.; по пункту 1-му — т. Владимирского В.В., т. Калинина В.Ф.; по пункту 2-му — т. Калинина В. Ф.; по пункту 3-му — т. Кабанова И.Г., т. Козлинского В.А.*

АП РФ. Ф. 93, д. 7/48, л. 5—32. Подлинник.

¹ Опубликовано в извлечении [4. С. 376—378].

² Далее опущен раздел I протокола «Отчет о работе и план на 1948 год по Лаборатории № 3».

³ План не публикуется, т. к. не предусматривает работ по тепловому взрыву легких элементов.

⁴ Далее опущены фрагменты текста, непосредственно не относящиеся к работам по тепловому взрыву легких элементов.

**Из протокола № 106 заседания Научно-технического совета
Первого главного управления при Совете Министров СССР¹**

Понедельник, 26 января 1948 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Члены Научно-технического совета: тт. Первухин М.Г., Курчатов И.В., Александров А.П., Алиханов А.И., Кикоин И.К., Семенов Н.Н., Соболев С.Л., Старик И.Е., Харитон Ю.Б., Завенягин А.П., Малышев В.А., Емельянов В.С., Поздняков Б.С.

Присутствовали на заседании:

т. Александров А.С.

т. Соколов И.И. — *НТС*

По пункту 1:

т. Боценюк Л.С. — *уполномоченный СМ*

т. Никитин Б.А. — *РИАН*

т. Цветаев А.А. — *НТС*

т. Тихомиров В.И. — «—»

По пункту 2:

т. Бабкин А.Н. — *уполномоченный СМ*

т. Садовский М.А. — *ИХФ*

[...]²

II. План работ Института химической физики на 1948 г.

(Сообщение т. Семенова Н.Н.)

Выступили: тт. Старик И.Е., Харитон Ю.Б., Курчатов И.В., Завенягин А.П., Александров А.С., Садовский М.А., Малышев В.А., Первухин М.Г.

По сообщению т. Семенова Н.Н., план работ Института химической физики на 1948 г. (план прилагается) предусматривает следующие работы:

а) ***дальнейшую подготовку к наблюдениям*** — разработку приборов и аппаратуры; исследования по методике наблюдений, подготовку к обработке результатов наблюдений, руководство работами *других* организаций по приборам и оборудованию;

б) ***теоретические исследования*** — разработку теории *обжата* и теории цепных реакций; исследование возможности использования энергии *легких* элементов; выяснение перспектив различных методов *обжата*;

в) ***разработку и изготовление новых аппаратов и разработку методик измерений*** — разработку импульсного генератора *нейтронов*, проектирование генератора Ван-де-Граафа, трансформаторной установки на 3 млн вольт; высоковольтной установки; разработку теории линейного ускорителя и модели (звена) линейного ускорителя и разработку отдельных приборов;

г) *исследования по ядерной физике* — изучение явлений, связанных с распространением быстрых нейтронов; измерение сечений деления *изотопов А-9*, диффузии быстрых частиц, кинетики испускания гамма-лучей осколками деления *А-9*, определение захвата азотом быстрых нейтронов;

[...]³

Заслушав сообщение т. Семенова Н.Н. о плане работ Института химической физики на 1948 г., Научно-технический совет постановил:

1. Признать необходимым переделку представленного т. Семеновым Н.Н. плана работ Института химической физики на 1948 г. с выделением в качестве основных задач института следующих направлений работ:

а) теоретические и экспериментальные работы применительно к обеспечению работ *КБ-11*;

б) теоретические и экспериментальные работы по изучению возможностей создания *сверхизделия*;

в) по проведению подготовительных работ к наблюдениям на *Горной станции*²⁸⁾ (в соответствии с имеющимися поручениями Правительства).

2. Научно-технический совет считает необходимым:

а) исключить из плана работ разработку теории и экспериментальных работ по созданию линейных ускорителей;

б) предусмотреть в плане работ института научное руководство работами, ведущимися группой д-ра *Доппеля*.

3. Поручить т. Семенову Н.Н. в недельный срок переработать план работ Института химической физики на 1948 г. в соответствии с обменом мнениями и решением Научно-технического совета.

4. Поручить тт. Первухину М.Г., Курчатову И.В., Завенягину А.П., Александрову А.С., Харитону Ю.Б. рассмотреть дополнительно и принять переработанный план Института химической физики на 1948 г.

[...]⁴

Зам. председателя Научно-технического совета М. Первухин
Ученый секретарь Б. Поздняков

Из плана работ теоретического отдела ИХФ АН СССР на 1948 г.

А. Расчеты, связанные с конструированием объекта

(Зельдович)

№ п/п	Название темы	Назначение разделов темы	Краткое содержание темы (по отдельным этапам выполнения)	Сроки выполнения	Ф.И.О. руководителя и исполнителей
----------	------------------	-----------------------------	---	---------------------	---------------------------------------

[...]

Б. Теоретические исследования по объектам новых типов

3.	Использование ядерной энергии легких элементов	Выяснить принципиальную возможность вызвать детонационную волну в легком веществе: дейтерии и дейтериде лития	1. Рассмотрение вопроса о совместимости процессов распространения ядерной детонационной волны с диффузионным явлением и возможности ослабить эти явления	Рассмотрение вопроса об инициировании ядерной детонационной волны. Ввиду крайней трудности обоих вопросов мы предполагаем в 1948 г. только определить возможность их теоретического разрешения при современном уровне знаний	3. Расчет реакции с участием трития и гелия-3	31.12.48	А.С. Компанеев С.П. Дьяков	Переходящая на 1949 г.
			2. Рассмотрение вопроса об инициировании ядерной детонационной волны. Ввиду крайней трудности обоих вопросов мы предполагаем в 1948 г. только определить возможность их теоретического разрешения при современном уровне знаний	Численные расчеты производит вычислительное бюро Математического института под руководством К.А. Семендяева				Переходящая на 1949 г.

⁶[...]

Помета ниже текста протокола, машинописью: *Ознакомить полностью с протоколом только тт. Ванникова Б.Л., Курчатова И.В., Александрова А.П., Алиханова А.И., Кикоина И.К., Семенова Н.Н., Соболева С.Л., Старика И.Е., Харитона Ю.Б., Завенягина А.П., Малышева В.А., Емельянова В.С., Тевосяна И.Т. С п.1 — т. Александрова А.С. и Цветаева А.А. С п.2 — т. Садовского М.А.*

АП РФ. Ф. 93, д. 7/48, л. 34—92. Подлинник.

¹ Опубликовано в извлечении [4. С. 378—383].

² Далее опущен раздел I «Отчет о работе и план на 1948 г. по РИАН».

³ Далее опущен подпункт д) «исследования в области химии».

⁴ Далее опущен раздел III «О расширенном заключении по предложению т. Семенова Н.Н.» (об использовании ускорителей для защиты от атомных бомб).

⁵ Далее опущен раздел «А» плана «Расчеты, связанные с конструкцией объекта», непосредственно не относящийся к исследованиям по проблеме использования ядерной энергии легких элементов.

⁶ Далее опущен пункт 4 раздела «Б» плана, непосредственно не относящийся к исследованиям по проблеме использования ядерной энергии легких элементов.

№ 29

Из протокола № 112 заседания Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров Союза ССР

Понедельник, 1 марта 1948 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Члены Научно-технического совета: тт. Ванников Б.Л., Первухин М.Г., Курчатов И.В., Александров А.П., Алиханов А.И., Кикоин И.К., Семенов Н.Н., Соболев С.Л., Старик И.Е., Завенягин А.П., Малышев В.А., Емельянов В.С., Тевосян И.Т., Поздняков Б.С.

Присутствовали на заседании:

т. Петросьянц А.М.	
т. Васин А.И.	— <i>СМ</i>
т. Еремин Г.И.	— <i>НТС</i>
т. Соколов И.И.	— — « —

По пункту 1:

т. Вавилов С.И.	— <i>АН СССР</i>
т. Кабанов И.Г.	— — « —
т. Ефремов Д.В.	— — « —
т. Малышев Ф.П.	— <i>уполномоч[енный] СМ</i>
т. Лейпунский А.И.	— <i>9-е Управ[ение] МВД</i>
т. Мещеряков М.Г.	— <i>Лаборатория № 2</i>
т. Векслер В.И.	— <i>ФИАН</i>
т. Козлинский В.А.	—
т. Суходольский П.И.	— <i>НТС</i>

[...]¹

II. Сводный план научных и проектных работ на 1948 г.

(Сообщение т. Курчатова И.В.)

Выступили: тт. Семенов Н.Н., Александров А.П., Алиханов А.И., Малышев В.А., Ванников Б.Л., Завенягин А.П., Первухин М.Г., Васин А.И., Старик И.Е., Тевосян И.Т.

По сообщению т. Курчатова И.В., план новых и перспективных научных и проектных работ на 1948 г. (планы прилагаются²) включает работы, обеспечивающие подготовку дальнейшего развития проблемы.

Основные темы этого плана проектных и научных работ были обсуждены и одобрены Научно-техническим советом 9 февраля 1948 г. (протокол НТС № 109). В план вошли темы из ранее рассмотренных и одобренных Советом планов научно-исследовательских организаций (Лаб. № 2, 3, 1, *РИАН, ИФП, ЛФТИ, ФИАН, ИХФ*, институтов A^3 , B^4 , Γ^5 и частично соответствующих других организаций).

Заслушав и обсудив сообщение т. Курчатова И.В. по плану новых и перспективных проектных и научно-исследовательских работ на 1948 г., Научно-технический совет постановил:

Утвердить план важнейших новых и перспективных научных и проектных работ на 1948 г., предусматривающий:

По котлам:

[...]⁶

Теоретические работы: ^{х)}

18. Разработка рабочего задания на *КБН* (научный руководитель — И.В. Курчатова).

19. Изучение процессов ядерных расщеплений (научные руководители: Курчатова И.В., Иоффе А.Ф., Вавилов С.И.).

20. Предварительные расчеты *С-изделия*⁷ (научный руководитель — т. Семенов Н.Н.).

^{х)} План работ по космическим лучам представлен в СК отдельно, научное руководство возложено на т. Вавилова С.И. [Примеч. док.]

Ускорители:

[...]⁸

Председатель Научно-технического совета Б. Ванников
Ученый секретарь Б. Поздняков

Помета ниже текста, машинописью: *Полностью ознакомить с данным протоколом тт. Первухина М.Г., Курчатова И.В., Александрова А.П., Алиханова А.И., Кикоина И.К., Семенова Н.Н., Соболева С.Л., Старика И.Е., Завенягина А.П., Малышева В.А., Емельянова В.С., Тевосяна И.Т. и Борисова Н.А.; По п.1 — Кабанова И.Г., Ефремова Д.В., Козлинского В.А., Векслера В.И.; По п.3 — Хлопина В.Г. и Цветаева А.А.*

АП РФ. Ф. 93, д. 8/48, л. 229–240. Подлинник.

¹ Далее опущен раздел I «О плане работ по ускорителям».

² Планы не публикуются.

³ Институт «А» организован по постановлению СНК СССР от 19 декабря 1945 г. № 3117-937сс «О 9-м Управлении НКВД СССР» на базе Лаборатории «А», переданной из ведения ПГУ в 9-е Управление НКВД СССР [2. С. 81–82]. В Лаборатории «А», созданной в г. Сухуми (в помещении санатория «Синоп») для работ по проблеме использования атомной энергии, работали немецкие

специалисты, приглашенные в СССР в соответствии с постановлением СНК СССР от 27 октября 1945 г. № 2755-776сс «Об использовании группы немецких специалистов, изъявивших желание работать в СССР» [2. С. 60–61]. Директором ин-та «А» был немецкий ученый, проф. Манфред фон Арденне. Первоначальные задачи, возложенные на ин-т, были определены постановлением СМ СССР от 30 сентября 1946 г. № 2215-908сс «О работе институтов «А» и «Г» 9-го Управления Министерства внутренних дел СССР» [15. С. 22–24].

⁴ Имеется в виду Лаборатория «В» НКВД СССР, организованная в соответствии с постановлением СНК СССР от 19 декабря 1945 г. № 3117-937сс «О 9-м Управлении НКВД СССР» [2. С. 81–82]. В лаборатории предусматривалось использование заключенных и немецких специалистов. Распоряжением СМ СССР от 8 августа 1947 г. № 10612-рс для Лаборатории «В» был отведен земельный участок в Калужской обл., вблизи станции Обнинская, в 100 км к юго-западу от Москвы [15. С. 277–279]. Лаборатория занималась исследованиями по проблемам использования атомной энергии. Одной из первых задач, возложенных на Лабораторию «В», являлась разработка ядерных реакторов с обогащенным ураном. Немецкие специалисты-физики работали под руководством проф. Р. Поле. В 1946–1949 гг. становлением и организацией научной работы в лаборатории со стороны 9-го Управления НКВД руководил акад. АН УССР А.И. Лейпунский, который в дальнейшем был назначен научным руководителем организованного на базе лаборатории Физико-энергетического ин-та. В настоящее время это Государственный научный центр Российской Федерации — Физико-энергетический ин-т [13. С. 166], [14. С. 309–318].

⁵ Институт «Г» организован по постановлению СНК СССР от 19 декабря 1945 г. № 3117-937сс «О 9-м Управлении НКВД СССР» на базе Лаборатории «Г», переданной из ведения ПГУ в 9-е Управление НКВД СССР [2. С. 81–82]. В Лаборатории «Г», созданной в г. Сухуми (в помещении санатория «Агудзеры») для работ по проблеме использования атомной энергии, работали немецкие специалисты, приглашенные в СССР в соответствии с постановлением СНК СССР от 27 октября 1945 г. № 2755-776сс «Об использовании группы немецких специалистов, изъявивших желание работать в СССР» [2. С. 60–61]. Директором ин-та «Г» был немецкий ученый, лауреат Нобелевской премии Г. Герц. Первоначальные задачи, возложенные на ин-т, были определены постановлением СМ СССР от 30 сентября 1946 г. № 2215-908сс «О работе институтов «А» и «Г» 9-го Управления Министерства внутренних дел СССР» [15. С. 22–24].

⁶ Далее опущен текст раздела.

⁷ Под изделием «С» подразумевается сверхбомба (водородная бомба).

⁸ Далее опущен текст данного подраздела и раздел III «Об аномалии состава А-9».

№ 30

Из постановления СМ СССР № 1127-402сс/оп «О плане специальных научно-исследовательских работ на 1948 год»¹

г. Москва, Кремль

6 апреля 1948 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

В целях обеспечения дальнейшего развития специальных научно-исследовательских и проектных работ Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

I

1. Утвердить представленный Научно-техническим советом Первого главного управления при Совете Министров СССР сводный план развития ведущих уже специальных научно-исследовательских, экспериментальных и проектных работ на 1948 г. согласно Приложению № 1².

[...] ³

19. Обязать начальника Лаборатории № 2 АН СССР акад. Курчатова И.В., директора Физического института АН СССР акад. Вавилова С.И., директора Института химической физики акад. Семенова Н.Н., директора Физико-технического института АН СССР акад. Иоффе А.Ф., заместителя начальника Лаборатории № 2 АН СССР чл.-корр. АН СССР Кикоина И.К., директора

Харьковского физико-технического института АН УССР проф. Синельникова К.Д., начальника лаборатории электроники и радиотехники Лаборатории № 2 АН СССР чл.-корр. АН СССР Минца А.Л., проф. Лейпунского А.И., начальника ОКБ завода «Электросила» проф. Ефремова Д.В. и заместителя начальника Лаборатории № 3 АН СССР⁴ т. Владимирского В.В. провести в 1948 г. теоретические, расчетные, экспериментальные работы по темам и в сроки согласно Приложению № 2 (разделы IV и V).

[...]³

26. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т. Ванникова и Первухина), президента Академии наук СССР (т. Вавилова), Министерство авиационной промышленности (т. Хруничева), Министерство машиностроения и приборостроения (т. Паршина), Министерство тяжелого машиностроения (т. Казакова), Министерство вооружения (т. Устинова), Министерство транспортного машиностроения (т. Носенко), Министерство электропромышленности (т. Кабанова), 9-е Управление МВД (т. Завенягина), Министерство химической промышленности (т. Первухина), Министерство электростанций (т. Жимерина), Министерство промышленности средств связи (т. Алексенко) установить повседневный контроль за выполнением соответствующими научно-исследовательскими и проектными институтами утвержденного настоящим Постановлением плана развития ведущихся научно-исследовательских, экспериментальных и проектных работ, а также проведения новых работ на 1948 г., обеспечив первоочередное выполнение их за счет наличных научных и инженерно-технических работников, лабораторного оборудования и производственной базы научно-исследовательских и проектных учреждений.

Поручить Первому главному управлению при Совете Министров СССР (т. Ванникову и Первухину) ежеквартально проверять выполнение настоящего Постановления и докладывать о ходе его выполнения в Совет Министров СССР.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин⁵
Управляющий делами Совета Министров СССР Я. Чадаев^{5, 6}

[...]⁷

Приложение № 2

Из раздела IV плана новых специальных научно-исследовательских и проектных работ на 1948 г.

	Наименование работ	Сроки исполнения	Основные исполнители
--	--------------------	------------------	----------------------

[...]⁸

Институт химической физики

(Научный руководитель —
акад. Семенов Н.Н.)

19. Предварительные расчеты изделия «С»⁹

II–IV кв.

ИХФ АН СССР
Зельдович Я.Б.
ХФИ АН СССР
Синельников К.Д.

[...]⁸

Управляющий делами Совета Министров СССР Я. Чадаев^{5, 6}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1948 г. Заверенная копия.

¹ Опубликовано полностью [15. С. 431—454] и в извлечении [4. С. 424—425].

² Приложение не публикуется.

³ Далее опущены фрагменты текста, не относящиеся к работам по разделу IV Приложения № 2 (предусматривающего работы по сверхбомбе).

⁴ Лаборатория № 3 АН СССР (г. Москва) — впоследствии Теплофизическая лаборатория АН СССР (ТТЛ АН СССР) — организована постановлением СНК СССР от 1 декабря 1945 г. № 3010-895сс [2. С. 74—78]. Ныне это ФГУП ГНЦ РФ «Институт теоретической и экспериментальной физики». Главной задачей Лаборатории № 3 являлось создание тяжеловодных реакторов и изучение проблемы наработки плутония в них [13. С. 207—210], [14. С. 144—150].

⁵ Подпись отсутствует.

⁶ Документ заверен печатью: «Общая канцелярия. Управление делами Совета Министров СССР».

⁷ Далее опущено Приложение № 1 «План ведущихся научно-исследовательских и проектных работ на 1948 год».

⁸ Далее опущен текст пунктов раздела IV плана, не относящихся к работам по сверхбомбе.

⁹ Под изделием «С» подразумевается сверхбомба (водородная бомба).

№ 31

Информационный материал № 713а «Атомная сверхбомба»¹

16 апреля 1948 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Конструкция

Детонатор представляет собою нормальную атомную бомбу пушечного типа, основанную на принципе ядерного деления. Активным веществом детонатора служит U_{235} 40%-ной чистоты в количестве 71 кг. Заряд (*plug*) весом 48,64 кг помещается в снаряде, выстреливаемом в мишень, которая заключает в себе остальные 22—24 кг. Заполнителем (*tamper*) является BeO. Эта бомба имеет вычисленную эффективность, равную 5%. Заполнитель, прозрачный для излучения бомбы, окружен оболочкой, удерживающей излучение в заполнителе. Кроме того, эта оболочка экранирует промежуточный детонатор (*booster*) и основной заряд сверхбомбы от излучения.

Приведенные данные о количестве U_{235} , применяемого в сверхбомбе, не окончательны и зависят от:

1) экспериментов, которые должны показать, что снаряд и мишень в отдельности имеют докритические размеры;

2) дальнейших вычислений и, возможно, экспериментов по определению эффективности. Важно, чтобы полная освобождаемая энергия не была ни слишком мала, ни слишком велика.

Количество производимой энергии, энергии, поступающей в заполнитель, и температура заполнителя показаны на прилагаемом графике. Эти данные являются результатом довольно грубых вычислений и требуют уточнения. За единицу времени при этих вычислениях брали 10^{-8} сек — «шейк».

Запал (*primer*) состоит из 346 г смеси D — T (жидких дейтерия и тритерия) в отношении 50:50. Он помещается в заполнителе. Сначала смесь запала сжимается снарядом до трехкратной плотности, но это предварительное сжатие практически может быть необязательным. По мере нагревания заполнителя и запала излучением в результате взрыва детонатора запал сжимается еще больше, возможно до 10-кратной плотности. (Перенос излучения выравнивает

температуры в запале и заполнителе и, таким образом, приводит к возникновению разности давлений.) Вследствие сжатия смеси запала происходит ее воспламенение, т. е. возникает ядерная реакция. По-видимому, запал обладает очень высокой эффективностью освобождения энергии (примерно 80 %).

Промежуточный детонатор (booster) помещается за экраном от излучений и состоит из дейтерия в смеси примерно с 4 % тритерия. Ядерная реакция в промежуточном детонаторе возникает под действием нейтронов запала. За ним находится основной заряд из чистого дейтерия, помещенного в цилиндре с радиусом примерно в 30 см и произвольной длины, в зависимости от количества дейтерия.

Эффективность действия сверхбомбы

Малая бомба (содержит около одного кубического метра жидкого дейтерия).

Радиус действия взрывной волны — около 5 миль.

Радиус сжигающего действия — около 10 миль.

Радиус действия незапаздывающего γ -излучения — около 2 миль.

Большая бомба (содержит около 10 тонн дейтерия).

Действие взрывной волны — на площади около 100 кв. миль. Сжигающее действие — до горизонта или на площади в 10 000 кв. миль в случае, если взрыв произведен на оптимальной высоте.

Отравляющее действие радиоактивными веществами, образующимися в результате поглощения нейтронов, может быть смертельным на площади свыше 100 000 кв. миль.

Скорости реакций

Реакция D — D

$$120-300 \text{ кэВ}, \sigma = \frac{0,351}{E} e^{-1,403 E^{-1/2}} \cdot 10^{-24} \text{ см}^2, \text{ [где } E \text{ в МэВ,}$$

отношение ветвлений $\sigma(DDp)/\sigma(DDn)$ равно приблизительно 1.

По данным Бречера и Франка:

$E, \text{ кэВ}$	13	18	21	28	33	38	44
$\sigma_{DD}, \text{ барн}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$4,9 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-3}$	$3,45 \cdot 10^{-3}$	$5,1 \cdot 10^{-3}$	$7,5 \cdot 10^{-3}$

По данным Грейвза и Мэнли:

$E, \text{ кэВ}$	118	167	214	295
$\sigma_{DD}, \text{ барн}$		0,355	0,41	0,42
$\sigma_{DDn}, \text{ барн}$	0,33	0,43	0,47	0,44

Измерения с пучками D, T и He³ на мишени из D

E — энергия частицы в пучке относительно мишени, находящейся в покое.

$E, \text{ МэВ}$	σ_{TD}	σ_{DD}	σ_{He^3D}	$E, \text{ кэВ}$	σ_{TD}	σ_{DD}
1,2	(барн)		0,41	120	3	0,050
1,0			0,50	100	2	0,042
0,8	0,78	0,186	0,66	80	0,71	0,034
0,7			0,76	70	0,51	
0,6	1,1	0,177	0,74	60	0,365	0,023
0,5	1,5	0,17	0,52	50	0,223	0,015
0,4	2,4	0,16	0,27	40	0,106	
0,3	4,0	0,133	0,087	30	0,037	
0,2	4,6	0,084	0,01	20	0,00495	
0,15	4,1	0,062		15	0,00094	

$$\sigma_{TD} = \frac{58}{E} \frac{e^{-1,72/\sqrt{E}}}{1 + \left(\frac{E - 0,096}{0,174}\right)^2}, \quad \sigma \text{ (барн)}, E \text{ (МэВ)}.$$

Рассеяние нейтронов дейтерием (D)

E , МэВ	0	1	2	3	4	6	8	10	12	14
σ , барн	3,30	3,10	2,66	2,17	1,81	1,30	0,95	0,75	0,67	0,55

экстраполировано

Рассеяние Dp

Выведено из отношения: аномальное рассеяние/рассеяние Резерфорда как функция угла:

$$\begin{aligned} E &= 250-275 \text{ кэВ}, & \sigma &= 3 \pm 0,5 \text{ барн}, \\ E &= 830 \text{ кэВ}, & \sigma &= 16 \text{ барн (??)}. \end{aligned}$$

Поперечное сечение потери энергии протонов в дейтерии (определяется величиной $\frac{1}{NE} \frac{dE}{dx}$, где E — энергия протонов, N — число D/см³).

E	1,51	2,08	2,53	3,00	3,49
σ (полное)	1,62	1,24	1,08	0,97	0,83
σ (Резерфорда)	0,41	0,22	0,16	0,11	0,08
σ (ядерное)	1,21	1,02	0,92	0,86	0,74

Максвелловские средние

$$(\overline{\sigma v})_{DD} \cong 4,43 \cdot 10^{-16} T^{-2/3} e^{-1,876 T^{-1/3}} \text{ см}^3/\text{сек}, \quad T < 20 \text{ кэВ};$$

$$(\overline{\sigma v})_{TD} \cong 4,22 \cdot 10^{-16} T^{-2/3} e^{-1,994 T^{-1/3}} \text{ см}^3/\text{сек}.$$

T выражено в МэВ (т.е. T/k = температуре).

T , кэВ	2	3	4	5	6	8	10	20	30	40	48
$(\overline{\sigma v})_{DT}$, см ³ /с	0,01	0,03	0,08	0,16	0,28	0,7	1,4	4,4	6,5	8,1	$9,0 \times 10^{-16}$

Эти значения для максвелловских средних реакции TD были использованы для вычислений. В свете новейших экспериментов они ...*) эти значения оказываются преувеличенными примерно в 1,5 раза.

Скорости обмена энергией (energy exchange rates) между заряженными частицами

Резерфордовское поперечное сечение соударений усреднялось по максвелловским распределениям. Границы параметра соударения следующие: p_0 — длина волны де Бройля, деленная на 2π , p_1 — длина, пройденная с относительной

*) Пропуск в тексте. [Примеч. док.]

скоростью v в течение плазменного периода. Частота плазмы $= \sqrt{4N_e e^2/m}$; N_e — число электронов в см³; m — масса электрона.

$$\frac{p_1}{p_0} = \frac{\mu v^2}{\hbar} \sqrt{\frac{m}{4vN_e e^2}},$$

где μ — приведенная масса, v — относительная скорость.

Скорость переноса (*transfer rate*) между двумя максвелловскими распределениями:

$$-\frac{dE}{dt} = 4\sqrt{2\pi} Z_1^2 Z_2^2 e^4 N_1 N_2 \frac{\sqrt{m_1 m_2}}{(m_1 T_2 + m_2 T_1)^{3/2}} (T_1 - T_2) \ln(p_1/p_0) \text{ эрг/см}^3/\text{сек.}$$

[Здесь] T — температура в эргах; Z — заряд; m — масса; N — число частиц в см³.

Скорость переноса от частицы (индекс 2) к максвелловскому распределению (индекс 1)

$$\frac{dE}{dx} = N_1 \frac{4\sqrt{\pi} Z_1^2 Z_2^2 e^4}{E} \frac{m_2}{m_1} \ln(p_1/p_0) F(s); \quad s = \frac{m_1}{m_2} \frac{E}{T};$$

$$F(s) = \int_0^s e^{-y^2} dy - \left(1 + \frac{m_1}{m_2}\right) s e^{-s^2}.$$

Скорости производства энергии

Первичная реакция $D - D$.

$$\frac{dE}{dt} = \frac{1}{2} N_D [3,98(\overline{\sigma v})_{DDp} + 3,25(\overline{\sigma v})_{DDn}] \text{ МэВ/сек},$$

где E — энергия на дейтрон.

Действие вторичных реакций до термализации (*thermalisation*) продуктов реакции:

$$\frac{dE}{dt} = \frac{1}{2} N_D (\overline{\sigma v})_{DDp} fQP \text{ МэВ/сек},$$

$$P = 1 - \exp \left[- \int_{3/2T}^{E_0} \frac{dE}{E} \frac{\sigma_s}{\sigma_L} \right],$$

[где] f — доля реакций $D - D$, дающих продукты реакции (т.е. отношение ветвлений реакций DDp или реакций DDn);

σ_s — поперечное сечение
 Q — энергия реакции (МэВ) } вторичной реакции;

σ_L — поперечное сечение потери энергии;
 E_0 — начальная энергия продукта реакции.

Для тритона в 1 МэВ:

$T, \text{кэВ}$	P	Отношение вторичного производства энергии к первичному	
5	0,075	0,209	Для He^3 : $T = 50 \text{ кэВ}$, $P \sim \frac{1}{60}$
10	0,130	0,353	
20	0,177	0,456	
30	0,207	0,515	
40	0,235	0,565	
50	0,261	0,605	

Аналогично для смесей $T - D$.

Бесконечная среда идеальных температур воспламенения

Баланс производства энергии и потерь на тормозное излучение $N = 0,424 \cdot 10^{23} \text{ атомов/см}^3$

Процент тритона	0	0,1	0,5	1,0	2,0	10	50
Температура воспламенения, кэВ	18,6	14,2	8,7	6,8	5,4	3,3	2,5

Не включена реакция $T - T$, которая не была измерена.

Потеря на излучение. Потеря на тормозное излучение электронов

Максвелловское среднее для плотности жидкого дейтерия дает:

$$-\frac{dE}{dt} = 140 \sqrt{T_e} \frac{\text{кэВ}}{\mu \text{ сек}} \text{ на ядро.}$$

[Здесь] T_e — температура электронов в кэВ. В равновесии радиационные потери уравниваются переносом энергии от продуктов реакции к электронам и от ядер дейтерия (температура T_D). Это дает

$$1,4 \cdot 10^8 \sqrt{T_e} = \sum_{\text{по продуктам}} \frac{1}{2} N_D (\overline{\sigma v})_{DD} f \int \frac{\sigma_e}{\sigma_L} dE + 3,1 \cdot 10^9 \frac{T_D - T_e}{(T_e)^{3/2}} \ln(p_1/p_0),$$

[где] σ_e — поперечное сечение потерь энергии, обусловленных только электронами; σ_L — полное поперечное сечение потери энергии.

Радиационные потери. Обратный эффект Комптона

$$-\frac{dE}{dt} = \sigma J \frac{4T_e - h\bar{\nu}}{mc^2} \text{ на электрон,}$$

где $\sigma = 0,657 \text{ барн}$; J — ток излучения; $\bar{\nu}$ — средняя частота, взвешенная по энергии.

$$-\frac{dE}{dt} = 1,35 \cdot 10^7 T_r^4 (T_e - T_r) \text{ кэВ/сек/электрон,}$$

[где] T_r — температура излучения в кэВ. Это соотношение включает стимулированное рассеяние Комптона.

Комптоновские столкновения с квантами тормозного излучения ($h\bar{\nu} = 2T_e/3$) приводят к охлаждению. Отношение этой потери к потере на тормозное излу-

чение для электрона, окруженного до радиуса R излучающими электронами, составляет

$$\frac{10}{3} \frac{T_e}{mc^2} \frac{R}{\lambda} = 1,8 \cdot 10^{-4} T_e R,$$

[где] T_e — в кэВ, λ — комптоновский средний свободный путь.

Пространственные эффекты

Теплопроводность $k = 6,3 \cdot 10^{27} T^{5/2}$ см/сек, T — в кэВ.

Вылет продуктов реакций: энергия E после прохождения расстояния r :

$$r(E) = \frac{1}{N} \int_E^{E_0} \frac{1}{\sigma_L} \frac{dE}{E}.$$

Для нейтронов энергия, удерживаемая на расстоянии r :

$$\frac{2430}{(16,7\pi)^{3/2}} e^{-r^2/(16,7)^2} \frac{\text{кэВ}}{\text{см}^3} \text{ на нейтрон } (r \text{ в см}).$$

Влияние на температуру воспламенения (в предположении всюду одинаковой температуры и потерь, обусловленных лишь тормозным излучением и вылетом продуктов):

отношение объема к поверхности, см	4,7	2,4	1,6
температура воспламенения, кэВ	30	40	50

Воспламенение в присутствии поля излучения

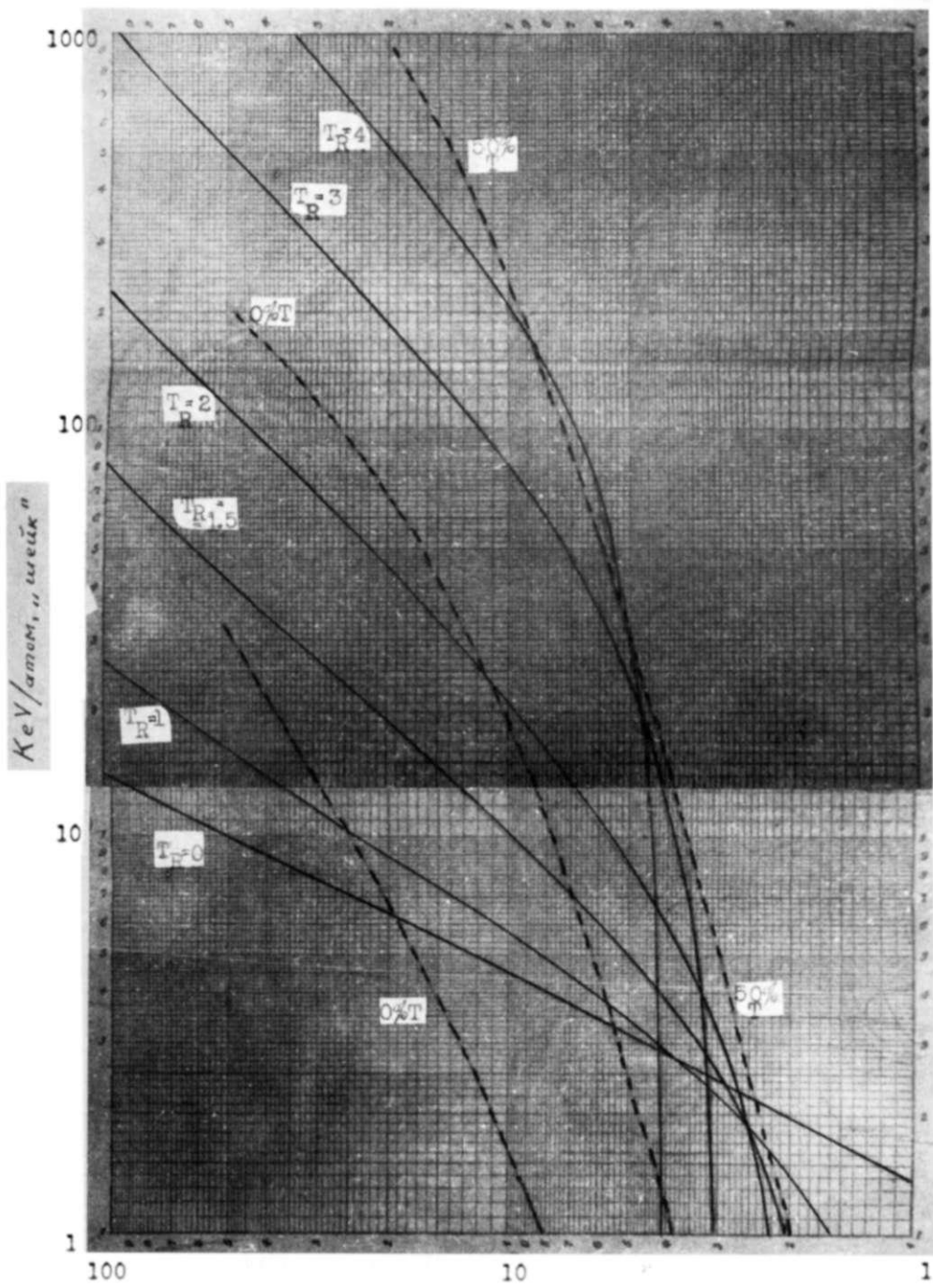
Предположение: размеры D – T достаточно малы, чтобы фотоны тормозного излучения и фотоны комптоновских столкновений могли вылететь без дополнительных столкновений. Поле излучения температуры T_R поддерживается внешними средствами. Размеры D – T достаточно велики, чтобы продукты реакций (кроме нейтронов в 14,7 МэВ) не вылетали.

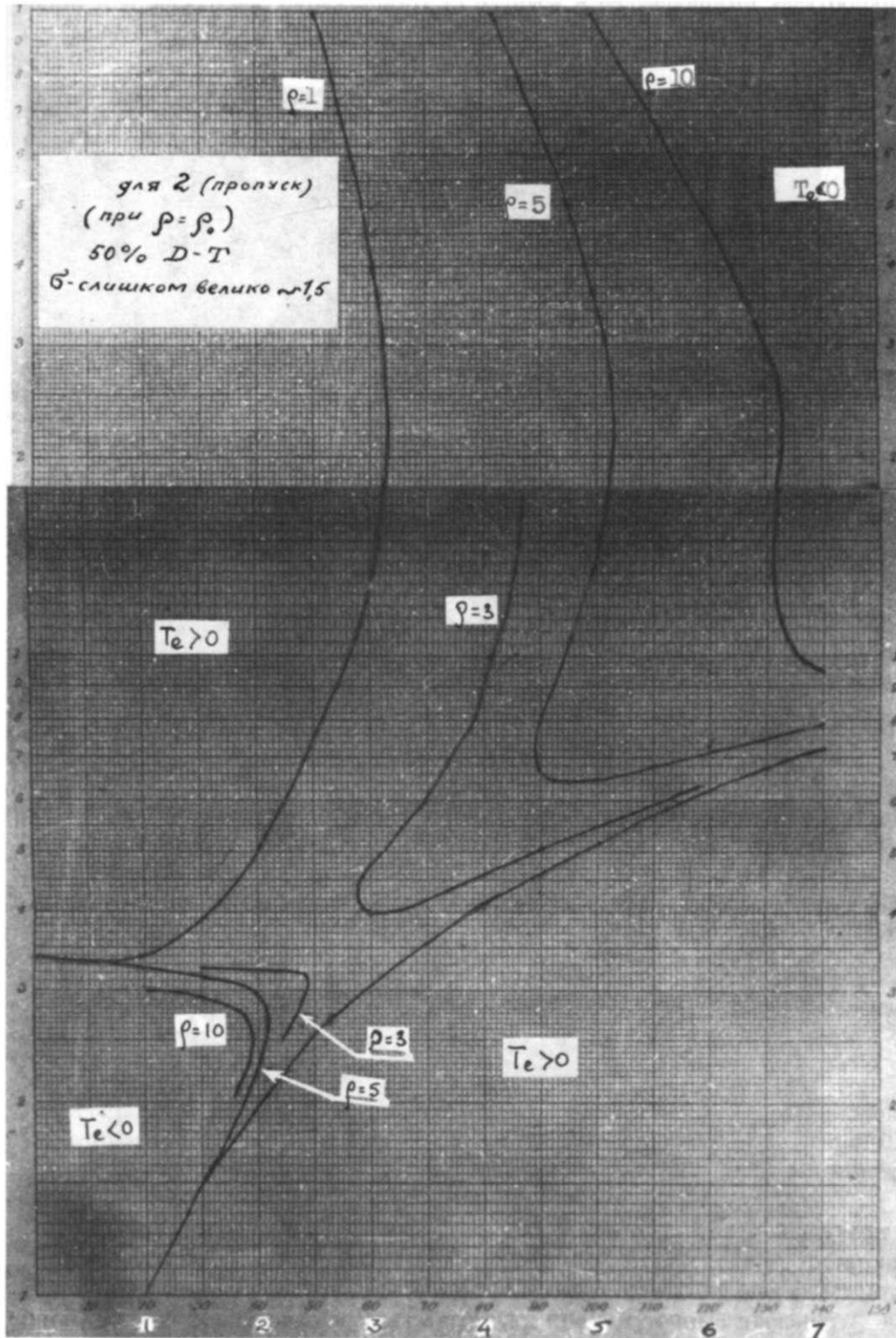
Линия на плоскости T_e , T_R , вдоль которой $dT_e/dt = 0$, определяется приравниванием:

Образование энергии при ядерной реакции (исключая нейтроны)	=	Потеря на тормозное излучение	+	Обратная комптоновская потеря
A	=	B	+	C

Члены A и B пропорциональны квадрату плотности, но C пропорционально самой плотности. Сжатие облегчает воспламенение в поле излучения. Для $T_e < T_R$ член C безусловно представляет собой член получения энергии и может привести к воспламенению.

При нормальной плотности dT_e/dt положительно для любого T_R , если T_e достаточно мало (т.е. поле излучения нагревает D – T) или если T_e достаточно велико (т.е. ядерная реакция происходит так быстро, что она опережает потерю на излучение). Однако всегда существуют промежуточные значения T_e , для





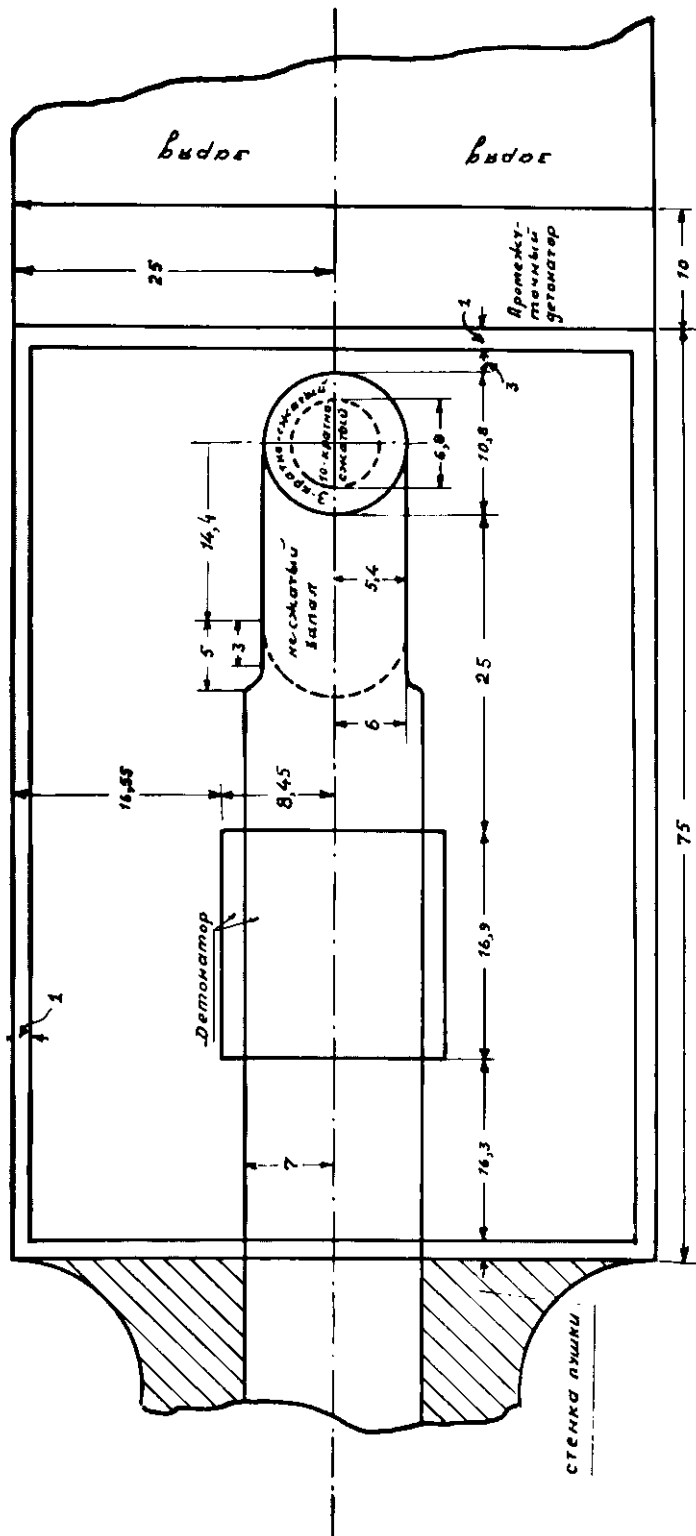
процент
эффективности
или температура
1 KeV

процент производства энергии в
бомбе

процент освобожденной энергии (т.е. энергии,
которая перешла из бомбы в запалитель)

температура

Демонатор



Объем заплата:
несжатого: 1,978 л.
3-кратно-сжатого: 0,659 л.
10-кратно-сжатого: 0,198 л.
масса 366 г., $\rho = 0,175$

$\rho = 18,7$ " Пробка 48,64 кг.,
2,8 Мишень 22,24 кг.
~20

38 л, масса ~71 кг.
124 л, 347 кг.
14,86 л, ~300 кг.
143,3 л

Объем детонатора:
BeO
оболочки
полный
(взрывная 3-кратно-сжатый заплата)

(Все размеры в см.)

которых dT_e/dt отрицательно. Поэтому воспламенение посредством излучения невозможно.

При более высоких плотностях открывается такой «проход» («gap»), что для некоторых значений T_R (около 2,5 кэВ) dT_e/dt всегда положительно для всех значений T_e . Воспламенение $D - T$ может произойти через этот «проход».

Верно: Квасников⁴

«16» апреля 1948 года

Архив Росатома. Ф. 1, оп. 23, д. 348, л. 12–28. Заверенный перевод с английского. Подлинник.

[Приложение]

Текст информационного материала № 713а на английском языке⁵

Construction

The **detonator** is a fission bomb of the gun type. The active material is 71 kg of 40 % pure U_{233} . The plug (48.64 kg) sits in the projectile, which is shot by the gun into the target, the remaining 22–24 kg sits in the target. The tamper is BeO. The fission gadget has an efficiency of 5 % (calculated). The tamper, which is transparent for the radiation from the fission bomb, is surrounded by an opaque shell which retains the radiation in the tamper and also shields the booster and main charge against radiation.

The data for the mass of U_{235} are not final, but depend on

- 1) Experiments to show that projectile and target separately are subcritical.
- 2) Further calculations and possibly experiment to determine efficiency. It is important that total energy release should neither be too low nor too high.

The energy production, energy release into tamper and temperature in tamper are shown in figure, based on crude calculations, which require refinement. The unit of time is a “shake” — 10^{-8} seconds.

The **primer** contains 346 gm of liquid D – T in 50:50 mixture, situated in the tamper.

It is first compressed by the projectile to 3-fold density. This precompression may not be necessary. As the tamper and primer are heated by the radiation, the primer is further compressed, possibly to 10-fold density. (Radiation transport equalises the temperature in primer and tamper, and gives therefore rise to a pressure differential.) The compression opens the “gap” for the ignition of the primer. The primer is likely to have a very high efficiency (~80 %) of energy release.

The **booster** beyond the radiation shield contains D with about 4 % T. It is ignited by the neutrons from the primer. Beyond the booster is the main charge of pure D, a cylinder of about 30 cm radius to contain the neutrons and arbitrary length.

Effects

Small super, say 1 m^3 liquid D.

Blast ~ 5 miles, Flash burn ~ 10 miles, prompt γ -radiation ~ 2 miles.

Large super, say 10 tons of D.

Blast ~ 100 square miles, Flash burn to horizon or 10,000 square miles if detonated high up. Radioactive poison, produced by absorption of neutrons in suitable materials, could be lethal over 100,000 square miles.

Reaction rates

D - D reaction

$$120-300 \text{ keV} \quad \sigma = \frac{0.351}{E} e^{-1.403E^{-1/2}} \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2 \quad (E \text{ in MeV})$$

branching ratio $\sigma(DDp)/\sigma(DDn)$ is about 1 (единица?).

Bretcher and Franck:

E, keV	13	18	21	28	33	38	44
σ_{DDp} , barns	$1.3 \cdot 10^{-4}$	$4.9 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-4}$	$2.2 \cdot 10^{-3}$	$3.45 \cdot 10^{-3}$	$5.1 \cdot 10^{-3}$	$7.5 \cdot 10^{-3}$

Graves and Manley:

E, keV	118	167	214	295
σ_{DDp} , barns		0.35 ₅	0.41	0.42
σ_{DDn} , barns	0.33	0.43	0.47	0.44

Measurements with beams of **D, T and He³ on D target**

E = energy of particle in beam relative to target at rest.

E, MeV	σ_{TD}	σ_{DD}	σ_{He^3D}	E, keV	σ_{TD}	σ_{DD}
		barns				
1.2			0.41	120	3	0.050
1.0			0.50	100	2	0.042
0.8	0.78	0.18 ₆	0.66	80	0.71	0.034
0.7			0.76	70	0.51	
0.6	1.1	0.17 ₇	0.74	60	0.36 ₅	0.023
0.5	1.5	0.17	0.52	50	0.22 ₃	0.015
0.4	2.4	0.16	0.27	40	0.10 ₆	
0.3	4.0	0.13 ₃	0.08 ₇	30	0.03 ₇	
0.2	4.6	0.08 ₄	0.01	20	0.0049 ₅	
0.15	4.1	0.06 ₂		15	0.0009 ₄	

$$\sigma_{TD} = \frac{58}{E} \frac{e^{-1.72/\sqrt{E}}}{1 + \left(\frac{E - 0.096}{0.174} \right)^2}, \quad \sigma \text{ (barns)}, E \text{ (MeV)}.$$

Neutron scattering by D

E, MeV	0	1	2	3	4	6	8	10	12	14
σ , barns	3.30	3.10	2.66	2.17	1.81	1.30	0.95	0.75	0.67	0.55
							extrapolated			

Dp scattering

Derived from ratio of anomalous scattering/Rutherford scattering as function of angle:

$$E = 250\text{--}275 \text{ keV}, \quad \sigma = 3 \pm 0.5 \text{ barns}$$

$$E = 830 \text{ keV}, \quad \sigma = 16 \text{ barns (??)}$$

Energy loss cross-section of protons in deuterium (defined by $\frac{1}{NE} \frac{dE}{dx}$, E = energy of proton, N = number of D/cc).

E	1.51	2.08	2.53	3.00	3.49
σ (total)	1.62	1.24	1.08	0.97	0.83
σ (Rutherford)	0.41	0.22	0.16	0.11	0.08
σ (nuclear)	1.21	1.02	0.92	0.86	0.74

Maxwell averages

$$(\overline{\sigma v})_{DD} \cong 4.43 \cdot 10^{-16} T^{-2/3} e^{-1.876 T^{-1/3}} \text{ cm}^3/\text{sec}, \quad T < 20 \text{ keV}$$

$$(\overline{\sigma v})_{TD} \cong 4.22 \cdot 10^{-16} T^{-2/3} e^{-1.994 T^{-1/3}} \text{ cm}^3/\text{sec}$$

T expressed in MeV (i. e. T/k = temperature).

T , keV	2	3	4	5	6	8	10	20	30	40	48
$(\overline{\sigma v})_{DT}$, cm ³ /sec	0.01	0.03	0.08	0.16	0,28	0.7	1.4	4.4	6.5	8.1	9.0
	$\times 10^{-16}$										

These values for Maxwell averages of TD reaction have been used for calculations. In the light of more recent experiments they are too high by a factor about 1.5. (В свете новейших экспериментов эти значения оказываются преувеличенными примерно в 1,5 раза.)

Energy exchange rates between charged particles

Rutherford collision cross-section averaged over Maxwell distributions. Limits of impact parameter: p_0 = deBroglie wave length/ 2π , p_1 = length traversed at relative velocity v during plasma period. Plasma frequency = $\sqrt{4N_e e^2/m}$, N_e = number of electrons/cc, m = mass of electron.

$$\frac{p_1}{p_0} = \frac{\mu v^2}{\hbar} \sqrt{\frac{m}{4vN_e e^2}},$$

μ = reduced mass, v = relative velocity.

Transfer rate between two Maxwell distributions

$$-\frac{dE}{dt} = 4\sqrt{2\pi} Z_1^2 Z_2^2 e^4 N_1 N_2 \frac{\sqrt{m_1 m_2}}{(m_1 T_2 + m_2 T_1)^{3/2}} (T_1 - T_2) \ln(p_1/p_0) \text{ ergs/cm}^3/\text{sec},$$

T = temperature in ergs, Z = charge, m = mass, N = number of particles per cc.

Transfer rate from particle (suffix 2) to Maxwell distribution (suffix 1)

$$\frac{dE}{dx} = N_1 \frac{4\sqrt{\pi} Z_1^2 Z_2^2 e^4}{E} \frac{m_2}{m_1} \ln(p_1/p_0) F(s); \quad s = \frac{m_1 E}{m_2 T};$$

$$F(s) = \int_0^s e^{-y^2} dy - \left(1 + \frac{m_1}{m_2}\right) s e^{-s^2}.$$

Energy production rates

Primary D – D reaction, E = energy per deuteron

$$\frac{dE}{dt} = \frac{1}{2} N_D \left[3.98 (\overline{\sigma v})_{DDp} + 3.25 (\overline{\sigma v})_{DDn} \right] \text{ MeV/sec.}$$

Effect of secondary reactions before thermalisation of reaction products.

$$\frac{dE}{dt} = \frac{1}{2} N_D (\overline{\sigma v})_{DDp} f Q P \text{ MeV/sec;}$$

$$P = 1 - \exp \left[- \int_{3/2T}^{E_0} \frac{dE}{E} \frac{\sigma_s}{\sigma_L} \right],$$

f = fraction of D – D reaction responsible for reaction products (i. e. branching ratio of DDp or DDn reactions);

σ_s = cross-section
 Q = reaction energy, MeV

σ_L = energy loss cross-section;

E_0 = initial energy of reaction product.

For 1 MeV triton:

T , keV	P	Ratio of secondary to primary energy production	
5	0.075	0.209	For He ³ :
10	0.130	0.353	$T = 50 \text{ keV}$,
20	0.177	0.456	$P \sim \frac{1}{60}$
30	0.207	0.515	
40	0.235	0.565	
50	0.261	0.605	

Similarly for T – D mixtures.

Ideal ignition temperatures infinite medium

Balance of energy production versus Bremsstrahlung loss $N = 0.424 \times 10^{23}$ atoms/cc.

Percent triton	0	0.1	0.5	1.0	2.0	10	50
Ignition temperature, keV	18.6	14.2	8.7	6.8	5.4	3.3	2.5

Does not include T – T reaction, which has not been measured.

Radiation loss. Bremsstrahlung loss of electrons

Maxwell average for deuterium of liquid density yields

$$-\frac{dE}{dt} = 140 \sqrt{T_e} \frac{\text{keV}}{\mu \text{ sec}} \text{ per nucleus.}$$

T_e = temperature of electrons in keV. In equilibrium the radiation loss is balanced by transfer of energy from the reaction products to the electrons and from the deuterium nuclei (temperature T_D). This yields:

$$1.4 \cdot 10^8 \sqrt{T_e} = \sum_{\text{products}} \frac{1}{2} N_D (\overline{\sigma v})_{DD} f \int \frac{\sigma_e}{\sigma_L} dE + 3.1 \cdot 10^9 \frac{T_D - T_e}{(T_e)^{3/2}} \ln(p_1/p_0),$$

σ_e = energy loss cross section arising from electrons only

σ_L = —«— —«— —«— —«— total.

Radiation loss. Compton effect

$$-\frac{dE}{dt} = \sigma J \frac{4T_e - h\bar{\nu}}{mc^2} \text{ per electron,}$$

$\sigma = 0.657$ barns, J = current of radiation, $\bar{\nu}$ = average frequency weighted by energy.

$$-\frac{dE}{dt} = 1.35 \cdot 10^7 T_r^4 (T_e - T_r) \text{ keV/sec/electron,}$$

T_r = temperature of radiation in keV. Includes stimulated Compton scattering.

Compton collisions with Bremsstrahlung quanta ($h\bar{\nu} = 2T_e/3$) gives rise to cooling. The ratio of this loss to Bremsstrahlung loss for an electron surrounded up to radius R by radiating electrons is

$$\frac{10}{3} \frac{T_e}{mc^2} \frac{R}{\lambda} = 1.8 \cdot 10^{-4} T_e R, \quad T_e \text{ in keV, } \lambda = \text{Compton mean free path.}$$

Spatial effects

Heat conductivity $k = 6.3 \cdot 10^{27} T^{5/2}$ cm/sec, T in keV.

Escape of products: energy E after traveling distance r :

$$r(E) = \frac{1}{N} \int_E^{E_0} \frac{1}{\sigma_L} \frac{dE}{E}.$$

For neutrons: energy retained at distance r :

$$\frac{2430}{(16.7\pi)^{3/2}} e^{-r^2/(16.7)^2} \frac{\text{keV}}{\text{cm}^3} \text{ per neutron, } r \text{ in cm.}$$

Effect on ignition temperature (assuming uniform temperature, loss by Bremsstrahlung and escape of products only).

Ratio of volume to surface, cm	4.7	2.4	1.6
Ignition temperature, keV	30	40	50

Ignition in the presence of radiation field

Assumption: Dimensions of D – T sufficiently small so that Bremsstrahlung photons and Compton collision photons escape without further collisions. Radiation field of temperature T_R maintained by external means. Dimensions of D – T sufficiently large so that reaction products (except 14.7 MeV neutrons) do not escape.

The line on the T_e, T_R plane, along which $dT_e/dt = 0$ is determined by balancing:

Production of energy by nuclear reaction (excluding neutrons)	=	Bremsstrahlung loss	+	Inverse Compton loss
A	=	B	+	C

The terms A and B are proportional to the square of the density, but C is proportional to the density itself. Compression makes ignition in the radiation field easier. For $T_e < T_R$ the term C is of course an energy production term and can lead to ignition.

At normal density dT_e/dt is positive for any T_R , if either T_e is sufficiently small (i.e. radiation field heats up $D - T$) or if T_e is sufficiently large (i.e. nuclear reaction proceeds so fast that it outstrips radiation loss). However, there are always intermediate values of T_e for which dT_e/dt is negative. Ignition by means of radiation is therefore not possible.

At higher densities a "gap" is opened up such that for some values of T_R (in the neighborhood of 2.5 keV), dT_e/dt is always positive, for all values of T_e . The ignition of the $D - T$ may proceed through this gap (see figure).

¹ В соответствии с указанием Л.П. Берия (см. документ № 34) материал № 713а Бюро № 2 был направлен первым заместителем Комитета информации при СМ СССР П.В. Федотовым Б.Л. Ваникову и И.В. Курчатову препроводительной запиской от 24 апреля 1948 г. (АП РФ. Ф. 93, л. 14/48, л. 325). Как следует из записки В.А. Махнева на имя Л.П. Берия от 26 мая 1948 г. (АП РФ. Ф. 93, л. 14/48, л. 349), Ю.Б. Харитон запросил для использования материал № 713а (наряду с рядом других новых материалов Бюро № 2). Л.П. Берия в резолюции к записке В.А. Махнева дал согласие на направление документов Ю.Б. Харитону [4. С. 440].

² Датируется по дате, указанной ниже текста документа.

³ Так в документе.

⁴ Квасников Леонид Романович (1905–1993) — советский разведчик, один из инициаторов начала работы по атомной проблематике, полковник, Герой России (1996; посмертно). Окончил Московский ин-т химического машиностроения (1934). В 1938 был направлен по партийной линии на работу в органы госбезопасности. В том же году был назначен на должность старшего оперуполномоченного 10-го (американского) отделения 5-го отдела ГУГБ НКВД. С февраля 1941 начальник отделения научно-технической разведки НКГБ СССР, а с октября 1942 — 3-го отделения англо-американского отдела 1-го управления НКВД–НКГБ СССР. С января 1943 заместитель резидента научно-технической разведки в Нью-Йорке. Под его руководством и при непосредственном участии были добыты разведанные по атомной энергии, ее использованию в военных целях, а также сведения и образцы техники в области авиации, реактивной техники, химии, медицины, электроники [21. С. 377–378].

⁵ Текст материала № 713а на английском языке (см. Приложение) представлен СВР России без указания архивной легенды.

№ 32

Из аннотации материалов № 713^{1, 2}

17 апреля 1948 г.
Сов. секретно

***Краткая аннотация материалов № 713
по дейтериевой сверхбомбе, атомным бомбам,
содержащим плутоний и уран-235, и по новым типам атомных котлов***

1. Атомная сверхбомба (дейтериевая бомба)

Материалы содержат: общие конструктивные данные, схематический чертеж бомбы, данные о мощности бомбы, теоретические расчеты физических процессов в бомбе с таблицами и графиками — всего 17 листов.

Конструкция бомбы

Сверхбомба состоит из 3 основных частей:

1. Взрывателя, состоящего из:

а) детонатора — обычной атомной бомбы пушечного типа, имеющей заряд урана-235 40%[-ной] чистоты, общим весом 71 кг. Урановый заряд разделен на 2 части: около 48 кг в виде «снаряда» и около 23 кг в виде «мишени». Мишень окружена темпером из окиси бериллия. После выстрела снаряд и мишень соединяются вместе, образуя критическую массу;

б) запала — возбудителя ядерной реакции в промежуточном детонаторе и основном заряде дейтерия. Запал содержит 346 г жидкой смеси дейтерия^{*)} и тритерия^{**)} в соотношении 1:1.

2. Промежуточного детонатора, состоящего из дейтерия с 4%[-но]й примесью тритерия.

3. Главного заряда, состоящего из дейтерия в количестве около 1 м³ в малой бомбе и около 10 тонн — в большой бомбе.

Схема действия бомбы

После приведения детонатора в действие урановый снаряд выстреливается в урановую мишень. Снаряд и мишень, соединившись, образуют критическую массу, в которой возникает обычная цепная реакция деления урана-235. Взрывающийся уран-235 нагревает и сжимает дейтериево-тритериевый запал. Нейтроны, образующиеся в запале, возбуждают ядерную реакцию в промежуточном детонаторе. Последний возбуждает ядерную реакцию в главном дейтериевом заряде, в результате которой происходит взрыв огромной силы.

Эффективность большой сверхбомбы

Большая бомба содержит около 10 тонн дейтерия.

Действие взрывной волны — на 100 кв. миль, действие сжигающего излучения — до горизонта или на 10000 кв. миль, действие радиоактивных ядов, образующихся в результате поглощения нейтронов (в смертельных дозах), — на 100000 кв. миль.

[...]³

Доктор физико-математических наук, профессор Терлецкий

«17» апреля 1948 года

Архив Росатома. Ф. 1, оп. 23, д. 348, л. 89–93. Подлинник.

¹ Опубликовано [4. С. 426–427].

² В соответствии с указанием Л.П. Берия (см. документ № 34) аннотация материалов № 713а была направлена П.В. Федотовым Б.Л. Ванникову и И.В. Курчатову препроводительной запиской от 24 апреля 1948 г. (АП РФ. Ф. 93, д. 14/48, л. 325) [4. С. 432–433].

³ Далее опущены разделы: II «Данные по современным типам американских атомных бомб из плутония и урана-235», III «Сведения о производстве урана-235 и плутония американскими заво-

^{*)} Дейтерий — тяжелый водород с атомным весом 2. [Примеч. док.]

^{**)} Тритерий — тяжелый водород с атомным весом 3. [Примеч. док.]

дами атомных бомб и о потребности в урановой руде», IV «Намечающиеся усовершенствования существующих типов уран-графитовых котлов», V «Плутониевые котлы» и VI «Уран-графитовый котел с воздушным охлаждением».

№ 33

Из документа «Оценка содержания материала № 713 ...»^{1, 2}

17 апреля 1948 г.
Сов. секретно

Оценка содержания материала № 713 по дейтериевой сверхбомбе, атомным бомбам, содержащим плутоний и уран-235, и по новым типам атомных котлов

В материале № 713 содержатся новые сведения: по дейтериевой сверхбомбе, стандартным типам современных атомных бомб, производству плутония и урана-235 в США, новым типам урановых и плутониевых котлов.

I. Дейтериевая сверхбомба

В материале № 713а³ по дейтериевой сверхбомбе содержатся сведения, существенно дополняющие материал № 462⁴, полученный в конце 1945 г. и доложенный на НТС при Совете Министров СССР 28.01.46 г.

В материале № 462 содержались лишь теоретические расчеты, обосновывающие возможность осуществления дейтериевой бомбы.

Последний полученный материал, № 713а, содержит:

1. Теоретические расчеты физических процессов в дейтериевой бомбе, более полные, чем в материале 1945 г. Расчеты дополнены таблицами вычисленных параметров и графиками.

2. Схематическое изображение основной части дейтериевой бомбы с указанием основных размеров и количества основных компонент (урана-235, дейтерия, тритерия).

3. Описание принципа действия основных частей бомбы.

4. Оценку эффективности дейтериевой бомбы.

Материал № 713а, в целом, позволяет перейти от общих теоретических расчетов к конструированию дейтериевой сверхбомбы и т[аким] о[бразом] сократить время, необходимое для практического осуществления идеи сверхбомбы. [...]⁵

Доктор физико-математических наук, профессор Терлецкий

«17» апреля 1948 года

Архив Росатома. Ф. 1, оп. 23, д. 348, л. 94–97. Подлинник.

¹ Опубликовано в извлечении [4. С. 428–429].

² В соответствии с указанием Л.П. Берия (см. документ № 34) документ был направлен П.В. Федотовым Б.Л. Ванникову и И.В. Курчатову препроводительной запиской от 24 апреля 1948 г. (АП РФ. Ф. 93, д. 14/48, л. 325) [4. С. 432–433].

³ См. документ № 31.

⁴ См. документ № 11.

⁵ Далее опущены разделы: II «Данные по современным типам американских атомных бомб», III «Производство плутония и урана-235 американскими заводами атомных бомб», IV «Новые типы уран-графитовых котлов», V «Плутониевые котлы» и VI «Уран-графитовый котел с воздушным охлаждением».

№ 34

Указание Л.П. Берия П.В. Федотову¹, П.Я. Мешику², Б.Л. Ванникову и И.В. Курчатову по материалам № 713^{3, 4}

23 апреля 1948 г.
Сов. секретно
(Особой важности)

1. Тт. Федотову, Мешику

Срочно направить этот материал тт. Ванникову и Курчатову с доверенными людьми, обеспечив надлежащую охрану и секретность.

2. Тт. Ванникову и Курчатову тщательно проанализировать материалы и в течение⁵ 2—3 дней доложить свое заключение⁶ о практической ценности материалов и конкретные предложения по следующим вопросам:

а) какие исследовательские, проектные и конструкторские работы, кому персонально и в какой срок следует поручить в связи с новыми данными, имеющимися в материалах № 713а — о конструкции *сверхмощной а.б.*, № 713б — о двух новых типах *а.б.*, № 713в — о намечающихся усовершенствованиях существующих типов *котлов*;

б) кому персонально и в какие сроки должна быть поручена работа по проверке полученных данных (доступными нам методами);

в) какие поправки (в смысле ускорения) надо внести в принятый нами план исследовательских и проектных работ 1948 г. в связи с получением новых данных.

3. Ознакомить одновременно с материалами № 713а и 713б т. Харитона и получить от него заключение⁶ по ним и практические предложения в части, относящейся к работе КБ-11.

Л. Берия

«23» апреля 1948 г.

АП РФ. Ф. 93, д. 14/48, л. 324. Подлинник.

¹ Федотов Петр Васильевич (1898/1900—1963) — генерал-лейтенант. В 1939—1941 нач. отдела ГУГБ НКВД СССР, в 1941 нач. Второго управления НКВД СССР (с апреля 1943 вновь НКГБ). Руководил контрразведкой в годы Великой Отечественной войны. В 1946—1947 зам. министра госбезопасности СССР и нач. Первого главного управления МГБ СССР. С 1947 по 1952 зам., первый зам. (с мая 1947 по август 1949) председателя Комитета информации (КИ) при СМ СССР (с февраля 1949 КИ при МИД СССР). В 1952—1953 находился в распоряжении Министерства госбезопасности СССР, в марте—июне 1953 нач. Первого главного управления МВД СССР, в 1954—1956 нач. Главного управления КГБ при СМ СССР [18. С. 490—491], [21. С. 602—604].

² Мешик Павел Яковлевич (1910—1953) — в 1939—1940 нач. следственной части Главного экономического управления НКВД СССР, в 1940—1941 нач. отдела НКВД СССР, в 1941 нарком госбезопасности

1. Тт. Фелотову, Мешкову.

Срочно направить этот материал тт. Ванникову и Курчатову с доверенными людьми, обеспечив надлежащую охрану и секретность.

2. Тт. Ванникову и Курчатову тщательно проанализировать материалы и в течение 2-3-х дней доложить свое заключение о практической ценности материалов и конкретные предложения по следующим вопросам:

а) Какие исследовательские, проектные и конструкторские работы, кому персонально и в какой срок следует поручить в связи с новыми данными имеющимися в материалах № 713а) - о конструкции сверхмощной а.б.

№ 713б) - о двух новых типах а.б.

- " - о намечающихся усовершенствованиях существующих типов к.т.а.б.

б) Кому персонально и в какие сроки должна быть поручена работа по проверке полученных данных (доступными нам методами).

в) Какие поправки (в смысле ускорения) надо внести в принятый нами план исследовательских и проектных работ 1948 г. в связи с получением новых данных.

3. Ознакомить одновременно с материалами № 713а и 713б т. Харитона и получить от него заключение по ним и практические предложения в части относящейся к работе КБ-11.

Л. Берия
Л. Берия

"23" апреля 1948 г.

УССР, в 1941—1943 начальник экономического управления НКВД СССР, в 1943—1946 зам. нач. Главного управления контрразведки Смерш НКО СССР, одновременно в 1944—1945 зам. командующего 1-м Украинским фронтом, в 1945—1953 зам. нач. ПГУ при СНК (СМ) СССР, ответственный за подбор кадров аппарата ПГУ, предприятий истроек. В марте—июне 1953 министр внутренних дел УССР. Лауреат Сталинской премии (1951). В июле 1953 арестован и 23 декабря 1953 расстрелян по приговору Специального судебного присутствия Верховного суда СССР [18. С. 466], [22. С. 60].

³ Опубликовано [4. С. 430—431].

⁴ По сообщению В.Б. Барковского, материал № 713а, а возможно и № 713б, и № 713в, был направлен 20 апреля 1948 г. И.В. Сталину, В.М. Молотову и Л.П. Берия.

⁵ Далее 1—3-х исправлено Л.П. Берия, от руки, на 2—3-х.

⁶ См. документ № 35.

№ 35

Из заключения Б.Л. Ванникова и И.В. Курчатова по материалам № 713а и 713б¹

5 мая 1948 г.²

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. единств[енный]

Товарищу Берия Л.П.

В соответствии с Вашим поручением от 23.04.48 г.³ сообщаем наше заключение по материалам № 713а и 713б.

В этих материалах содержатся важные сведения⁴, которые представляют практическую ценность для нашей работы.

По ряду данных представленных материалов необходимо будет произвести расчетную и экспериментальную проверку.

[...] ⁵

Материал № 713а⁶

Приведенные в материале № 713а принципиальные соображения о роли трития в процессе передачи взрыва от запала из урана-235 к дейтерию, соображения о необходимости тщательного подбора мощности уранового запала и соображения о роли частиц и квантов при передаче взрыва дейтерию являются новыми. Эти материалы представляют ценность в том отношении, что⁷ помогут т. Зельдовичу в его работе по сверхбомбе, выполняемой согласно утвержденным Первым главным управлением планам⁸.

Следует усилить проведение научно-исследовательских работ в этой области и приступить к разработке конструкции.

Материалы № 713а и 713б мы считаем необходимым послать полностью в КБ-11 для тт. Харитона, Зельдовича и Щелкина⁹.

В связи с полученными материалами нами намечено:

1. По вопросам плутониево-урановой бомбы:

[...] ¹⁰

II. По вопросам сверхбомбы:¹¹

1. Обязать КБ-11 (т. Зернова и т. Харитона) организовать конструкторскую группу по разработке проекта дейтериевой сверхбомбы и разработать эскизный проект к 1.I 49 г.

2. Поручить КБ-11 (т. Зельдовичу) с привлечением Математического института АН СССР (т. Семендяева) проведение к 1 января 1949 года теоретического исследования следующих вопросов:

а) анализ влияния примесей различных количеств трития к дейтерию на скорость реакции;

б) инициирование дейтерия смесями дейтерия с тритием;

в) влияние мощности первичного атомного взрыва на процесс инициирования;

г) влияние физических свойств инертной оболочки первичной бомбы на процесс инициирования;

д) особенности действия квантов и частиц в процессе инициирования;

е) определение предельного диаметра для детонации дейтерия и смеси дейтерия с тритием.

Проверку данных, приведенных в материалах № 713а и [713]б, нами намечено поручить следующим лицам:

1. Расчеты по сжатию различных конструкций — Зельдовичу Я.Б. (с использованием материалов).

2. Расчеты эффективности различных конструкций — Ландау Л.Д. (без представления материалов, по отправным данным, которые сообщит т. Зельдович).

3. Экспериментальные данные по сечениям ядерных реакций дейтерия с тритием — Семенову Н.Н. и Кондратьеву Н.Н. (Инст[итут] хим. физики), Синельникову К.Д. (Укр[аинский] физ[ико]-тех[нический] институт), без представления материалов, по заданию т. Харитона.

В связи с получением материалов¹² должны быть внесены изменения в принятый план исследовательских и проектных работ 1948 г. в соответствии с перечисленными выше заданиями.

Кроме того, Научно-техническому совету поручается пересмотреть план работ Физ[ического] института АН СССР с целью большего привлечения работников этого института к изучению ядерных реакций дейтерия и трития и решению наиболее актуальных теорет[ических] вопросов сверхбомбы.

Для согласования намечаемых поручений с исполнителями и выдачи заданий просим Вашего указания направить нашу записку т. Первухину М.Г.

Прилагаем закключение т. Харитона по материалам № 713а и 713б.

5.V 48 г.

Б. Ванников¹³

И. Курчатov

[Приложение № 1]

Закключение по материалам № 713а и 713б

Новые материалы № 713а и [713]б содержат ряд весьма интересных, ранее не известных сведений, которые могут ускорить решение ряда практических задач¹¹.

Материал № 713а относится к сверхбомбе, в которой рабочим веществом является дейтерий, а запалом — сорокапроцентный уран-235.

Материал № 7136 посвящен анализу многочисленных вариантов конструкций бомб на основе плутония, урана-235 и их комбинаций¹⁴.

Материал № 713а содержит описание основных частей сверхбомбы и эскиз, дающий представление о размерах нескольких важных деталей. Описана вся схема инициирования: сначала 40%-ный уран-235, затем смесь дейтерия с 50 % трития, затем смесь дейтерия с 4 % трития и, наконец, дейтерий.

Имеется ряд не вполне еще ясных, но физически важных замечаний, касающихся механизма инициирования, например о прозрачном для излучения заполнителе и о непрозрачной его оболочке, о наличии оптимума мощности уранового запала и о его составе (40 % урана-235), о передаче реакции от запала с 50 % дейтерия к промежуточному детонатору с 4 % трития посредством нейтронов. Приводятся также интересные данные о сечениях взаимодействия ядер трития, дейтерия и гелия-3 с дейтерием.

Рассмотрение обмена энергией между заряженными частицами сходно с проведенным советскими авторами. Сходно трактуются и взаимодействия частиц с излучением. В целом анализ — особенно это относится к явлениям инициирования — проведен дальше, чем отчасти связано с наличием экспериментальных данных по сечениям для ядерных реакций.

Надо отметить, что в материале имеются взаимно противоречащие данные.

В результате рассмотрения старых и последних материалов получается впечатление, что после длительных поисковых работ теоретического и экспериментального характера нашупаны основы конструкции.

Материал не содержит указаний на методы транспортировки сверхбомбы, что представляет собою само по себе серьезную техническую задачу, т. к. все изделие должно находиться при температуре жидкого водорода (-250 °C).

[...]⁵

Ю. Харитон

5 мая 1948

[Приложение № 2]

О дополнительных работах в КБ-11 в связи с материалами [№] 713а и 713б

Для уточнения свойств составных и облегченных бомб необходимо провести ряд дополнительных расчетов применительно к конструкциям, указываемым в материалах. Некоторые расчеты такого характера уже ранее включены в план. Теперь этот план надо прокорректировать и дать обоснование составных конструкций.

Экспериментальная работа, которая должна выявить возможность применения облегченных конструкций, намечена в плане КБ-11. Необходимо будет поправить план, с тем чтобы насколько возможно скорее проверить поведение вещества А-9 вблизи свободных поверхностей, размещенных в соответствии с данными, имеющимися в материалах¹⁵.

Следует выполнить конструирование и сделать рабочие чертежи для составной бомбы.

Необходимо срочно проверить и проанализировать заново все расчеты, связанные с вероятностью преждевременного взрыва.

Было бы целесообразно теперь же приступить к составлению эскизного проекта сверхбомбы. Это важно сделать как можно раньше, т. к. могут быть в дальнейшем трудности при увязке с самолетом. Для конструирования сверхбомбы нужно организовать конструкторскую группу.

Ю. Харитон

5 мая 1948

Помета ниже текста заключения Б.Л. Ванникова и И.В. Курчатова, от руки: *Согласен (подчеркнуто). М. Первухин. 13/V.*

АП РФ. Ф. 93, д. 14/48, л. 326–348. Заключение — автограф И.В. Курчатова, приложения — автограф Ю.Б. Харитона.

¹ Опубликовано [4. С. 433–440].

² Датируется по дате исходящего номера документа.

³ См. документ № 34.

⁴ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Вероятно, им же сделаны очерки и пометы на полях.

⁵ Далее опущен текст заключения, относящийся к материалу № 7136 о типах разрабатываемых атомных бомб.

⁶ Далее абзац выделен квадратной скобкой на полях.

⁷ Далее подчеркнутый фрагмент предложения выделен двойным очерком на полях.

⁸ Далее предложение выделено двойным очерком на полях.

⁹ Далее текст до двоеточия выделен двойным очерком на полях.

¹⁰ Опущен текст раздела.

¹¹ Далее абзац выделен двойным очерком на полях.

¹² Далее предложение выделено очерком на полях. Слева от очерка поставлен вопросительный знак.

¹³ Ванников Борис Львович (1897–1962) — гос. деятель, генерал-полковник инженерно-артиллерийской службы (1944), трижды Герой Соц. Труда (1942, 1949, 1954). В 1937–1939 зам. наркома оборонной промышленности СССР, в 1939–1941 нарком вооружения, в июне 1941 арестован, в августе 1941 освобожден, в 1941–1942 зам. наркома вооружения СССР, в 1942–1946 нарком боеприпасов, в 1945–1953 член Специального комитета при ГКО (СНК, СМ СССР) и начальник ПГУ, в 1953–1958 первый зам. министра среднего машиностроения СССР, с 1958 на пенсии. Лауреат Сталинских премий (1951, 1953) [9. С. 394], [12. С. 195], [22. С. 26–29].

¹⁴ Далее весь текст, относящийся к материалу № 713а, выделен квадратной скобкой на полях.

¹⁵ Далее предложение выделено очерком на полях.

№ 36

Из протокола № 63 заседания Специального комитета при Совете Министров СССР¹

г. Москва, Кремль

5 июня 1948 г.

Строго секретно
(Особая папка)

Члены Специального комитета: тт. Берия, Вознесенский, Маленков, Завенягин, Махнев, Первухин.

Присутствовали (при рассмотрении соответствующих вопросов): президент АН СССР акад. Вавилов, академики Соболев, Ландау, Виноградов, Петровский, члены-корреспонденты АН СССР тт. Харитон, Александров, Тихонов, Зельдович, д-р физ.-мат. наук Щелкин; зам. председателя Госплана СССР т. Борисов; начальник Конструкторского бюро № 11 т. Зернов; заместители начальника Первого главного управления тт. Александров, Мешик; работники Специального комитета при Совете Министров СССР тт. Сазыкин и Никольский.

1. О дополнении плана работ КБ-11

(т. Харитон)

В развитие и дополнение Постановлений Совета Министров СССР от 8 февраля 1948 г. № 234-98сс/оп² и от 6 апреля 1948 г. № 1127-402сс/оп³ принять предложение тт. Курчатова, Ванникова и Харитона о дополнении плана работ КБ-11 на 1948 г. следующими заданиями:

1. Обязать КБ-11 (тт. Харитона и Зернова):

а) произвести до 1 января 1949 г. теоретическую и экспериментальную проверку данных о возможности осуществления конструкций РДС: РДС-3¹⁴), РДС-4¹⁵), РДС-5¹⁶) и до 1 июня 1949 г. — РДС-6¹⁷);

б) выполнить к 1 сентября 1948 г. на основе имеющихся данных предварительный технический проект РДС-3 с последующим уточнением технического проекта в зависимости от результатов проверки отправных данных;

в) разработать к 1 января 1949 г. на основе имеющихся предварительных данных эскизный проект РДС-6;

г) произвести с участием Института физических проблем (акад. Ландау) расчеты и сравнение эффективности пяти возможных конструкций РДС в следующие сроки: по РДС-1 и РДС-2 — к 1 ноября 1948 г., по РДС-3 — к 1 января 1949 г., по РДС-5 — к 1 мая 1949 г. и по РДС-4 — к 1 июня 1949 г.

Заключение, выводы и предложения представить в СК по мере выполнения работ;

д) произвести проверку и сравнение всех имеющихся расчетных материалов по явлению «НВ»⁴ и представить к 1 августа 1948 г. заключение по данному вопросу;

е) выполнить с участием Физического института АН СССР теоретические исследования по следующим вопросам:

— анализ влияния примесей различных количеств ДЗ⁵ к Д2⁶ на скорость реакции — к 1 февраля 1949 г.;

— инициирование Д2 смесями Д2 с ДЗ — к 1 марта 1949 г.;

— влияние мощности первичного «В»⁷ на процесс инициирования — к 1 апреля 1949 г.;

— влияние физических свойств инертной оболочки первичной РДС на процесс инициирования — к 1 мая 1949 г.;

— анализ особенностей действия квантов и частиц в процессе инициирования — к 1 июня 1949 г.;

— определение предельного диаметра для детонации чистого Д2 и смеси Д2 с ДЗ — к 1 января 1949 г.

2. Для разработки РДС-6 обязать КБ-11 (тт. Зернова, Харитона) организовать в составе КБ-11 специальную конструкторскую группу из 10 человек научных работников и 10 человек инженеров-конструкторов.

3. Установить, что дополнительные работы, предусмотренные настоящим решением, должны быть выполнены КБ-11 не в ущерб плану работ по РДС-1 и РДС-2.

4. Возложить контроль за выполнением настоящего решения на помощника зам. Председателя Совета Министров СССР т. Александрова.

II. О дополнительных заданиях по плану специальных научно-исследовательских работ на 1948 г.

(тг. Первухин, Вавилов, Тихонов, Петровский, Берия)

1. Принять представленный тг. Первухиным, Завенягиным, Харитонов, Зерновым, Шелкиным и Александровым проект Постановления Совета Министров СССР «О дополнительных заданиях по плану специальных научно-исследовательских работ на 1948 г.»⁸ со следующими дополнениями:

а) принять предложение тг. Первухина, Завенягина, Вавилова и Харитона о привлечении к руководству специальной теоретической группы в Физическом институте им. Лебедева АН СССР чл.-корр. АН СССР Тамма, д-ра физ.-мат. наук Беленького и акад. Фока (п.5 проекта) и о введении чл.-корр. Тамма и акад. Фока в состав семинара (п.8);

б) дополнить проект Постановления пунктом, возлагающим контроль по проверке настоящего Постановления на т. Александрова.

2. Поручить тг. Первухину (созыв), Вавилову и Борисову в недельный срок:

а) представить на утверждение Совета Министров СССР предложения о сооружении в Институте им. Лебедева АН СССР циклотронной установки для обеспечения специальных работ;

б) изыскать возможность обеспечения автотранспортом научных работников институтов, на коих возложено выполнение заданий, предусмотренных проектом Постановления;

в) изыскать совместно с т. Селивановым (Мосгорисполком) для Геофизического института помещение для вновь организуемого бюро.

3. Проект Постановления по данному вопросу представить Председателю Совета Министров Союза ССР товарищу Сталину И.В.

4. Считать необходимым через месяц обсудить на Специальном комитете сообщение т. Александрова о ходе выполнения настоящего Постановления.

III. Об укреплении КБ-11 руководящими конструкторскими кадрами

(тг. Берия, Харитон, Первухин, Зернов, Александров, Завенягин, Махнев)

Принять представленный тг. Ванниковым, Первухиным, Курчатовым, Зерновым, Харитонов, Завенягиным, Александровым проект Постановления Совета Министров СССР «Об укреплении КБ-11 руководящими конструкторскими кадрами»⁹ и представить его на утверждение Председателя Совета Министров Союза ССР товарища Сталина И.В.

[...] ¹⁰

Председатель Специального комитета при Совете Министров СССР Л. Берия

АП РФ. Ф. 93, д. 3/48, л. 14–21. Подлинник.

¹ Опубликовано полностью [6. С. 283–287] и в извлечении [4. С. 444–446].

² Постановление СМ СССР от 8 февраля 1948 г. № 234-98сс/оп «О плане работ КБ-11 при Лаборатории № 2 АН СССР» [4. С. 390–393], [6. С. 481–489].

³ Постановление СМ СССР от 6 апреля 1948 г. № 1127-402сс/оп — см. документ № 30.

⁴ Имеется в виду неполный ядерный взрыв, т.е. взрыв со снижением энерговыделения из-за преждевременного возникновения ядерной цепной реакции.

⁵ Имеется в виду тритий.

⁶ Имеется в виду дейтерий.

⁷ Имеется в виду взрыв атомной бомбы.

⁸ Постановление СМ СССР от 10 июня 1948 г. № 1990-774сс/оп — см. документ № 39.

⁹ Постановление СМ СССР от 10 июня 1948 г. № 1991-775сс/оп «Об укреплении КБ-11 руко-
водящими конструкторскими кадрами» [4. С. 451—452].

¹⁰ Далее опущены раздел IV «О перевозке с Чирчикского электрохимкомбината груза для Лабо-
ратории № 3 АН СССР» и приложение «Мероприятия по перевозке груза».

№ 37

Записка В.А. Махнева П.В. Федотову о направлении материалов № 713а и 713б Ю.Б. Харитону¹

7 июня 1948 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Федотову П.В.

Возвращаю Вам материалы № 713а² на 17 листах и № 713б³ на 60 листах.

В соответствии с указанием т. Берия Л.П.⁴ прошу Вас направить копии
указанных материалов (через т. Мешика) т. Харитону Ю.Б. для использования.

При посылке материалов т. Харитону прошу:

1. Обезличить их.
2. Дать указание о том, что пакет с материалами может вскрыть только
лично т. Харитон.

Приложение: материал № 713а на 17 листах и
материал № 713б на 60 листах.

В. Махнев^{5, 6}

«7» июня 1948 г.

№ 3/218сс/оп

н/п Леонова

АП РФ. Ф. 93, д. 14/48, л. 353. Заверенная копия.

¹ Опубликовано [4. С. 446—447].

² Материал № 713а «Атомная сверхбомба» — см. документ № 31.

³ Материал № 713б по американским атомным бомбам опубликован [4. С. 840—843].

⁴ Разрешение Л.П. Берия на отправку документов Ю.Б. Харитону дано в резолюции к записке
В.А. Махнева от 26 мая 1948 г. [4. С. 440].

⁵ Махнев Василий Алексеевич (1904—1965) в 1922 поступил в Вятский народно-хозяйственный
ин-т, преобразованный в 1923 в Сельскохозяйственный техникум, который окончил в 1926. В 1926—
1934 работал в системе Рабоче-крестьянской инспекции в Вятке и Горьком, в 1934—1940 уполномо-
ченный Комиссии советского контроля СНК СССР в Ленинграде, Хабаровске и во Владивостоке,
в 1940—1941 зам. председателя этой комиссии и одновременно зам. наркома Госконтроля СССР,
в 1941—1945 зам. наркома боеприпасов. В октябре 1943 присвоено воинское звание генерал-лейте-
нанта инженерно-технической службы. С 1942 по 1945 зам. члена ГКО, с 1945 по 1953 член Спе-

циального комитета при ГКО (СНК, СМ СССР), возглавлявший его секретариат, с 1953 по 1956 начальник управления (с 1954 — отдела) научно-технической информации Министерства среднего машиностроения, а с 1956 руководитель управления в ГКИАЭ по научно-технической информации и выставкам. Герой Соц. Труда (1949), лауреат Сталинских премий (1951, 1953) [22. С. 145].

⁶ Подпись отсутствует.

№ 38

Из постановления СМ СССР № 1989-773сс/оп «О дополнении плана работ КБ-11»¹

г. Москва, Кремль

10 июня 1948 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

В развитие и дополнение Постановлений Совета Министров СССР от 8 февраля 1948 г. № 234-98² и от 6 апреля 1948 г. № 1127-402³ Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

Принять предложение тт. Курчатова, Ванникова и Харитона о дополнении плана работ КБ-11 на 1948 г. следующими заданиями:

1. Обязать КБ-11 (тт. Харитона и Зернова):

а) произвести до 1 января 1949 г. теоретическую и экспериментальную проверку данных о возможности осуществления следующих конструкций РДС: РДС-3, РДС-4, РДС-5 и до 1 июня 1949 г. по РДС-6;

[...] ⁴

в) разработать к 1 января 1949 г. на основе имеющихся предварительных данных эскизный проект РДС-6;

[...] ⁴

е) выполнить с участием Физического института Академии наук СССР теоретические исследования по следующим вопросам:

— определение предельного диаметра для горения чистого вещества «120»¹⁸⁾ и смеси веществ «120» со «130»¹⁹⁾ — к 1 января 1949 г.;

— анализ влияния примесей различных количеств вещества «130» к веществу «120» на скорость реакции — к 1 февраля 1949 г.;

— зажигание вещества «120» смесями вещества «120» с веществом «130» — к 1 марта 1949 г.;

— влияние мощности первичного «В»⁵ на процесс зажигания — к 1 апреля 1949 г.;

— влияние физических свойств оболочки РДС-2 на процесс зажигания — к 1 мая 1949 г.;

— анализ особенностей действия излучения и раскаленных частиц в процессе зажигания — к 1 июня 1949 г.

2. Для разработки РДС-6 обязать КБ-11 (тт. Зернова, Харитона) организовать в составе КБ-11 специальную конструкторскую группу из 10 человек научных работников и 10 человек инженеров-конструкторов.

3. Установить, что дополнительные работы, предусмотренные настоящим Постановлением, должны быть выполнены КБ-11 не в ущерб плану работ по РДС-1 и РДС-2.

4. Возложить контроль за выполнением настоящего Постановления на помощника зам. Председателя Совета Министров СССР т. Александрова.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин⁶
Управляющий делами Совета Министров СССР Я. Чадаев^{6, 7}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1948 г. Заверенная копия.

¹ Опубликовано полностью [6. С. 494–495] и в извлечении [4. С. 447–448].

² Постановление СМ СССР от 8 февраля 1948 г. № 234-98сс/оп «О плане работ КБ-11 при Лаборатории № 2 АН СССР» [4. С. 390–393], [6. С. 481–489].

³ Постановление СМ СССР от 6 апреля 1948 г. № 1127-402сс/оп — см. документ № 30.

⁴ Далее опущены подпункты, непосредственно не относящиеся к работам по РДС-6.

⁵ Имеется в виду взрыв первичной атомной бомбы, в данном случае бомбы пушечного типа РДС-2.

⁶ Подпись отсутствует.

⁷ Документ заверен печатью: «Общая канцелярия. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 39

Из постановления СМ СССР № 1990-774сс/оп «О дополнительных заданиях по плану специальных научно-исследовательских работ на 1948 год»¹

г. Москва, Кремль

10 июня 1948 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

В развитие и дополнение Постановления Совета Министров СССР от 6 апреля 1948 г. № 1127-402сс² Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

Обязать перечисленных ниже директоров и научных работников институтов АН СССР выполнить следующие специальные научные работы в области физики:

[...]³

3. Обязать Математический институт АН СССР под личную ответственность тт. Виноградова и Петровского производить расчетные работы по заданиям Лаборатории № 2 АН СССР (тт. Харитона и Зельдовича), для чего:

а) в 3-недельный срок усилить существующую в институте расчетную группу, доведя ее состав до 39 чел., возложив научное руководство этой группой на академика Петровского;

б) в 2-недельный срок организовать в Ленинградском филиале Математического института АН СССР расчетную группу в количестве до 15 чел., возложив руководство этой группой на проф. Канторовича.

4. Обязать Институт геофизики АН СССР (тт. Шмидта и Тихонова) обеспечить производство расчетных работ по заданиям Института физических проблем АН СССР (тт. Александрова и Ландау), для чего в 3-недельный срок организовать Бюро математических расчетов в составе до 30 чел. Возложить руководство Бюро математических расчетов на члена-корреспондента АН СССР Тихонова.

5. Обязать Физический институт им. Лебедева АН СССР (т. Вавилова) организовать исследовательские работы по разработке теории горения вещества «120»¹⁸⁾ по заданиям Лаборатории № 2 АН СССР (тт. Харитона и Зельдовича), для чего в 2-недельный срок создать в институте специальную теоретическую группу работников под руководством члена-корреспондента АН СССР Тамма и доктора физико-математических наук Беленького (зам. руководителя группы) и с участием академика Фока.

Поручить тт. Ванникову, Курчатову и Первухину в месячный срок утвердить программу и сроки осуществления указанных работ.

Поручить тт. Вавилу и Харитону в месячный срок представить на утверждение Научно-технического совета Первого главного управления план экспериментальных работ по исследованию реакций вещества «130»¹⁹⁾ и вещества «230»²⁰⁾ с веществом «120».

6. Обязать Государственный химический завод²¹⁾ (тт. Музрукова, Курчатова) получить к 1 сентября 1948 г. опытные количества вещества «130» и к 1 октября представить на утверждение Научно-технического совета Первого главного управления предложения по выработке вещества «130».

7. Установить за выполнение в срок теоретических и расчетных работ, указанных в данном Постановлении, следующие премии:

за теоретические работы научному руководителю — 100 тыс. руб.;

коллективу сотрудников — 200 тыс. руб.;

за расчетные работы научному руководителю — 100 тыс. руб.;

коллективу сотрудников — 300 тыс. руб.

8. Для увязки теоретических и расчетных работ и контроля за выполнением заданий, предусмотренных настоящим Постановлением, организовать при Лаборатории № 2 АН СССР закрытый семинар в составе акад. Ландау, акад. Петровского, акад. Соболева, акад. Фока, чл.-корр. Зельдовича, чл.-корр. Тамма, чл.-корр. Тихонова, чл.-корр. Харитона, проф., доктора Щелкина.

Возложить руководство семинаром на академика Соболева С.Л.

9. В целях обеспечения теоретических и расчетных работ, выполняемых для Лаборатории № 2 АН СССР, провести следующие мероприятия:

а) обязать Министерство вооруженных сил СССР (т. Булганина):

— освободить проф. Канторовича от работы в Высшем военно-морском инженерном училище им. Дзержинского и демобилизовать его из рядов ВМФ;

— перевести в Математический институт АН СССР 5 чел. вычислителей из военно-топографических частей, базирующихся в г. Москве или Московской области;

б) обязать Министерство высшего образования СССР (т. Кафтanova) перевести для работы в Математическом институте АН СССР четырех аспирантов НИИМ МГУ по персональному списку Первого главного управления при Совете Министров СССР (т. Первухина);

в) обязать ЦСУ Госплана СССР (т. Старовского) перевести с фабрики механического счета ЦСУ в Математический институт АН СССР трех вычислителей;

г) обязать АН СССР (тт. Вавилова, Бруевича):

— предоставить в 2-недельный срок помещение для вычислительного бюро при Геофизическом институте АН СССР;

— освободить в недельный срок для вычислительного бюро при Математическом институте помещения, занимаемые кафедрой иностранных языков и редакционно-издательским советом в Математическом институте АН СССР. Обеспечить вычислительные бюро при Математическом и Геофизическом институтах АН СССР необходимым хозяйственным инвентарем;

— поручить счетной станции приближенных вычислений (Вычислительный институт АН СССР) обеспечить массовый счет по заданиям Математического и Геофизического институтов АН СССР;

— предоставить в первоочередном порядке квартиры в Москве члену-корреспонденту АН СССР Агееву Н.В., члену-корреспонденту Тихонову А.Н., кандидату геофизических наук Зволинскому Н.В., кандидату геофизических наук Арсенину В.Я., кандидату геофизических наук Самарскому А.А. (комнату), кандидату геофизических наук Будаку Б.М. (комнату), кандидату физико-математических наук Сахарову А.Д. (комнату);

д) разрешить президиуму АН СССР увеличить штаты и соответственно фонд заработной платы в Математическом институте АН СССР на 12 чел., в Ленинградском филиале Математического института АН СССР на 15 чел., в Геофизическом институте АН СССР на 30 чел.

е) обязать Министерство внешней торговли (т. Крутикова) в месячный срок поставить 60 счетных электрических автоматических машин «Мерседес Эвклид-Р-38 С. М.» (за счет сокращения поставки их Министерству торговли СССР), в т. ч.: Математическому институту АН СССР — 20 машин, Ленинградскому филиалу Математического института АН СССР — 10 машин, Геофизическому институту АН СССР — 30 машин;

ж) разрешить Математическому институту АН СССР, Ленинградскому филиалу Математического института и Геофизическому институту АН СССР привлекать по совместительству необходимых специалистов для работы в вычислительных бюро.

10. Обязать гг. Вавилова, Харитона, Зельдовича, Александрова, Ландау, Виноградова, Петровского, Шмидта, Тихонова, Тамма, Беленького, Фока, Соболева, Зернова обеспечить соблюдение надлежащей секретности при проведении работ, предусмотренных настоящим Постановлением.

11. Возложить контроль за выполнением настоящего Постановления на помощника зам. Председателя Совета Министров СССР т. Александрова.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин⁴
Управляющий делами Совета Министров СССР Я. Чадаев^{4, 5}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1948 г. Заверенная копия.

¹ Опубликовано полностью [6. С. 495–498] и в извлечении [4. С. 448–451].

² Постановление СМ СССР от 6 апреля 1948 г. № 1127-402сс/оп — см. документ № 30.

³ Далее опущены пп.1 и 2, относящиеся к работам по атомным бомбам РДС-1, РДС-2, РДС-3, РДС-4 и РДС-5.

⁴ Подпись отсутствует.

⁵ Документ заверен печатью: «Общая канцелярия. Управление делами Совета Министров СССР».

**Из поручения начальника КБ-11 П.М. Зернова
о проведении работ, предусмотренных постановлением СМ СССР
от 10 июня 1948 г. № 1989-773сс/оп¹**

15 июня 1948 г.
Строго секретно
(Особая папка)

Товарищу Харитону Ю.Б.
Товарищу Щелкину К.И.
Товарищу Зельдовичу Я.Б.

В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 10 июня 1948 года за № 1989-773сс/оп вам поручается:

1. До 1 января 1949 года произвести теоретическую и экспериментальную проверку данных о возможности осуществления следующих конструкций *РДС*: *РДС-3*, *РДС-4*, *РДС-5* и до 1 июня 1949 г. — по *РДС-6*.

[...] ²

4. Выполнить с участием Физического института АН СССР теоретические исследования по следующим вопросам:

- определение предельного диаметра для горения чистого вещества *120* и смеси веществ *120* с *130* — к 1 января 1949 г.;
- анализ влияния примесей различных количеств вещества *130* к веществу *120* на скорость реакции — к 1 февраля 1949 г.;
- зажигание вещества *120* смесями вещества *120* с веществом *130* — к 1 марта 1949 г.;
- влияние мощности B^3 на процесс зажигания — к 1 апреля 1949 г.;
- влияние физических свойств оболочки *РДС-2* на процесс зажигания — к 1 мая 1949 г.;
- анализ особенностей действия излучения и раскаленных частиц в процессе зажигания — к 1 июня 1949 г.

5. Предусмотренные настоящим поручением работы должны быть выполнены не в ущерб плану работ по *РДС-1* и *РДС-2*.

Нач. КБ-11 П.М. Зернов⁴

«15» июня 1948 г.

Помета на оборотной стороне второго листа, от руки: *Справка* (подчеркнуто): *тт. Харитон и Щелкин ознакомлены. 16/VI*. Далее подпись неразборчива.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 1с, ед. хр. 69, л. 1–2. Подлинник.

¹ Постановление СМ СССР от 10 июня 1948 г. № 1989-773сс/оп — см. документ № 38.

² Далее опущены пп.2 и 3, непосредственно не относящиеся к работам по *РДС-6*.

³ Имеется в виду взрыв атомной бомбы.

⁴ Зернов Павел Михайлович (1905–1964) — гос. деятель, генерал-лейтенант, Герой Соц. Труда (1949, 1956), канд. техн. наук (1937). В 1933 окончил МВТУ им. Баумана. В 1938–1946 начальник Главного управления тракторной, зам. наркома танковой промышленности. С 1946 по 1951 начальник КБ-11. В 1951–1953 начальник отдела ПГУ при СМ СССР. С 1953 по 1954 начальник Главного управления приборостроения МСМ. В 1954–1963 зам. министра среднего машиностроения. С 1963 зам. председателя Гос. производственного комитета по среднему машиностроению СССР. Лауреат Ленинской (1963), Сталинской (1951) и Гос. (1962) премий [9. С. 407], [16. С. 164–167].

№ 41

Поручение начальника КБ-11 П.М. Зернова о проведении работ, предусмотренных постановлением СМ СССР от 10 июня 1948 г. № 1989-773сс/оп¹

17 июня 1948 г.
Строго секретно
(Особая папка)

Товарищу Харитону Ю.Б.

В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 10 июня 1948 года за № 1989-773сс/оп Вам поручается:

1. Выполнить к 1 сентября 1948 года на основе имеющихся данных предварительный технический проект *РДС-3* с последующим уточнением технического проекта в зависимости от результатов проверки отправных данных.
2. Разработать к 1 января 1949 года на основе имеющихся предварительных данных эскизный проект *РДС-6*.
3. Указанные в пп.1 и 2 работы должны быть выполнены не в ущерб плану работ по *РДС-1* и *РДС-2*.
4. Для разработки *РДС-6* необходимо организовать в научно-исследовательском секторе специальную группу в составе 10 человек научных работников и в конструкторском секторе — специальную группу в составе 10 человек инженеров-конструкторов.

Прошу по п.4 представить Ваши предложения по персональному составу в пятидневный срок.

Начальник КБ-11 П. Зернов

17 июня 1948 г.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 1с, ед. хр. 69, л. 3. Подлинник.

¹ Постановление СМ СССР от 10 июня 1948 г. № 1989-773сс/оп — см. документ № 38.

**Из поручения начальника КБ-11 П.М. Зернова
о проведении работ, предусмотренных постановлением СМ СССР
от 10 июня 1948 г. № 1990-774сс/оп¹**

17 июня 1948 г.
Строго секретно
(Особая папка)

Товарищу Харитону Ю.Б.
Товарищу Щелкину К.И.
Товарищу Зельдовичу Я.Б.

В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 10 июня 1948 года за № 1990-774сс/оп вам поручается:

[...] ²

3. Обеспечить выдачу заданий Математическому институту АН СССР (т. Виноградову и Петровскому), а также Ленинградскому филиалу Математического института АН СССР (т. Канторовичу) для выполнения расчетов по темам *КБ-11*.

4. Обеспечить подготовку и выдачу заданий Физическому институту АН СССР (т. Вавилову) на исследовательские работы по разработке теории горения вещества *120*, учитывая при этом, что в указанном институте организована для этих работ специальная теоретическая группа работников под руководством члена-корреспондента АН СССР Тамма и доктора физико-математических наук Беленького (зам. руководителя группы) и с участием академика Фока.

Поручено т. В.К.П. ³ в месячный срок утвердить программу и сроки выполнения указанных работ.

Поручено т. Вавилову и Харитону в месячный срок представить на утверждение Научно-технического совета ПГУ план экспериментальных работ по исследованию реакций вещества *130* и вещества *230* с веществом *120*.

5. Обязываю вас обеспечить соблюдение надлежащей секретности при проведении указанных работ.

Начальник КБ-11 П. Зернов

«17» июня 1948 г.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 1с, ед. хр. 69, л. 4–5. Подлинник.

¹ Постановление СМ СССР от 10 июня 1948 г. № 1990-774сс/оп — см. документ № 39.

² Далее опущен текст пп.1, 2, непосредственно не относящихся к работам по РДС-6.

³ В.К.П. — начальные буквы фамилий (*Виноградов, Канторович и Петровский*).

**Препроводительная записка С.И. Вавилова М.Г. Первухину
с представлением плана работы группы И.Е. Тамма¹**

15 июля 1948 г.²

Сов. секретно

(Особая папка)

№ 309сс/оп

***Заместителю начальника Первого главного управления
при Совете Министров СССР товарищу М.Г. Первухину***

Направляем Вам план работ группы И.Е. Тамма³ на 1948 г. в двух экземплярах. Прошу Вашего распоряжения о направлении одного экземпляра Я.Б. Зельдовичу и Ю.Б. Харитону для ознакомления.

Приложение: по тексту, м. № 542сс/оп, на 2 л.

Директор Физического института Академии наук СССР
академик С.И. Вавилов⁴

Приложение

Экз. № 2

План работы группы И.Е. Тамма на II полугодие 1948 г.

1. Развитие и уточнение теории элементарных процессов, определяющих собой протекание ядерного горения и взрыва (кинетика различных ядерных реакций в веществе «120», в т.ч. вторичных реакций и диссоциации вещества «120»; теплопроводность ядер, электронов и фотонов, диффузия фотонов).

2. Проведение на основе результатов, полученных по пункту первому, уточненного анализа возможности детонационного режима в веществе «120» (одномерная задача).

3. Анализ возможности в одномерной задаче других режимов горения, помимо стационарного детонационного (медленное горение, нестационарные режимы и т.д.).

Предполагается, что исследования по пункту 3 будут начаты в 1948 году, но закончены в 1949 г.

Начальник группы И.Е. Тамм⁵

Пометы, от руки: *т. Александрову (подчеркнуто). 1. Направить 1 экз. плана т. Харитону. 2. План работ взять на контроль. Первухин. 19.VII; Сов. Мин. СССР (подчеркнуто). т. Назаревскому. 1-й экз. плана послан т. Харитону на заключение. После получения этого заключения соберемся с Таммом и обсудим этот план. Александров. 21.7.48.*

АП РФ. Ф. 93, д. 58/48, л. 175—176. Подлинник.

¹ Документ выполнен на типографском бланке Физического ин-та АН СССР им. П.Н. Лебедева с указанием адреса (Москва 47, 3 Миусская, д. 3), номера телефона и полями, зарезервированными для номера и даты документа.

² Датируется по дате, проставленной на бланке.

³ Группа под руководством чл.-корр. АН СССР И.Е. Тамма была организована в Физическом ин-те АН СССР по постановлению СМ СССР от 10 июня 1948 г. № 1990-774сс. (см. документ № 39).

⁴ Вавилов Сергей Иванович (1891–1951) — физик, акад. АН СССР (1932; чл.-корр. 1931), президент АН СССР (с 1945). В 1918–1930 заведовал Отделением физической оптики Ин-та физики и биофизики Наркомздрава РСФСР, одновременно преподавал (1918–1932) в Московском ун-те (с 1929 профессор и зав. кафедрой). В 1932–1945 научный руководитель Государственного оптического ин-та и зав. лабораторией, с 1932 директор Физического ин-та АН СССР. Лауреат Сталинских премий (1943, 1946, 1951) [3. С. 51–52], [12. С. 189].

⁵ Тамм Игорь Евгеньевич (1895–1971) — физик-теоретик, акад. АН СССР (1953; чл.-корр. 1933), Герой Соц. Труда (1954). В 1918 г. окончил Московский ун-т. Преподавал физику в Крымском ун-те (1919–1920) и Одесском политехническом ин-те (1921–1922). В 1924–1941 работал в Московском ун-те (с 1930 профессор, зав. кафедрой теоретической физики) на физическом факультете, с 1934 руководитель теоретического отдела Физического ин-та АН СССР. В 1945 организовал кафедру в Московском инженерно-физическом ин-те, которой в течение нескольких лет заведовал, в 1954–1957 вновь работал в МГУ. В 1950 был переведен в КБ-11 (ВНИИЭФ) для работ по созданию водородной бомбы. Под его руководством была разработана и 12 августа 1953 успешно испытана первая советская термоядерная бомба РДС-6С. Труды И.Е. Тамма посвящены классической электродинамике, квантовой механике, теории твердого тела, ядерной физике, физической оптике, теории элементарных частиц, проблеме термоядерного синтеза, прикладной физике. Он основатель школы физиков-теоретиков, член ряда академий наук и научных обществ. Лауреат Сталинских (1946, 1953) и Нобелевской (1958) премий [3. С. 258], [12. С. 1314], [16. С. 364–367].

№ 44

Сверхбомба возможна^{1, 2}

(перевод статьи из Science News Letters от 17/VII 48)

17 июля 1948³ г.

Несекретно

Известные в настоящее время ядерные реакции указывают на возможность «водородной бомбы», в сотни раз более мощной, чем существующие.

Ватсон Девис

Атомная сверхбомба, в тысячу раз более мощная, чем теперешняя плутониевая бомба, безусловно находится в пределах возможного.

Она будет в основном изготовлена из тяжелого изотопа водорода. Этот изотоп был открыт в Америке в 1931 году, называется дейтерием и обозначается символом D.

Именно о водородной бомбе смутно и, вероятно, неосмотрительно намекали за последние месяцы некоторые высокопоставленные лица.

Что именно делает в отношении конструирования дейтериевой сверхбомбы Комиссия Соединенных Штатов по атомной энергии и делает ли она вообще что-нибудь, является пока секретом, но фактические и теоретические основы, позволяющие считать осуществимой новую, более мощную бомбу, не являются секретом ни для кого, кто может читать литературу по физике и химии хотя бы до 1940 года.

Следующие основные реакции указывают на возможность сверхбомбы: когда два ядра тяжелого водорода (дейтероны) сталкиваются, могут образоваться обычный водородный атом и атом водорода с массой 3 (называемый тритием). Может также иметь место образование атома гелия с массой 3 и нейтрона. Существенным является то обстоятельство, что в обоих случаях освобождается значительное количество ядерной энергии за счет превращения массы в энергию. Выделяемая энергия равна 3 300 000 электронвольт в каждой из реакций.

Вы можете найти описание этих реакций в статьях, опубликованных в 1935 году в *Proceedings of the Royal Society of London* и в *Naturwissenschaften* (Германия).

Освобождающаяся атомная энергия, на первый взгляд, представляется не-большой по сравнению с энергией, выделяющейся при делении атома урана или плутония (что происходит в существующих атомных бомбах), которая равна 200 000 000 электронвольт. Но так как вес дейтерия равен двум против 235 для урана, то на единицу веса энергия получается примерно такая же.

Как возбудить и поддерживать цепную реакцию, является нерешенной задачей. В одном отношении это должно быть для тяжеловодородной бомбы легче, чем для плутониевой или урановой. Для возбуждения и продолжения деления урана или плутония необходимы нейтроны, являющиеся составными частями атома.

Такие специально образуемые частицы не нужны в случае сверхбомбы. Нужно только достаточно сильно столкнуть два дейтерона.

Насколько можно судить по литературе, эта задача еще не решена.

Безусловно, потребуется очень большое внимание, чтобы обеспечить высокую степень возбуждения атомов и быструю передачу энергии к другим атомам. Все это должно произойти за доли микросекунды. Также неясно, как велика может быть бомба. Предположение, что она может быть в тысячу раз мощнее, чем существующая бомба, основанная на делении, основано на идее, что не существует предела размеров, за которым произойдет взрыв сам по себе. Для «делительных» бомб существует критическая масса, выше которой она взорвется, а ниже — не взорвется. Размеры сверхбомбы, по-видимому, ограничиваются только количеством материала, который прореагирует за короткое время.

Так как освобождающая энергию дейтериевая реакция была известна задолго до открытия деления урана в 1939 году, то можно думать, что ученые видели возможность изготовления дейтериевой бомбы значительно раньше, чем появились плутониевые бомбы. Но изобретение «делительной» бомбы, быть может, разрешило проблему возбуждения дейтериевой бомбы.

Весьма вероятно, что спусковым механизмом для дейтериевой бомбы будет служить взрыв «делительной» бомбы.

Комбинированная бомба

Поскольку при одной из D-D-реакций получается нейтрон, может оказаться практичным сделать некую комбинированную бомбу, используя нейтроны от D-D-реакции для деления плутония.

Каждый компетентный химик скажет, что для такой цели могло бы применяться твердое вещество, являющееся химическим соединением плутония и дейтерия.

Мечтой ученых было осуществление здесь, на Земле, цикла ядерных реакций, поддерживающих теплоту Солнца.

Доктор Бете из Корнельского университета, один из виднейших ученых-ядерщиков, выдвинул общепринятую теперь теорию, что углерод превращается в гелий в шесть ступеней через азот и кислород с освобождением ядерной энергии. По-видимому, это имеет место только при очень высоких температурах и давлениях. Но этот внутриатомный процесс, который свободно обсуждается (см. отчет Смита¹), совершенно отличен от D-D-реакции и не должен смешиваться с ней. Доктор Бете в 1938 году опубликовал статью по вопросам энергии дейтерона (Physical Review), которая имеет отношение к сверхбомбе.

Научные журналы показывают, что продолжается интенсивное изучение бомбардировки дейтерия дейтерием. Например, в Physical Review за 15 апреля 1948 г. д-р Конопинский и д-р Теллер рассматривают теорию углового распределения продуктов соударения дейтронов. Оба они тесно связаны с атомными исследованиями в США.

Д-р Чадвик, открывший нейтрон, возглавил в 1937 году группу, изучавшую дейтроны, в то время как группы в Массачусетском технологическом институте, Институте Райс и университете штата Айова и в других точках США публиковали работы в 1935–[19]40 гг.

Много неясностей

Помимо основного вопроса о том, будет ли сверхбомба действовать как предполагается, имеются другие неясности. Будут ли ученые участвовать в создании нового, более опасного сверхоружия? Будет ли выделено правительством достаточное количество средств? Не будет ли сверхбомба получена раньше в другой стране?

В мире есть только несколько ученых, которые в состоянии разработать теорию и практику сверхбомбы.

Если даже не нужны более мощные бомбы, исследования по получению ядерной энергии из дейтронов должны продолжаться. Силовые станции будущего, быть может, будут работать на этом атомном топливе. Получение непрерывной (цепной) реакции без взрыва должно быть так же возможно на тяжелом водороде, как на уране. А на Земле тяжелого водорода, вероятно, больше, чем урана.

Архив Росатома. Ф. 1, оп. 35, д. 10, л. 45–52. Рукопись Ю.Б. Харитона (установлено по почерку).
Перевод с английского. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Перевод этой статьи был направлен Ю.Б. Харитоном и Я.Б. Зельдовичем Б.Л. Ванникову 3 марта 1949 г. (см. документ № 61).

³ Датируется по дате публикации статьи в Science News Letters. Номер журнала с этой статьей поступил в библиотеку ФИАН 19 августа 1948 г.

⁴ Речь идет о книге Г.Д. Смита «Атомная энергия для военных целей. Официальный отчет о разработке атомной бомбы под наблюдением правительства США». Перевод с английского. Москва, 1946.

**Докладная записка Б.Л. Ванникова, И.В. Курчатова
и А.П. Александрова Л.П. Берия о получении опытных образцов трития**

4 сентября 1948 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Докладываем, что во исполнение Постановления Правительства №1990-774сс/оп² от 10.06.48 [г.] на комбинате № 817 получены опытные образцы *водорода с массой 3*.

Эти образцы нами направляются для анализа в Институт физических проблем Академии наук СССР.

Мы наметили поручить Институту физических проблем провести исследование *ядерных свойств водорода-3* и привлечь Институт физических проблем к разработке способа получения *водорода-3* в больших количествах *на комбинате № 817*.

Ванников Б.Л.
Курчатов И.В.
Александров А.П.

Резолюция на отдельном листе, машинописью: *Согласен. Л. Берия. «9» сентября 48 г.*

АП РФ. Ф. 93, д. 92/48, л. 107. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² См. документ № 39.

**Препроводительная С.И. Вавилова А.С. Александрову
к докладной записке И.Е. Тамма¹**

18 ноября 1948 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Заместителю начальника
Первого главного управления при Совете Министров СССР
товарищу Александрову А.С.

Направляю Вам докладную записку члена-корреспондента АН СССР И.Е. Тамма о внесении некоторых изменений в план работы его группы

и о проведении некоторых мероприятий для развития соответствующих исследований.

Считаю целесообразным и своевременным постановку доклада проф. И.Е. Тамма на Научно-техническом совете Первого главного управления при Совете Министров СССР по затронутым вопросам.

Приложение: Записка, м. № 2045сс/оп, на 1 листе.

Директор Физического института им. П.Н. Лебедева Академии наук СССР
академик С.И. Вавилов

[Приложение]

**Докладная записка И.Е. Тамма
Директору ФИАН академику С.И. Вавилову**

В результате работы моей группы, созданной по Постановлению Правительства от 10.VI 48 г. за № 1990-774сс/оп³, над проблемой детонации вещества «120» выяснилась принципиальная возможность нового способа использования этого вещества для целей детонации, основанного на особом рода сочетании вещества «120» или тяжелой воды с неочищенным веществом А-9. Поскольку можно судить по результатам предварительного рассмотрения проблемы, преимущества этого способа таковы, что целесообразно сосредоточить работу моей группы на его исследовании.

Вместе с тем для развития этих исследований необходимо проведение Первым главным управлением при Совете Министров СССР некоторых мероприятий.

Ввиду изложенного желательно, чтобы в Первом главном управлении был поставлен мой доклад с целью:

- 1) получения санкции на некоторое изменение плана работы группы и
- 2) проведения соответствующих мероприятий.

И.Е. Тамм

16 ноября 1948 г.

Пометы на препроводительной записке, от руки: т. Харитону (подчеркнуто). Прошу сообщить Ваше мнение. А.С. Александров. 12.12.48; Работы группы Тамма и группы Зельдовича обсуждены на заседании Совета при Лаб. № 2 2 декабря. Организационные предложения на основе обсуждения будут представлены в ближайшие дни. Ю. Харитон.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 1с, ед. хр. 74, л. 178–179. Подлинник.

¹ Документ выполнен на типографском бланке Физического ин-та АН СССР им. П.Н. Лебедева с указанием адреса (Москва 47, 3 Миусская, д. 3), номера телефона и полями, зарезервированными для номера и даты документа.

² Датируется по дате, проставленной на бланке.

³ См. документ № 39.

Отчет В.Л. Гинзбурга
«Исследование вопроса о детонации дейтерия. I»¹

25 ноября 1948 г.²

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 3

В первой, обзорной, части отчета приводятся и обсуждаются основные уравнения, описывающие распространение *детонационной волны с ядерной реакцией*. Далее производится оценка различных характерных параметров задачи о *детонации жидкого дейтерия* и рассматривается решение уравнений в зоне ядерной реакции. Производится обсуждение решения, полученного *группой Института химфизики*. Выясняется, что *детонация жидкого дейтерия* заведомо не может иметь места, если электронная температура в зоне ядерной реакции намного ниже ядерной температуры. Поэтому *детонация дейтерия*, если она вообще возможна, должна происходить при электронной температуре, сравнимой с ядерной.

Введение

Для выяснения вопроса о возможности *детонации дейтерия* естественно начать с исследования распространения в неограниченном пространстве, заполненном *дейтерием*, плоской *детонационной* волны. Именно эта задача была рассмотрена группой *ИХФ*, группой *Зельдовича*, причем был сделан вывод о невозможности *детонации* в этом случае.

Однако ввиду сложности вопроса и приближенного характера решений, полученных в *ИХФ*, представляется необходимым раньше всего продискутировать и проверить результаты *группы ИХФ*, провести решение в других предположениях и т.п. Ниже приводятся некоторые итоги работы в этом направлении. В начале отчета представлялось, однако, уместным изложить также общие вопросы, такие как вывод основных уравнений и оценка различных параметров задачи. Группа *ФИАН* провела в этом направлении довольно большую работу, которая отражена ниже и в отчетах И.Е. Тамма и А.Д. Сахарова.

§ 1. Исходные данные и обозначения

(…)

§ 2. Законы сохранения

(…)

§ 3. Кинетические уравнения

(…)

§ 4. Оценка характерных длин и времен

(…)

(...)

§ 6. Решение в зоне ядерной реакции и следствия из него

(...)

*В. Гинзбург*³

20.XI 48 г.⁴

ВНИИЭФ. Библиотека отчетов, инв. № 4076. Копия.

¹ Публикуется 3-й экз. отчета, который, согласно делопроизводственной помете, был направлен из ФИАН в КБ-11 18 февраля 1949 г. за исх. № 47сс/оп.

² Датируется по дате машинописного номера документа.

³ Гинзбург Виталий Лазаревич (р. 1916) — физик-теоретик, академик (1966, чл.-корр. 1953) АН СССР. С 1932 работал лаборантом в рентгеновской лаборатории Московского вечернего машиностроительного ин-та. В 1938 окончил МГУ. С 1940 работал в теоретическом отделе Физического ин-та АН СССР (с 1971 заведующий), в 1945—1968 проф. Горьковского ун-та, с 1968 — Московского ун-та. Научные работы посвящены квантовой электродинамике, физике элементарных частиц, теории излучения, оптике, физике плазмы, радиоастрономии, астрофизике. Он автор фундаментальной идеи по использованию дейтеридов лития в термоядерных зарядах («2-я идея» по терминологии А.Д. Сахарова). Лауреат Ленинской (1966), Сталинской (1953) и Нобелевской (2003) премий [З. С. 88], [12. С. 309].

⁴ Дата рукописи отчета.

№ 48

Отчет В.Л. Гинзбурга

«Исследование вопроса о детонации дейтерия. II»¹

2 декабря 1948 г.²

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 3

Отчет посвящен развитию начатого ранее (в отчете I³) исследования *детонации дейтерия*.

Помимо ряда дополнительных оценок и дискуссии основных уравнений задачи, проводится подробный разбор характера возможного *детонационного* режима. Как оказывается, в *дейтерии* возможен лишь квазиравновесный режим, при котором электроны в хорошем приближении находятся в равновесии с излучением, и в то же время электронная температура очень близка к ядерной. Для этого режима ширина зоны ядерной реакции достигает нескольких десятков метров. Обсуждаются некоторые возможные направления дальнейшей работы.

Введение

Настоящий отчет представляет собой прямое продолжение предыдущего («Исследование вопроса о детонации дейтерия. I») и посвящен низкотемпе-

ратурному режиму стационарной *детонации дейтерия*. Все обозначения, за исключением вводимых вновь, такие же, как в отчете I, который цитируется как «I» (формулы отчета I проводятся в виде (1,15), (1,25) и т.п.).

Как было показано в I, невозможен резко неравновесный режим, при котором ядерная температура θ намного выше электронной и зона ядерной реакции весьма мала. Действительно, рассмотрение зоны ядерной реакции в предположении, что ядерная температура значительно выше электронной, т.е.

$$\theta \gg \theta', \quad (1)$$

приводит к полностью противоречащему этому предположению следствию, что $(\theta/\theta') \leq 0,6$. Таким образом, ясно, что в силу относительной малости сечения ядерных ($D + D$)-реакций и быстроты передачи энергии от ядер к электронам детонация дейтерия может иметь место только при условии близости температур θ и θ' . Далее, скорость установления равновесного излучения, как показано ниже, также весьма велика, вследствие чего температура $\theta' \sim \theta$ нигде не может быть намного выше равновесной температуры на бесконечности θ_∞ . На бесконечности (при $x = \infty$, что соответствует сгоревшему веществу) для режима, соответствующего точке Жуге на равновесной адиабате Гюгонио, $Z_\infty = 2$ (при $\alpha_\infty = 1$, см. (1,73)). Как известно, соображения, связанные с возникновением *детонации* при реальных граничных условиях, показывают, что могут осуществляться лишь режимы, отвечающие точке Жуге на адиабате Гюгонио (рис. 1 отчета I) и точкам ниже точки Жуге (участок ОВ адиабаты). В этих точках $Z_\infty < 2$ и, таким образом, значение $Z_\infty = 2$ является максимальным. При $Z_\infty = 2$ равновесная температура, которая устанавливается на бесконечности, равна (см. (1,74))

$$\theta_\infty = 3,64 \cdot 10^{-3} \text{ (} T_\infty = 6,55 \text{ кэВ)}. \quad (2)$$

Из сказанного явствует, что *детонация дейтерия* должна быть низкотемпературной, т.е. везде

$$\theta' \sim \theta \sim \theta_\infty = 3,64 \cdot 10^{-3}.$$

При этом, разумеется, приведенная аргументация является пока чисто качественной и означает лишь, что температура θ' порядка θ и не может быть много больше θ_∞ . Исключить же возможность того, что, например, $T' \sim 10 - 30 \text{ кэВ}$ таким образом нельзя. Однако даже режим при $T' \sim 30 \text{ кэВ}$ является низкотемпературным (т.е. $\theta' \ll 1$), поскольку при $\theta' \sim 1$ $T' = \epsilon \theta' / k \sim 1,8 \text{ МэВ}$. При низкой температуре зона ядерной реакции весьма велика и, например, при $\theta \sim 4 \cdot 10^{-3}$ достигает длины $l_p \sim 20 \text{ м}$.

Таким образом, могущая иметь место *детонация дейтерия* отвечает случаю весьма растянутой зоны реакции, что приведет к большим трудностям при инициации взрыва и, следовательно, сильно снижает интерес к подобному стационарному *детонационному* режиму.

С целью уменьшить зону реакции можно, как это было предложено А.Д. Сахаровым, использовать слоистую систему, в которой слои *дейтерия* чередуются со слоями тяжелого вещества, лучше всего необогащенного *урана*. Другой метод, предложенный группой ИХФ, сводится к осуществлению *детонации дейтерия* в трубе, где за счет выхода излучения за пределы системы можно надеяться сильно поднять температуру в зоне реакции, а значит, и сузить саму эту зону.

~~ООВ. СЕКРЕТНО~~
~~ОСОБАЯ ЦАПКА~~
~~РАССЕКРЕТНО~~ Е 3

В.А. ГИНЗБУРГ.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСА

•

Детонации дейтерия I.

Инв. № 40762

1948 г.

Москва

ФИАИ
И. М. С. М. 48 кол
18. II 49.

Представляет также интерес рассмотрение вопроса о выгорании сферического слоя *дейтерия*, окружающего обычную *атомную бомбу*. Если этот слой не превосходит нескольких метров, то стационарная низкотемпературная *детонация* развиться в нем, очевидно, не может. Тем не менее распространяющаяся в *дейтерии* ударная волна будет «сжигать» часть *дейтерия*, что приведет к повышению общей энергии, выделяющейся при взрыве. С точки зрения всех этих проблем стационарная низкотемпературная *детонация дейтерия* представляет лишь весьма ограниченный интерес. Существенен главным образом лишь сам факт, что подобной стационарной *детонации дейтерия*, которая, насколько можно видеть вообще, является единственно возможной, отвечает очень большая зона ядерной реакции. В силу сказанного при рассмотрении низкотемпературного *детонационного* режима, чему посвящен настоящий отчет, мы не стремились рассмотреть все детали процесса, а ограничились лишь основными вопросами и рядом замечаний.

§ 1. Сопоставление основных уравнений и некоторые оценки

(...)

§ 2. Решение уравнений в случае соблюдения условия (21)

(...)

§ 3. Низкотемпературный режим детонации дейтерия

(...)

§ 4. Заключительные замечания

Реальный интерес могут представлять лишь сферическая, цилиндрическая или какая-либо другая области *дейтерия* с размерами, не превосходящими нескольких метров (в случае тонкого цилиндра — «трубы», может быть, речь может идти и о десятках метров). Результаты, полученные при решении задачи о стационарной *детонационной* плоской волне, могли бы с этой точки зрения представлять непосредственный интерес, лишь если бы зона ядерной реакции не превосходила, скажем, для определенности одного метра. Мы видим, что это не так. Поэтому приведенные выше результаты нельзя непосредственно использовать для расчета «выгорания» *дейтерия* при реальной постановке вопроса. Однако эти результаты совершенно ясно указывают на то, что сколько-нибудь развитая *детонация дейтерия* в объемах размером в несколько метров иметь места не может (об исключительном с этой точки зрения случае «трубы» речь будет ниже). Отсюда следует далее, что и эффект окружения *атомной бомбы дейтериевой* оболочкой не может быть особенно велик, не может быть намного больше эффекта первичного взрыва. Это следует из того, что если самоподдерживающегося, *детонационного взрыва* не получается, то будет иметь место лишь «выгорание» *дейтерия* под действием внешней ударной волны, интенсивность которой к тому же быстро уменьшается с удалением фронта волны от первоначальной области взорвавшегося вещества. При этом, если температура в ударной волне в начале не превосходит 10–15 кэВ, как этого можно ожидать при взрыве *атомной бомбы*, то на пути в несколько метров волна «сожжет»

лишь сравнительно небольшую часть *дейтерия*, заключенного в оболочке. Но все же наличие оболочки может в принципе увеличить выделяющуюся при *взрыве* энергию в несколько раз, что даже при низком КПД использования вещества оболочки может оказаться рентабельным, учитывая дороговизну U^{235} и Pu^{239} по сравнению с *дейтерием*. Рассмотрение вопроса о выгорании *дейтерия* в сферической оболочке и о КПД этой оболочки является поэтому вполне целесообразным. При этом, если не иметь в виду, используя геометрическую конфигурацию вещества, удалить режим *детонации* от равновесного (см. ниже), то нет никаких оснований использовать жидкий *дейтерий*, для получения и сохранения которого нужны специальные и, по-видимому, весьма громоздкие ухищрения. Жидкий *дейтерий* можно с успехом заменить *тяжелой водой* или жидким *дейтерометаном*. В этом случае процесс можно считать равновесным еще с гораздо большим основанием, чем в *дейтерии*. Все рассмотрение можно привести совершенно так же, как выше для *дейтерия*, изменив только очевидным образом все уравнения с целью учесть другую калорийность, другое число частиц в единице объема и т. п. Основной величиной при этом является калорийность единицы массы вещества

$$Q = \varepsilon N,$$

где $\varepsilon = 1,8 \text{ МэВ}$ — энергovyделеление на одно ядро *дейтерия* и N — число ядер *дейтерия* в единице массы (для жидкого *дейтерия* $Q = 8,7 \cdot 10^{17} \text{ см}^2/\text{сек}^2$, для D_2O Q в 5 раз меньше). Влияние изменения Q на характер режима (например, ширину зоны реакции) легко выяснить, используя уже приводившиеся формулы. Ограничимся здесь замечанием, что зависимость ширины зоны от Q довольно слабая и поэтому существенных изменений замена D_2 на D_2O не вызовет. Можно обсудить также «выгорание» смесей, содержащих Li^6 (с целью использования тепла реакции $Li_3^6 + n_0^1 \rightarrow H_1^3 + He_2^4 + 4,8 \text{ МэВ}$), U^{235} , Pu^{239} и т. д.

Значительно более интересной и обещающей является уже упомянутая во введении мысль использовать для уменьшения ширины зоны ядерной реакции *сжатие дейтерия*, возникающее при распространении ударной волны в *гетерогенной* системе — «слолке». При этом игра в основном идет на существенном уменьшении η и изменении Q , что может резко уменьшить $l_{\text{реакц}}$. Останавливаться в этом отчете на вопросе о «слолке» нет оснований, т. к. он является объектом детального исследования группы ФИАН и будет освещен в другом месте. Помимо «слолки», получение высокого КПД с *дейтерием* в принципе возможно лишь в «трубе», исследование *детонации* которой проводится группой ИХФ. Идея этого метода основана на том, что в достаточно тонком цилиндре *дейтерия* (в «трубе», наполненной *дейтерием*) ширина зоны реакции может сильно уменьшиться в связи с уходом излучения из *дейтерия* в сторону и, следовательно, резким, неравновесным повышением электронной и ядерной температур. Для этого метода, в отличие от «слолки», использование именно *дейтерия*, а не D_2O является необходимым. Уход излучения за пределы «горящего» вещества может также быть существенным при рассмотрении «выгорания» достаточно тонкого сферического слоя *жидкого дейтерия*.

20.XI 48 г.⁴

ВНИИЭФ. Библиотека отчетов, инв. № 4077. Копия.

¹ Публикуется 3-й экз. отчета, который, согласно делопроизводственной помете, был направлен из ФИАН в КБ-11 18 февраля 1949 г. за исх. № 47сс/оп.

² Датируется по дате машинописного номера документа.

³ См. документ № 47.

⁴ Дата рукописи отчета.

№ 49

Доклад И.Е. Тамма об использовании в качестве взрывчатого вещества смеси природного урана и дейтерия¹

8 декабря 1948 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 1

Об использовании в качестве взрывчатого вещества смеси небогатенного А-9 с «120»

1. Введение

Преимуществом «120»¹⁸⁾ по сравнению, например, с $Z^{10)}$ является прежде всего дешевизна «120», а также принципиальная возможность *детонации* произвольно большой массы «120», не ограниченной максимальными критическими размерами. Вместе с тем отсутствие критических размеров при *тепловом взрыве* «120» делает задачу *инициации детонации* в случае «120» гораздо более трудной, чем в случае Z .

До рассмотрения *инициации* целесообразно рассмотреть распространение установившейся *детонации* в неограниченном объеме вещества.

В этом докладе я ограничусь рассмотрением этой стационарной плоской задачи и коснусь вопросов *инициации* только в самом конце.

До сих пор предполагалось использовать «120» в чистом виде. Однако исследования группы Я.Б. Зельдовича показали, что высокотемпературная плоская *детонационная волна* (температура ~ 500 кэВ) в чистом веществе «120» невозможна. Соответствующие расчеты были повторены и уточнены группой ФИАН, чем все выводы Зельдовича полностью подтвердились.

Нами была также более подробно исследована низкотемпературная *детонация* «120» ($T \sim 6-7$ кэВ). Такая *детонация* неограниченного объема «120» возможна, однако зона *реакции* оказывается при этом настолько большой («120» *выгорает* наполовину на длине порядка 40 м, в которой, благодаря сжатию, концентрируется вещество с расстояний порядка 200–300 м), что практического интереса такая *детонация* не представляет.

Хотя и нельзя считать доказанным, что в неограниченном объеме «120» невозможен какой-либо другой более благоприятный режим *детонации*, помимо низкотемпературного, однако существование такого режима маловероятно.

Группой Я.Б. Зельдовича было предложено осуществить *детонацию* в объеме вещества «120», взятого в форме *длинного тонкого цилиндра* (условное название

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КАЧЕСТВЕ взрывчатого
ВЕЩЕСТВА СМЕСИ НЕОБОГАЩЕННОГО А-9 с „120“1. Введение

Инв. №: Преимуществом „120“ по сравнению, например, с Z является прежде всего дешевизна „120“, а также принципиальная возможность детонации произвольно большой массы „120“, не ограниченной максимальными критическими размерами. Вместе с тем отсутствие критических размеров при тепловом взрыве „120“ делает задачу инициации детонации в случае „120“ гораздо более трудной, чем в случае Z.

Для рассмотрения инициации целесообразно рассмотреть распространение установившейся детонации в неограниченном объеме вещества.

В этом докладе я ограничусь рассмотрением этой стационарной плоской задачи и коснусь вопросов инициации только в самом конце.

До сих пор предполагалось использовать „120“ в чистом виде. Однако, исследования группы Я.Б. Зельдовича показали, что высокотемпературная плоская детонационная волна (температура ~ 500 KeV) в чистом веществе „120“ невозможна. Соответствующие расчеты были повторены и уточнены группой ФИАН

«труба»). В такой «трубе» высокотемпературная детонация может оказаться возможной. Вопрос этот должен решиться сложными расчетами, которые проводятся группой Я.Б. Зельдовича.

Другой возможный выход из создавшихся затруднений был предложен сотрудником ФИАН Сахаровым А.Д. Этому предложению и посвящен настоящий доклад.

2. Детонация смеси необогащенного А-9 с «120» («слойка»)

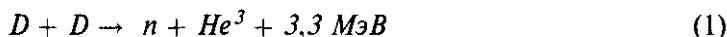
А.Д. Сахаров предложил использовать в качестве взрывчатого вещества смесь естественного необогащенного U^{238} (или даже отходов урана после извлечения из него U^{235}) с тяжелой водой (или тяжелым этаном C_2D_6).

Изготовление такой смеси относительно весьма дешево. А.Д. Сахаровым показана принципиальная возможность низкотемпературной ($T \sim 10$ кэВ) детонации такой смеси, при которой в зоне реакции существует равновесие между веществом и излучением.

Предварительные расчеты делались для смеси, в которой тяжелая вода составляет 35% смеси по объему и 2,8% по весу, а остальные 97,2% составляет А-9. Удельный вес смеси равен 12,5. Далее предполагалось, что плоские слои А-9 толщиной $\sim 3,25$ см перемежаются с плоскими слоями тяжелой воды толщиной $\sim 1,75$ см. Такая конфигурация называется нами «слойкой». Вполне вероятно, что после уточнения подсчетов окажется целесообразным несколько изменить эти характеристики «слойки» (соотношение компонент, конфигурация слоев и т.д.); в частности, по-видимому, будет целесообразно заменить тяжелую воду тяжелым этаном.

Вообще необходимо подчеркнуть, что все относящиеся к «слойке» оценки являются сугубо приближенными и предварительными как потому, что соответствующие подсчеты еще не уточнены, так в особенности и потому, что в нашем распоряжении нет достаточных экспериментальных данных о тех ядерных процессах, которые должны разыгрываться при детонации «слойки».

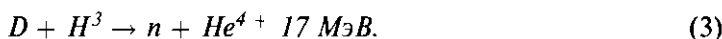
Детонация эта должна происходить следующим образом. При прохождении детонационной волны тяжелая вода сильно сжимается и нагревается до температуры ~ 10 кэВ. При таких температурах сравнительно быстро протекают реакции



и



Помимо непосредственного выделения энергии, происходящего в ходе этих реакций, нейтроны с энергией $\sim 2,5$ МэВ, образующиеся в результате первой из указанных реакций, вызывают расщепление U^{238} . Именно расщепление U^{238} и вносит наибольший вклад в общую величину выделяющейся энергии. Наконец, весьма существенную роль будет, по-видимому, играть и вторичная реакция D с образовавшимся H^3 :



В этой реакции не только непосредственно выделяется очень большая энергия, но образуются и нейтроны с энергией порядка 14 МэВ, которые весь-

ма эффективно вызывают расщепление $A-9$. Вместе с тем надо иметь в виду, что столь быстрые нейтроны и протоны могут оказывать и вредное влияние, расщепляя ядра дейтерия.

Весьма существенной особенностью предложения Сахарова является слоистость структуры взрывчатой смеси. В зоне реакций вся смесь в целом сжимается примерно в 7 раз. Однако так как вода обладает значительно меньшей упругостью, чем $A-9$, то слоистость структуры приводит к тому, что вода сжимается не в 7, а примерно в 50 раз^{*)}, тогда как $A-9$ сжимается всего в 4,5 раза. Так как скорость сгорания D пропорциональна его плотности, то это сжатие соответствующим образом ускоряет ход реакции.

Повышенная скорость реакции и наличие урана, сильно поглощающего излучение и тем ограничивающего его диффузию, приводит к существенному укорочению длины зоны реакции. Предварительная оценка этой длины с учетом теплопроводности и диффузии излучения дает примерно 30 см (вместо 40 м в чистом D), т. е. приемлемую величину. Правда, надо иметь в виду, что благодаря сжатию на этой длине концентрируется вещество с расстояний порядка 1,5–2 м (вместо 200–300 м в случае чистого D).

Переходим к оценке калорийности «слойки», т. е. величины энергии, выделяющейся в процессе детонации. В реакциях (1) и (2) выделяется в среднем 1,8 МэВ на одно ядро D и, кроме того, 1/4 нейтрона на одно ядро D . Примем, что поперечник деления U^{238} быстрыми нейтронами равен 0,45 барна, поперечник рассеяния нейтронов с энергией 2,5 МэВ на $D + \frac{1}{2} O$ равен 2,8 барна и, наконец, что поперечник неупругого рассеяния таких нейтронов на U^{238} равен половине полного поперечника рассеяния на U^{238} , т. е. равен $\frac{1}{2} 6 = 3$ барна, и учтем, что число ядер D в «слойке» примерно равно 2/3 числа ядер U^{238} . При этих предположениях вероятность того, что при первом же неупругом ударе нейтрон с энергией 2,5 МэВ вызовет деление, равна^{**)}

$$\frac{0,45}{3 + \frac{2}{3} 2,8} \sim \frac{1}{11}.$$

Однако часть нейтронов, испытавших неупругое рассеяние, будет способна вызвать деление урана при последующих соударениях. При соответствующих оценках принималось, что после неупругого рассеяния нейтрона на уране его энергия с равной вероятностью может иметь все значения от $E = 0$ до E начальной. В результате доля нейтронов, вызывающих деление, повышается с 1/11 до 0,15.

Наконец, приближенный учет мультипликации нейтронов в процессе деления урана приводит к результату, что каждые 6 нейтронов, образовавшиеся в реакции $D + D$, в конечном счете вызывают деление одного ядра урана.

^{*)} Световое давление практически постоянно на протяжении нескольких слоев воды и $A-9$. Поэтому в «слойке» должно чрезвычайно быстро устанавливаться одинаковое материальное давление в смежных слоях воды и $A-9$, т. е. число частиц (ядра + электроны) в единице объема должно становиться одинаковым в воде и в $A-9$. Это и приводит к указанной цифре 50. [Примеч. док.]

^{**)} Негомогенность «слойки» для этого подсчета незначительна, так как длина неупругого пробега нейтрона в тяжелой воде в 3 раза превышает толщину прослойки воды. [Примеч. док.]

Общее *энерговыведение* в этих условиях равно примерно 10 МэВ на ядро D . Эта величина складывается из $1,8 \text{ МэВ}$, выделяющихся непосредственно в реакции $D + D$, $7,6 \text{ МэВ}$ за счет деления урана и $1,5 \text{ МэВ}$ за счет прилипания нейтронов к урану, сопровождающемуся γ -излучением.

При пересчете на единицу массы «слойки» энергия, выделяющаяся при ее взрыве, оказывается примерно в $28\text{--}30$ раз меньше энергии, выделяющейся на единицу массы плутония при его полном расщеплении. Если принять, что КПД бомбы порядка 30% , а КПД «слойки» может быть близок к 100% , то 10 тонн «слойки» должны быть эквивалентны 25 Z -бомбам, по 40 кг каждая.

Надо, однако, иметь в виду, что эта оценка, по-видимому, сильно занижена, так как мы вовсе не принимали до сих пор во внимание вторичную реакцию (3). Данные предварительных экспериментальных определений вероятности аналогичной реакции



заставляют думать, что скорость реакции (3) при энергиях порядка 10 кэВ должна быть равна (или даже превышать) половине полной скорости реакции $D + D$ при тех же энергиях. Если так, то дополнительное выделение 17 МэВ во вторичной реакции (3), а также расщепление урана образующимися в этой реакции нейтронами с энергией 14 МэВ должно весьма существенно увеличить общее *энерговыведение*, возможно, что раза в полтора—два.

Существенное значение имеет вопрос о том, сохраняется ли в зоне детонации слоистая структура «слойки», как это предполагалось во всем предыдущем. Если бы в отличие от этого предположения в действительности перемешивание тяжелой воды с ураном происходило бы еще до завершения реакции, то это привело бы к резкому снижению ее скорости, повышению длины зоны реакции и т.д.

Перемешивание может осуществляться двумя путями — путем диффузии и путем дробления слоев воды. Предварительная оценка скорости диффузии показывает, что при $T \sim 10 \text{ кэВ}$ за время $t \sim 6 \cdot 10^{-7} \text{ сек}$ D успевает продиффундировать в уран из слоя тяжелой воды $\sim 0,01 \text{ см}^3$). При наших предположениях слой тяжелой воды после сжатия его в детонационной волне приобретает толщину $0,33 \text{ мм}$, а время реакции оказывается порядка $2\text{--}4 \cdot 10^{-7} \text{ сек}$. Это показывает, что диффузия не успевает существенно перемешать «слоику» за время реакции; вместе с тем запас времени не очень велик, так что диффузия ограничивает возможность существенного уменьшения толщины прослоек воды.

Другой возможный механизм перемешивания состоит в возможной гидродинамической неустойчивости границ раздела уран—вода, возможном дроблении плоских слоев воды и образовании из них отдельных пузырей воды и т.д. Так как после сжатия плотность воды примерно в $1,5$ [раза] меньше плотности урана, а среда движется ускоренно, то пузыри будут «всплывать», т.е. двигаться сквозь уран, причем ввиду почти полного отсутствия поверхностного натяжения на границе раздела при этом движении будет происходить дальнейшее дробление пузырей. Вредным является не это макроскопическое перемешивание, а вызываемое им увеличение величины поверхности раздела урана и воды и соответствующее ускорение диффузии (микрперемешивания). К сожалению,

^{*} Диффузия U и O играет гораздо меньшую роль, чем диффузия D . [Примеч. док.]

возможное влияние этого вредного эффекта на ход реакции пока еще не было определено количественно.

3. Проблема инициации

Как уже отмечалось во введении, наибольшую трудность должно представить решение задачи об инициации детонации в «слолке» (конечно, та же задача встанет и в отношении детонации в «трубе», если высокотемпературная детонация в ней вообще окажется возможной). Проблема инициации весьма сложна и во всяком случае потребует длительных и сложных вычислений, которые могут быть выполнены только при участии соответствующего математического бюро.

Несомненно, что детонацию «слолки» (или «трубы») можно вызвать только атомной бомбой; причем, несомненно, потребуется осуществить ряд специальных конструкций и приспособлений.

Вообще же нужно отметить, что труднейшая проблема инициации пока еще только поставлена.

4. Резюме

Поскольку можно судить на основании имеющихся крайне скудных экспериментальных данных о соответствующих ядерных процессах и на основании предварительных приближенных расчетов, детонация «слолки», состоящей из перемежающихся слоев необогащенного естественного А-9 и слоев тяжелой воды, вполне возможна, причем зона детонации в неограниченном объеме «слолки» не чрезмерно велика (длина ее порядка 30 см). По количеству выделяющейся при детонации энергии 10 тонн относительно весьма дешевой «слолки» равноценны примерно 25 Z-бомбам, по 40 кг каждая. При этой оценке не учтена вторичная реакция $D + H^3$, которая должна, по-видимому, весьма существенно повысить эффективность «слолки».

Основное затруднение может составить проблема инициации «слолки», к решению которой можно будет приступить после уточнения данных (экспериментальных и расчетных), относящихся к плоской детонационной волне в неограниченном объеме «слолки».

Для дальнейшей разработки теории «слолки» необходимы следующие мероприятия:

1) Экспериментальное определение эффективных поперечников реакций



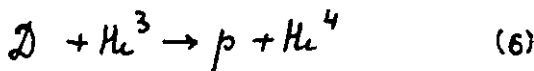
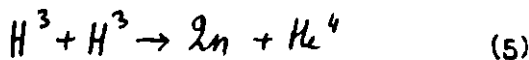
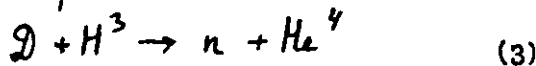
для энергий порядка 50—150 кэВ (реакции расположены в порядке их важности для калорийности «слолки»).*)

2) Экспериментальное определение числа расщеплений ядер U^{238} при бомбардировке «слолки»: а) DD-нейтронами с энергией 2,5 МэВ; б) нейтронами с энергией 14 МэВ (необязательно осуществлять реакцию (3), можно исполь-

*) А также поперечников вредных реакций расщепления ядер D и H_3 нейтронами и протонами с энергией до 15 МэВ. [Примеч. док.]

ходны следующие мероприятия:

1) Экспериментальное определение эффективных поперечных реакций



для энергий порядка 50 - 150 KeV (реакции расположены в порядке их важности для калорийности слойки).

2) Экспериментальное определение числа расщеплений ядер U^{238} при бомбардировке слойки: а) D -нейтронами с энергией 2,5 MeV; б) Нейтронами с энергией 14 MeV (не обязательно осуществлять реакцию (3), можно использовать, например, монохроматические нейтроны от циклотрона); в) Нейтронами со спектром, имитирующим реакцию (5).

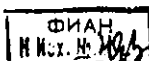
3) Предоставить группе И.Е. Тамма право систематически поручать необходимые вычисления соответствующему математическому бюро.

4) Предоставить группе И.Е. Тамма возможность отобрать в аспиранты или младшие научные сотрудники трех-четыре студента, оканчивающих весной 1949 г. Инженерно-Физический факультет Московского Механического Института и факультет МГУ.

И.Е. Тамм

И.Е. ТАММ

В.ХП.48г.



10.11.48

*) а также поперечных вредных реакций, происходящих с ядрами D и H^3 нейтронами и протонами с энергией до 15 MeV.

зовать, например, *монохроматические нейтроны от циклотрона*); в) *нейтронами со спектром, имитирующим реакцию* (5).

3) Предоставить группе *И.Е. Тамма* право систематически поручать необходимые вычисления соответствующему математическому бюро.

4) Предоставить группе *И.Е. Тамма* возможность отобрать в аспиранты или младшие научные сотрудники трех-четырёх студентов, оканчивающих весной 1949 г. *инженерно-физический факультет Московского механического института* и физфак МГУ.

И.Е. Тамм

8.XII 48 г.

ВНИИЭФ. Библиотека отчетов ИТМФ, инв. № 01/3395. Подлинник.

¹ Доклад был направлен директором ФИАН С.И. Вавиловым Ю.Б. Харитону 10 декабря 1948 г. за исх. № 493сс/оп.

№ 50

**Тезисы доклада А.С. Компанейца и С.П. Дьякова
«Об использовании ядерной энергии ($D + D$)-реакции»¹**
(тезисы доклада о работе группы, руководимой Я.Б. Зельдовичем,
в Институте химической физики АН СССР)

18 декабря 1948 г.²

Сов. секретно

Экз. № 1

1. Использование ядерной энергии ($D+D$)-реакции представляет собой весьма заманчивую проблему, так как по теплотворной способности на единицу массы дейтерий не уступает тяжелым ядерным горючим и распространен в природе. Реакция заряженных ядер дейтерия в силу кулонова отталкивания ядер обладает, в противоположность реакциям деления, энергетическим барьером. Поэтому осуществление достаточной скорости реакции возможно лишь при больших кинетических энергиях реагирующих ядер, т.е. при высокой температуре. Итак, мы должны говорить о термической ядерной реакции.

Высокую температуру, необходимую для активации реакции, сможет поддерживать сама реакция (теплотворная способность $\sim 10^{18}$ эрг/г). Поэтому первый вопрос есть вопрос о порядках температур создаваемых реакций.

В условиях полного термодинамического равновесия с излучением температура, получающаяся при полном сгорании дейтерия, составляет ~ 9 кэВ. Таким образом, температура, развиваемая при равновесном режиме, не может превысить нескольких киловольт. Скорость реакции при таких температурах невелика, что, в свою очередь, гарантирует термодинамическое равновесие.

Другой возможный режим есть неравновесный режим, при котором энергия не успевает еще перейти в излучение, температура ядер высока, скорость реакции велика; последнее обстоятельство гарантирует неравновесность режима.

Возможны две постановки интересующей нас задачи: во-первых, можно поставить вопрос о судьбе некоторой массы дейтерия, нагретой до определенной температуры, во-вторых, о распространении реакции по первоначальной холодной массе, если нагрета некоторая относительно небольшая часть. Первая постановка соответствует режиму теплового взрыва, вторая — режиму с распространением. Заметим, что и в том и в другом случае режимы могут быть как равновесными, так и неравновесными.

2. Режимы теплового взрыва. Рассмотрим вначале равновесный режим. Представим себе некоторую конечную массу дейтерия, нагретую до определенной температуры. В этой системе будет происходить выделение энергии за счет ядерной реакции и охлаждение системы за счет огромной лучистой теплопроводности.

В зависимости от того, какой процесс быстрее, произойдет либо быстрое охлаждение и прекращение реакции, либо быстрое возрастание температуры и тепловой взрыв. Кроме этого, существенен также гидродинамический разлет массы дейтерия, приводящий к прекращению реакции. Заметим, что скорость охлаждения обратно пропорциональна квадрату линейных размеров системы, скорость разлета — обратно пропорциональна первой степени линейных размеров, скорость реакции от них не зависит. Поэтому для достаточно больших систем тепловой взрыв возможен. Однако эти размеры чрезвычайно велики. (Например, при давлении 10^7 атм и начальной температуре ~ 2 кэВ минимальный радиус дейтериевого шара, способного взорваться, равен $\sim 10^6$ см.) Эти размеры можно попытаться уменьшить добавлением в дейтерий тяжелых элементов^{*)}, что резко снижает теплопроводность и скорость охлаждения; однако скорость разлета от этого мало меняется. Другой способ заключается в увеличении давления (до 10^{11} – 10^{12} атм). Такое давление можно создать атомными взрывчатыми веществами; применение их для инициирования процесса без распространения нецелесообразно. Инициирование посредством сходящейся детонационной волны, развиваемой обычным взрывчатым веществом, невозможно.

3. Тепловой взрыв в неравновесных условиях требует очень высоких температур. Скорость охлаждения системы здесь уже определяется скоростью перехода энергии в излучение. Кратко осветим механизм этого процесса.

Первоначально энергия реакции находится в ядрах — продуктах реакции, которые путем соударения передают ее, с одной стороны, непрореагировавшим ядрам, с другой — электронам; но в силу большой разницы масс скорость передачи энергии электронам, при достаточно высокой температуре последних, меньше скорости передачи энергии от ядер к электронам пропорциональна $\sim \frac{T - \theta}{\theta^{3/2}}$, где T — температура ядер, θ — [температура] электронов.) Нагретые до температуры θ электроны излучают фотоны тормозным механизмом на ядрах (белое рентгеновское излучение). Скорость тормозного излучения $\sim \sqrt{\theta}$ пропорциональна Z^3 , так что возможность использования уже реакций лития сомнительна. Судьба излученных квантов двоякая: они могут либо быть поглощенными в поле ядра электронами (обратный тормозной

^{*)} Это предположение принадлежит Л.Э. Гуревичу. [Примеч. док.]

^{**) На это указал акад. Л. Ландау. [Примеч. док.]}

эффект), либо претерпеть комптон-эффект на электронах; оба эти механизма через достаточный промежуток времени должны привести к термодинамическому равновесию.

Оказывается, что очень низкочастотные кванты приходят к равновесию тормозным способом, все остальные кванты, претерпевая комптон-эффект на гораздо более горячих электронах, увеличивают свою энергию (при обычном комптон-эффекте на покоящихся электронах частота квантов уменьшается). Эти кванты приближаются к равновесию путем дорастания в среднем до энергии 3θ .

Из сказанного ясно, что комптон-эффект приводит к возрастанию скорости перехода энергии в излучение. Это увеличение скорости перехода энергии в излучение очень значительно — при $\theta = 100$ кэВ происходит увеличение скорости излучения $[v] \sim 50$ раз^{*)}. Заметим, что «комptonизация» кванта происходит

на длине порядка $\sim l\sqrt{\frac{mc^2}{\theta}}$, где l — длина комптоновского пробега кванта, равная в жидком дейтерии 35 см. Поэтому, если наша система имеет хотя бы в одном измерении размеры меньше длины комptonизации, фотон будет иметь достаточно шансов вылететь из системы, не комptonизовавшись или комptonизовавшись лишь частично. Таким образом, в таких системах возможны режимы с «декомptonизацией».

Итак, мы имеем следующую картину. Энергия от ядра передается электронам, от электронов — излучению. Температура электронов, очевидно, устанавливается такой, чтобы скорость отвода энергии от ядер электронам и скорость излучения были примерно одинаковы. Расчеты показывают, что при температурах, меньших ~ 25 кэВ, скорость выделения энергии меньше, нежели скорость излучения, даже при полной декомptonизации. Поэтому никакой неравновесный режим при температуре < 25 кэВ невозможен. При температуре > 25 кэВ скорость излучения меньше скорости выделения энергии; поэтому режим может быть возможным. Это относится, конечно, к случаю полной декомptonизации. В случае полной комptonизации скорость излучения всегда больше скорости выделения ядерной энергии и режим невозможен.

Здесь следует, однако, иметь в виду возможность вторичных реакций продуктов реакций $D + D$, (He^3 , H^3) с дейтерием, ведущих к образованию ядра He^4 и к выделению огромной энергии (порядка ~ 17 – 18 МэВ). Эти реакции приводят к увеличению скорости выделения энергии, зависящей от их сечения. Точных данных об этих сечениях нет; во всяком случае, они по порядку таковы же, как и сечения первичных реакций дейтерия^{**)}. Если сечение их окажется достаточным, скорость выделения энергии при высоких температурах сможет превысить скорость излучения, и режим даже при полной комptonизации окажется возможным.

Что касается случаев неполной комptonизации, то судьба соответствующих режимов зависит от степени комptonизации.

Заметим, что инициирование неравновесных режимов возможно лишь с помощью атомных взрывчатых веществ; их использование эффективно только

^{*)} Метод оценки степени комptonизации указан акад. Л. Ландау. [Примеч. док.]

^{**)} Экспериментальное изучение вторичных реакций проводится в настоящее время в Институте химической физики АН СССР. [Примеч. док.]

в случае, когда вызванная ими реакция может охватить достаточно большую массу дейтерия, т.е. в режимах с распространением.

4. Режимы с распространением. Исследование режимов с распространением включает в себе исследование всей гидродинамики распространения, происходящего посредством определенного механизма. Такими механизмами могут быть α -частицы: ударная волна (детонация), диффузия фотонов, электронная теплопроводность (горение), быстрые нейтроны, передающие непрореагировавшему веществу свою энергию. Из этих случаев наиболее интересен первый — детонация, поэтому мы рассмотрим детонацию. Особенный интерес представляет стационарный режим, характер которого, естественно, не зависит от условий инициирования. Тогда достаточно мощное инициирование сможет привести асимптотически к нему и таким образом можно сжечь неограниченное количество дейтерия. Если стационарный режим невозможен, то любой нестационарный режим будет обязательно затухающим; количество сгоревшего дейтерия при этом конечно и находится в прямой зависимости от энергии инициатора.

Рассмотрим стационарный режим^{*)}. Скорость такого режима, если он возможен, порядка $D \sim \sqrt{\theta} \sim 10^9$ см/сек. Примерная картина распространения такова: имеется мощная ударная волна, за которой происходит резкий скачок температуры ядер. Ударная волна сообщает ядрам и электронам примерно одинаковую тепловую скорость порядка D , в силу чего температура электронов будет меньше температуры ядер в отношении масс электрона и дейтерона, и можно считать, что на фронте $\theta = 0$. За фронтом начинается область дозвукового движения, в которой идет ядерная реакция, отвод энергии в электроны и излучение. Если скорость движения вещества возрастает и в определенном месте (точка Жуге) переходит через скорость звука, то дальнейшее поведение вещества уже не может влиять на режим — переход в сверхзвуковую область означает возможность самоподдерживающегося режима; если таковой переход в сверхзвуковую область не происходит, то нельзя при этом удовлетворить граничному условию сзади, соответствующему отсутствию поршня — самоподдерживающийся режим невозможен. Возможность перехода в сверхзвуковой режим определяется соотношением скорости выделения энергии и скорости ее отвода.

Рассмотрим вначале плоский стационарный режим в бесконечной среде. Относительно излучения предположим, что кванты рождаются и комптонизируются на месте, не диффундируя. Уже из соотношения скоростей реакции и излучения ясно, что режим, если не учитывать вторичные реакции, невозможен.

Точное исследование гидродинамических уравнений подтверждает это. При учете вторичных реакций режим оказывается возможным на пределе, лишь если сечения вторичных реакций в несколько раз (раза в 2) превышают сечения первичных.

5. До сих пор мы не учитывали диффузии излучения. Ее роль огромна, что видно из значения диффузионной длины нашей задачи $L \sim \frac{cl}{3D} \sim 350$ см для жидкого дейтерия.

Легко видеть, что диффузия излучения вообще закрывает возможность стационарного неравновесного режима в бесконечной среде. Рассмотрим вна-

^{*)} В основу рассмотрения детонационного режима положена теория Я. Зельдовича. [Примеч. док.]

чале случай с сильным разрывом температуры ядер $T \gg \theta$ (в этом случае зона реакции l_r такова же по порядку величины, как и без учета диффузии ~ 20 см, т. е. $l_r \ll L$). Диффузия излучения приводит к тому, что нагреваются электроны впереди разрыва на расстояниях порядка L ; распределение θ сильно сглаживается, и значение θ в зоне реакции сильно падает. Это можно наглядно объяснить следующим образом. Фотон, родившийся в зоне реакции и комптонизовавшийся, может диффузионным образом или уйти вперед фронта, или далеко назад, где температура электронов мала, охладиться, снова вернуться диффузионным способом в зону реакции, снова отнять энергию и т. д. В результате этого эффекта температура θ в зоне реакции понижается и, следовательно, увеличивается скорость отбора энергии от ядер в десятки раз (пропорционально $\sim \theta^{3/2}$). Режим перестает быть возможным.

Случай без разрыва или со слабым разрывом $l_r \sim L$, когда очевидно $T \sim \theta$, закрывается в силу того, что скорость излучения превышает на порядок скорость реакции.

Остается лишь равновесный режим с $l_r \gg L$.

6. В равновесном стационарном режиме $l_r \gg L$, и поэтому диффузия не играет существенной роли. Температура, развиваемая при таком режиме, ~ 8 кэВ и $l_r \sim 70$ м. Эта огромная величина зоны реакции указывает на практическую непригодность равновесного режима.

Заметим, что это высказывание о равновесном режиме справедливо лишь для однородного дейтерия. А. Сахаровым была высказана весьма остроумная идея, использующая неоднородное вещество и позволяющая в условиях термодинамического равновесия создать такие значительные плотности, что зона реакции становится небольшой. Это направление разрабатывается группой под руководством И.Е. Тамма.

7. Предыдущий вывод о невозможности стационарного режима в бесконечной среде при учете комптон-эффекта и диффузии излучения наводит на мысль рассмотреть режим в системе, ограниченной в некоторых направлениях, например в цилиндре. Отвлечемся пока от гидродинамических эффектов, связанных с наличием границы. Тогда при радиусах цилиндра R порядка длины пробега кванта комптонизация практически не будет происходить, рождающиеся фотоны будут тотчас покидать систему, скорость излучения будет определяться тормозным излучением; диффузионные эффекты будут незначительны. Можно ожидать, что стационарный режим окажется возможным с запасом в скорости излучения в 3–4 раза (при отсутствии вторичных реакций). При увеличении R увеличивается комптонизация и возникают диффузионные эффекты, и при некотором значении R_1 режим перестает быть возможным. Итак, существует верхний предел детонации со стороны радиуса — R_1 .

8. Мы отвлеклись при наших рассуждениях от влияния конечности радиуса цилиндра на гидродинамику процесса. Конечность цилиндра приводит к разлету вещества за фронтом ударной волны^{*)}, который тем больше, чем меньше радиус. Ясно, что при $l_r \ll R$ разлет не играет никакой роли, а при $l_r \gg R$ разлет наверняка закрывает возможность режима. Итак, существует нижний предел детонации со стороны малых R — R_2 , причем R_2 по порядку величины $\sim l_r$, но

^{*)} На важность разлета для нижнего предела детонации в случае обычных взрывчатых веществ указал впервые Ю. Харитон. [Примеч. док.]

может отличаться численным множителем. От соотношения R_1 и R_2 зависит судьба режима: при $R_2 > R_1$, очевидно, режим невозможен ни при каких R , при $R_2 < R_1$ режим возможен для R , удовлетворяющих условию $R_2 < R < R_1$.

К сожалению, в нашем случае R_1 , l_r , а следовательно, и R_2 одного порядка величины; поэтому для исследования возможности необходимо построить точную теорию декомptonизации и разлета.

Построение этих теорий приводит к значительным математическим трудностям; метод решения задачи до сих пор неясен.

Вопрос о декомptonизации тесно связан с вопросом о выборе материала и толщины оболочки цилиндра; можно показать, что оболочка вредит декомptonизации.

9. До сих пор мы говорили о стационарных режимах, не упоминая об инициировании. Хотя пока говорить об этом и преждевременно, все же будет уместным привести некоторые предварительные результаты.

Необходимо сказать, что инициировать дейтерий весьма трудно. Активный шар из А-9 или Z может создать в дейтерии при взрыве сравнительно невысокую температуру (~ 40 кэВ при КПД = 10 %).

Оценки для случая затухающего процесса при инициировании активным шаром дейтериевой сферы дают для выгорания дейтерия выражение $q = 1,2 \cdot \epsilon^{1,3}$, где q и ϵ — количества к[илограммов] сгоревшего дейтерия и Z соответственно. Эта оценка показывает, что при $\epsilon = 5$ тепловой эффект утраивается за счет дейтерия, но зато КПД Z уменьшается из-за трудности сближения.

10. Дальнейшая работа группы, руководимая Я. Зельдовичем, будет происходить в направлении исследования режима в цилиндре, построения теории разлета и теории декомptonизации. Если стационарный режим окажется возможным, возникает новая проблема — проблема инициирования этого режима. Эта проблема сложна и трудоемка. Решение этих проблем и позволит дать окончательный ответ на вопрос о возможности использования ядерной энергии дейтерия. Наши теперешние результаты следует рассматривать как предварительные.

А.С. Компанеев³
С.П. Дьяков

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 31, л. 2–13. Подлинник.

¹ Тезисы доклада были направлены заместителем директора Ин-та химической физики В.Н. Кондратьевым Ю.Б. Харитону (подлинник) и С.Л. Соболеву (копия) препроводительной запиской от 22 декабря 1948 г. следующего содержания: «При этом препровождаем тезисы доклада А.С. Компанейца и С.П. Дьякова на заседании в Лаборатории № 2 от 2.12.48. Приложение: вышеперечисленное на 12 листах» (Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 31, л. 1).

² Датируется по машинописному номеру документа.

³ Компанеев Александр Соломонович (1914–1974) — физик-теоретик, доктор физ.-мат. наук (1945), профессор (1945). В 1934 окончил Харьковский механико-машиностроительный ин-т. В 1941–1944 работал в Физическом ин-те АН УзССР, в 1944–1945 — в Харьковском физико-техническом ин-те, с 1946 — в Ин-те химической физики АН СССР. Исследования по теории детонации, сильного взрыва, взрыва в неоднородной атмосфере, ударных волн в пластических средах [1. С. 648].

№ 51

Записка В.И. Детнева
помощнику заместителя Председателя СМ СССР
Н.С. Сазыкину с представлением акта о проверке наличия
строго секретных документов, хранящихся у Ю.Б. Харитона^{1, 2}

14 января 1949 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Только лично

Помощнику заместителя Председателя Совета Министров Союза ССР
товарищу Сазыкину Н.С.

При этом представляю акт о проверке наличия строго секретных документов, хранящихся лично у главного конструктора КБ-11 т. Харитона Ю.Б.

Второй экземпляр акта передан на хранение т. Харитону наравне с другими имеющимися у него документами.

Приложение: упомянутое на 5 листах.

14 января 1949 года

1 экз. только адресату

№ 1сс/оп

[Приложение]

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 1

Акт

11 января 1949 года я, заместитель уполномоченного Совета Министров Союза ССР Детнев В.И., действуя на основании указания помощника заместителя Председателя Совета Министров СССР т. Сазыкина Н.С., произвел проверку наличия строго секретных документов «Особой папки», хранящихся у главного конструктора КБ-11 профессора Харитона Ю.Б.

При проверке были предъявлены следующие документы:

1. Строго секретные: двадцать шесть папок №³ 55⁴, 56⁵, 175-VI-a, 178-V (приложение на 7 листах), 187, 232, 236, 249–250⁶, 256⁷, 257⁸, 259⁹, 268¹⁰ (с приложением на 5 листах), 289¹¹, 300-a¹², 458¹³, 462¹⁴, 464¹⁵, 465, 466¹⁶, 445a–448d¹⁷, 575, 582, 713-a¹⁸ (приложение на 4 листах), 713-б¹⁹, 722²⁰.

2. Для служебного пользования: пятнадцать папок № 650, 651, 655, 656, 662, 663, 664, 665, 667, 668, 669, 673, 675, 706 и 708 (приложение на 16 листах).²¹

3. К строго секретным документам за № 713-а и 713-б, кроме профессора Харитона Ю.Б., допущены²² профессор Щелкин К.И. и Зельдович Я.Б. С документом № 722 знаком только профессор Харитон Ю.Б. Ко всем другим номерам, перечисленным в акте, кроме указанных выше, допущены²² профессор Франк-Каменецкий Д.А. и Флеров Г.Н.

Официальных допусков, по заявлению главного конструктора профессора Харитона Ю.Б., в КБ-11 не имеется.

4. Ознакомление и работа с документами допущенных сотрудников производится в той же комнате, где установлен сейф для хранения этих документов. Вынос строго секретных документов из комнаты хранения не допускается.

Специальной ведомости для учета работы с документами не ведется. Допущенные к работе сотрудники личной расписки об ознакомлении с содержанием документов нигде не оставляют.

5. Документы хранятся в сейфе, который установлен в отдельной комнате, смежной с рабочим кабинетом главного конструктора КБ-11 профессора Харитона Ю.Б., на 2 этаже каменного здания с железобетонным междуэтажным перекрытием²³.

Один ключ от сейфа хранится у профессора Харитона, а другой (дублер) — у профессора Щелкина.

Комната, в которой установлен сейф для хранения строго секретных документов, имеет две двери. Одна дверь — с выходом в общий коридор, другая — в кабинет главного конструктора. Дверь в коридор постоянно опечатана с внешней и внутренней стороны.

В оконных проемах рабочего кабинета и комнаты, где хранятся документы, железных решеток не имеется.

6. При кратковременных отлучках профессора Харитона Ю.Б. и в конце рабочего дня кабинет опечатывается и сдается начальнику караула под охрану специального поста, выделяемого подразделением войск МГБ СССР.

С внешней стороны здание управления КБ-11 охраняется круглосуточно четырьмя постами. Допуск в здание производится только по установленным пропускам.

7. Уборка помещения, где хранятся строго секретные документы, и рабочего кабинета главного конструктора производится только в присутствии личных секретарей последнего.

Предложения

1) В месячный срок установить в оконных проемах специальной комнаты железную решетку.

2) Рекомендовать главному конструктору КБ-11 профессору Харитону Ю.Б. в сейф совместно со строго секретными документами Особой папки других материалов и документов не помещать.

3) Завести ведомость учета работы с документами допущенных сотрудников КБ-11.

4) Собрать подписи от всех сотрудников, допущенных и ознакомившихся с перечисленными в акте документами.

Зам. уполномоченного Совета Министров СССР при КБ-11 В. Детнев

С актом ознакомлен и 2-й экземпляр получил
Главный конструктор КБ-11 профессор Харитон Ю.Б.

Написано в 2 экземплярах на 5 листах каждый.

Экз. № 1 — т. Сазыкину Н.С.

Экз. № 2 оставлен т. Харитону Ю.Б.

14 января 1949 года

В. Детнев

АП РФ. Ф. 93, д. 89/50, л. 247—252. Автограф.

¹ Опубликовано [4. С. 517—519].

² Документ был направлен Н.С. Сазыкину начальником I отдела КБ-11 С.В. Борискиным за исх. № ОП-55 от 17 января 1949 г. (АП РФ. Ф. 93, д. 89/50, л. 253).

³ Здесь и далее все номера папок обведены неуставленным лицом окружностью. Возможно, этим же лицом далее выделены подчеркиванием и очерками фрагменты текста.

⁴ Материал № 55 «К вопросу об атомной бомбе» [4. С. 767—771].

⁵ Материал № 56 «Данные о конструкции атомной бомбы» [4. С. 763—766].

⁶ Материал № 249-250 «Об атомной бомбе» [4. С. 793].

⁷ Материал № 256 «К вопросу об атомной бомбе» [4. С. 774—791].

⁸ Материал № 257 «Об атомной бомбе» [4. С. 791—792].

⁹ Материал № 259 «Заметки о производстве атомной бомбы» [4. С. 794—798].

¹⁰ Материал № 268 «План научно-экспериментального центра по изготовлению урановой бомбы» [4. С. 798—800].

¹¹ Материал № 289 «К вопросу об атомной бомбе» [4. С. 802—806].

¹² Материал № 300а «Формы для линз», на 12 л. Имеются в виду формы для отливки линз фокусирующей системы атомной бомбы [5. С. 72].

¹³ Материал № 458 «Об атомной бомбе» [4. С. 806—817].

¹⁴ Материал № 462 «Обзор по вопросу об атомной бомбе» [4. С. 817—823].

¹⁵ Материал № 464 «Заметки о конструкции атомной бомбы» [4. С. 823—830].

¹⁶ Материал № 466 «К вопросу о конструкции бомбы» [4. С. 830—833].

¹⁷ Из данного пакета документов выявлены только наименования материалов № 446а («Увеличение количества нейтронов в шаре однородной плотности, окруженном слоем неоднородной плотности» на 5 л.) и № 446в («Оценка производительности освобождения энергии в нерассеивающей оболочке» на 9 л.) [5. С. 102].

¹⁸ Материал № 713а — см. документ № 31.

¹⁹ Материал № 713б [4. С. 428—429, 840—843].

²⁰ Материал № 722 «Свойства урановой бомбы» [4. С. 843—845].

²¹ Содержимое материалов по п.2 акта не установлено.

²² Далее заключительная часть предложения выделена очерком на полях.

²³ Далее предложение выделено двойным очерком на полях.

№ 52

Отчет А.Д. Сахарова «Стационарная детонационная волна в гетерогенной системе А-9 + “180”»

20 января 1949 г.¹

Сов. секретно

Экз. № 3

§ 1. Введение

Возможность использования чистого дейтерия в качестве детонирующего вещества подробно исследована группой Я.Б. Зельдовича, причем выяснены существенные трудности (невозможность так называемой высокотемпературной

детонации в неограниченном объеме, малая практическая ценность низкотемпературной детонации^{*)}).

В данной работе обсуждается один из возможных выходов из этих трудностей. В качестве детонирующего вещества предлагается использовать гетерогенную смесь тяжелой воды (или другого, содержащего D вещества, например этана C_2D_6) и металлического урана $A-9$ (природная смесь изотопов или U^{238} , оставшегося после извлечения U^{235}).

Следующие особенности этой системы (условное название — *слойка*) являются обнадеживающими.

1) В *слойке* осуществляется локальное температурное равновесие вещества и излучения. Вопроса о существовании такого детонационного режима не встает (он, несомненно, существует). Вместе с тем, в отличие от соответствующего режима в чистом D , ширина зоны детонационной волны не очень велика (см. след. пункты).

2) В результате тепловых реакций в «120» возникают быстрые нейтроны, способные вызывать деление ядер U^{238} , что значительно повышает калорийность.

3) Малая прозрачность урана по отношению к фотонам обеспечивает умеренную ширину зоны ударной волны, идущей впереди зоны горения.

4) При прохождении ударной волны уран и дейтерий в гетерогенной системе сжимаются совершенно в различной степени (механизм этого эффекта следующий: температура в соседних фазах выравнивается теплопроводностью излучения, поэтому из равенства давлений в соседних фазах следует равенство числа частиц в единице объема в U и D ; ионизованный уран «разбухает», сжимая D своим электронным давлением). Так как вероятность столкновения дейтонов растет с плотностью, такое мощное сжатие дейтеросодержащего вещества уменьшает ширину зоны горения.

Окончательное суждение о практической значимости этого предложения может быть сделано только после удовлетворительного математического и технического решения проблемы инициации (возбуждение детонационной волны в *слойке* атомной бомбой). До тех пор не исключена возможность, что минимальное количество плутония, необходимое для возбуждения незатухающей детонационной волны, непомерно велико.

Необходимой предпосылкой к решению проблемы инициации является изучение стационарной детонационной волны, распространяющейся в неограниченном объеме *слойки*, чему и посвящен настоящий отчет.

Для конкретных оценок используются следующие предположения. Дейтеросодержащее вещество — тяжелая вода (это не самый благоприятный вариант, т.к. углеводороды — этан и т.п. — обладают большей сжимаемостью).

Соотношение компонент: по объему: вода — 35%, уран — 65%;

по весу: вода — 3,07%, уран — 97%.

Суммарная средняя плотность — $12,53 \text{ г/см}^3$.

Уран и вода берутся в виде перемежающихся плоских слоев, перпендикулярных к направлению распространения волны. Толщина слоев не входит в элементарную

^{*)} Эти выводы были проверены и подтверждены в ряде отчетов группы И.Е. Тамма. В частности, В.Л. Гинзбург нашел, что ширина зоны горения для низкотемпературной детонации чистого дейтерия порядка 40 м. [Примеч. док.]

теорию *слойки*, развиваемую в настоящей работе, и должна быть определена в результате более детальных расчетов, учитывающих гидродинамическую неустойчивость границы *уран–дейтерий*, процесс диффузии *дейтерия в уран* и конечную величину *пробега нейтронов*.

Число ядер *урана* в единице объема

$$N_U = \frac{18,7 \cdot 0,65 \cdot 6,025 \cdot 10^{23}}{238} = 3,08 \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3}.$$

Число *дейтонов* в единице объема (плотность воды принимаем $1,1 \text{ г/см}^3$)

$$N_D = \frac{1,1 \cdot 2 \cdot 0,35 \cdot 6,025 \cdot 10^{23}}{20} = 2,32 \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3}.$$

Следующие ниже числа относятся к той же *слойке*, в которой температура повысилась настолько, что все электроны *урана* (кроме *K*-электронов) являются свободными, и вследствие этого произошло *перераспределение* объемов *урана и воды*, как это описано выше. Для определенности считаем, что средняя плотность *слойки* осталась той же — $12,53 \text{ г/см}^3$ (отношение *объемов*, занятых *водой и ураном*, при условии полной *ионизации* последнего, не зависит от средней плотности). Число частиц (электронов и ядер) в единице объема *слойки*:

а) входящих в состав *воды*

$$\frac{0,35 \cdot 13 \cdot 1,1}{20} \cdot 6,025 \cdot 10^{23} = 1,51 \cdot 10^{23} \text{ см}^{-3} = N_1$$

(здесь 20 — молекулярный вес *воды*, а $13 = 8 + 1 + 2 + 2$ — число частиц в молекуле *воды*);

б) в *урани*

$$\frac{0,65 \cdot 90 \cdot 18,7}{238} \cdot 6,025 \cdot 10^{23} = 2,78 \cdot 10^{24} \text{ см}^{-3} = N_2;$$

в) общее число частиц

$$N_0 = N_1 + N_2 = 2,93 \cdot 10^{24} \text{ см}^{-3}.$$

Относительные *объемы*, занятые *ураном и водой*, пропорциональны числу *частиц*:

а) доля *объема*, занятого *водой*, $\frac{N_1}{N_0} = 5,15\%$;

б) доля *объема*, занятого *ураном*, $\frac{N_2}{N_0} = 95\%$.

Отношение плотности *сжатой воды* к плотности *слойки*

$$\frac{1,1 \cdot 0,35}{0,0515 \cdot 12,53} = 0,6.$$

Число *дейтонов* в единице объема *воды* (после *перераспределения*)

$$N_D^0 = \frac{N_D N_0}{N_1} = \frac{2,32 \cdot 10^{22}}{0,0515} = 4,5 \cdot 10^{23} \text{ см}^{-3}.$$

Такая большая плотность *тяжелой воды* обеспечивает достаточно высокую скорость *ядерной реакции в дейтерии*. В действительности за время прохождения *детонационной волны* происходит частичное перемешивание *воды с ураном*

(за счет диффузии дейтерия в уран и возможного дробления воды на пузыри). Этот вредный эффект должен быть учтен.

Оценки настоящей работы носят предварительный характер, главным образом, из-за недостаточного знания эффективных ядерных поперечников.

В работе рассматривается гидродинамическая картина детонационной волны в слое. Детонационная волна состоит из двух «зон», плавно переходящих друг в друга, — из зоны ударной волны, где происходит сжатие вещества слойки и важную роль играет теплопроводность излучения (§ 4), и зоны горения, где, в основном, происходят термические реакции в «120» и расщепление U^{238} (§ 2 и § 3). Предполагается, что в первом приближении можно не учитывать:

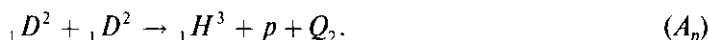
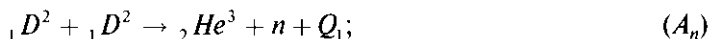
- 1) гидродинамическую неустойчивость границы уран–дейтерий^{*)};
- 2) диффузию D в уран;
- 3) конечную величину пробега нейтронов.

Оценки эффекта 2) содержатся в § 6 (по материалам отчета Ю.А. Романова). Рассмотрение остальных эффектов не доведено в настоящее время (декабрь 1948 года) до должной ясности.

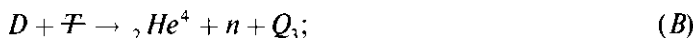
При пренебрежении эффектами 1), 2) и 3) выделение энергии в слое может изучаться независимо от гидродинамических проблем. В работе использована также независимость скорости детонационной волны от кинетики горения (скорость определяется условием Жуге; см., однако, замечание в конце § 5).

§ 2. Реакции в «120»

В дейтерии возможны две «первичные» реакции:



Кроме того, необходимо^{**)} принять во внимание вторичные реакции (B) и (C) с участием трития. ${}_1H^3 = F$, (который сам выделяется в ходе реакции (A_p) ; возможность не учитывать реакции с He^3 обоснована ниже). Общепринятый символ трития T мы пишем F , чтобы не путать с температурой T .



С участием трития возможны и другие реакции, которые мы ниже не принимали во внимание.

Например:



(Эта реакция возможна в случае, если полная энергия связи нуклонов в изотопе водорода H^4 превосходит сумму энергий связи в F и $D \approx 10,6$ МэВ.) В результате β -распада H^4 превращается в He^4 . Если время распада меньше времени горения в слое ($\sim 10^{-7}$ сек), реакция (D) приводит к уменьшению числа выделяющихся быстрых нейтронов, а также к энергичному выделению нейтрино.

^{*)} На возможную роль этой неустойчивости наше внимание обратил Я.Б. Зельдович. [Примеч. док.]

^{**)} Согласно личному сообщению И.Е. Тамма. [Примеч. док.]

Сечения всех этих реакций в *подбарьерной* области имеют вид^{*)} (v — относительная скорость сталкивающихся частиц, E — энергия в системе центра тяжести):

$$\sigma_i = \frac{C_i}{E} e^{-\frac{2\pi e^2}{\hbar v_i}}. \quad (1)$$

Можно думать, что константы C_i — одного порядка величины во всех этих случаях. Число актов реакции в единицу времени в единице объема дается формулами:

$$\begin{aligned} \Lambda_{A_p} &= \frac{1}{2} N_D^2 (\overline{\sigma v})_{A_p}; \\ \Lambda_{A_n} &= \frac{1}{2} N_D^2 (\overline{\sigma v})_{A_n}; \\ \Lambda_B &= N_D N_T (\overline{\sigma v})_B; \\ \Lambda_C &= \frac{1}{2} N_T^2 (\overline{\sigma v})_C. \end{aligned} \quad (2)$$

Здесь N_D и N_T — соответствующие числа ядер в 1 см^3 , а черта означает усреднение по максвелловскому распределению относительных скоростей

$$(\overline{\sigma v})_i = \frac{\int_0^\infty \sigma E e^{-\frac{E}{T}} dE}{\int_0^\infty \frac{E}{v} e^{-\frac{E}{T}} dE} = \frac{c_i \int_0^\infty e^{-\left(\frac{E}{T} + \frac{q_i}{E^{1/2}}\right)} dE}{\pi^{1/2} T^{3/2} \mu^{1/2} 2^{-3/2}}. \quad (3)$$

Приведенная масса μ_i , выраженная через массу дейтона M_D , есть

$$\mu_A = 0,5 M_D; \quad \mu_B = 0,6 M_D; \quad \mu_C = 0,75 M_D. \quad (4)$$

Коэффициент непрозрачности *барьера* q_i в формуле (3) есть

$$q_i = \frac{2\pi \left(\frac{\mu_i}{2}\right)^{1/2}}{137}; \quad q_A = 0,995 [MэВ]^{1/2}; \quad q_B = 1,092; \quad q_C = 1,22. \quad (5)$$

Максимум подынтегрального выражения в (3) лежит при $\tilde{E}_i = \left(\frac{T q_i}{2}\right)^{2/3}$ ^{**)} . Вычисление интеграла (3) методом перевала дает (см. цитированный отчет²⁾:

$$\begin{aligned} (\overline{\sigma v})_i &\sim \frac{C_i q_i^{1/3}}{\mu_i^{1/2} T^{2/3}} e^{-\left(\frac{\tilde{T}}{T}\right)^{1/3}}; \quad \tilde{T}_i = \frac{27}{4} q_i^2; \\ \tilde{T}_A &= 6,69 \text{ МэВ}; \quad \tilde{T}_B = 8,03 \text{ МэВ}; \quad \tilde{T}_C = 10,3 \text{ МэВ}. \end{aligned} \quad (6)$$

^{*)} Реакции A_n и A_p обсуждаются в отчете А. Сахарова С1². Реакции В и С экспериментально не изучены и все суждения об их сечениях гадательны. [Примеч. док.]

^{**)} При экспериментальном определении сечений желательны измерения для интервала энергий вблизи этого максимума. Приведем здесь поэтому положение максимума, соответствующего $T = 10 \text{ кэВ}$, с пересчетом в лабораторную систему отсчета, в которой покоится дейтон (реакция А) и третий (реакции В и С): $\mathcal{E}_A = 2\tilde{E}_A = 57 \text{ кэВ}$; $\mathcal{E}_B = \frac{5}{3}\tilde{E}_B = 50,5 \text{ кэВ}$; $\mathcal{E}_C = 2\tilde{E}_C \approx 65 \text{ кэВ}$. [Примеч. док.]

Для $T = 10 \text{ кэВ}$ экспоненциальный множитель равен соответственно $e^{-8,75}$, $e^{-9,3}$ и $e^{-10,1}$. Для возможной вторичной реакции $D + He^3$ показатель экспоненты больше в $2^{2/3}$ раза, поэтому эту (и аналогичные) реакции можно не учитывать.

Отношения $\frac{(\overline{\sigma v})_B}{(\overline{\sigma v})_A}$ и $\frac{(\overline{\sigma v})_C}{(\overline{\sigma v})_A}$ остаются примерно постоянными при небольших относительных изменениях T^* .

Это обстоятельство является важным, т.к. оно (наряду с пренебрежением диффузией) обеспечивает независимость энергетического и нейтронного выхода при полном сжигании *дейтерия* от температуры сжигания и тем самым дает возможность ввести понятие *калорийности слойки*. Для дальнейших оценок мы принимаем, что в области температур порядка 10 кэВ

$$\frac{(\overline{\sigma v})_B}{(\overline{\sigma v})_A} = \alpha = 1; \quad \frac{(\overline{\sigma v})_C}{(\overline{\sigma v})_A} = \beta = \frac{1}{2}.$$

Составим уравнения для изменения за счет реакций А, В и С чисел ядер N_D и N_F , содержащихся в 1 см^3 воды (процессами диффузии D и F в уран пренебрегаем, см. § 6).

Считаем $(\overline{\sigma v})$ одинаковым для реакций A_p и A_n . Учитываем, что при одном акте реакций A_p , A_n и C количество исходных ядер убывает на два (А берем из (2)):

$$\frac{dN_D}{dt} = -2(\Lambda_{A_p} + \Lambda_{A_n}) - \Lambda_B = (-2N_D^2 - \alpha N_D N_F)(\overline{\sigma v})_A; \quad (7a)$$

$$\frac{dN_F}{dt} = \Lambda_{A_p} - \Lambda_B - 2\Lambda_C = \left(\frac{1}{2} N_D^2 - \alpha N_D N_F - \beta N_F^2 \right) (\overline{\sigma v})_A. \quad (7b)$$

Уравнения (7a) и (7b) справедливы с точностью до невыписанных членов, содержащих $\frac{d\eta}{dt}$ (η — относительное сжатие слойки, $\eta = \frac{\rho_0}{\rho} \leq 1$). Целесообразно записать их в других обозначениях, где таких членов нет вовсе.

Обозначим

$$d = \frac{N_D \eta}{N_D^0}; \quad \pm = \frac{N_F \eta}{N_D^0}; \quad 2(\overline{\sigma v})_A = \frac{1}{N_D^0 \tau_0(T)},$$

где $N_D^0 = 4,5 \cdot 10^{23} \text{ см}^{-3}$ есть начальное количество *дейтонов* в одном см^3 воды после *перераспределения* при $\eta = 1$. Переменные d и \pm удобны тем, что они не меняются при *сжатии* слойки. $\frac{1}{\tau_0}$ характеризует начальную скорость *горения дейтерия* при $\eta = 1$ и может быть представлено в виде функции температуры:

$$\frac{1}{\tau_0} = A \left(\frac{\tilde{T}}{T} \right)^{\frac{2}{3}} e^{\left(\frac{\tilde{T}}{T} \right)^{\frac{1}{3}}}; \quad N_D^0 = 4,5 \cdot 10^{23} \text{ см}^{-3} \quad (8)$$

$$\tilde{T} = 6,69 \text{ МэВ}; \quad A = 5,5 \cdot 10^7 \text{ сек}^{-1}.$$

^{*} Это легче всего проверить, приближенно представив $(\overline{\sigma v})_i$ в виде степенной функции T^{η_i} .

Для определения n_i при T порядка T_0 можно вывести уравнение $\left(\frac{\tilde{T}_i}{T_0} \right)^{1/3} - 2 = 3n_i$; $n_A \approx n_B \approx n_C$.
[Примеч. док.]

Приведем таблицу значений $\frac{1}{\tau_0}$ для некоторых температур (эта таблица вычислена не с помощью формулы (8), а по полуэмпирической формуле (136) в цит[ируемом] отчете *С1 А. Сахарова*).

Таблица 1

$T, \text{кЭВ}$	5	8	10	12
$\frac{1}{\tau_0} \text{сек}^{-1}$	$1 \cdot 10^5$	$3,9 \cdot 10^5$	$7,2 \cdot 10^5$	$1,25 \cdot 10^6$

В этих обозначениях

$$\left. \begin{aligned} \tau_0 \eta \frac{dd}{dt} &= -d^2 - \frac{\alpha}{2} d\pm; \\ \tau_0 \eta \frac{d\pm}{dt} &= \frac{1}{4} d^2 - \frac{\alpha}{2} d\pm - \frac{\beta}{2} \pm^2. \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Деля эти уравнения друг на друга, находим связь d и \pm :

$$\frac{d\pm}{dd} = \frac{\beta \pm^2 + \alpha d\pm - \frac{1}{2} d^2}{\alpha d\pm + \frac{1}{2} d^2}. \quad (10)$$

При $\alpha > \beta$ и $\alpha > 2$ отношение $\frac{\pm}{d}$ при $t \rightarrow \infty$ стремится к конечному пределу. При принятом нами значении $\alpha = 1$ это отношение стремится к бесконечному пределу, благодаря чему в последней стадии *горения* наибольшую роль играет реакция $C^*)$. Решение (10) при $\alpha = 1$ и $\beta = \frac{1}{2}$ имеет вид

$$d = \frac{e^{-\frac{2x}{1+x}}}{(1+x)^2}; \quad x = \frac{\pm}{d}. \quad (11)$$

Определение \pm и d сводится теперь к вычислению неопределенного интеграла. \pm и d находятся как функции вспомогательного параметра $t' = \int \frac{dt}{\eta \tau_0}$.

Ввиду гадательного характера всех высказываний, касающихся вторичных реакций, все дальнейшие оценки делаются в двух вариантах:

А) $\alpha = \beta = 0$ (пренебрежение *вторичными реакциями*); $d = \frac{1}{1+t'}$;

В) $\alpha = 1$; $\beta = \frac{1}{2}$; d и \pm находим численным интегрированием в функции параметра t' .

§ 3. Реакции в А-9 и калорийность слоики

Быстрые *нейтроны*, образующиеся в реакциях A_n , B и C , могут вызывать *деление ядер А-9*, значительно повышая выделение энергии в *слоике (калорийность)*. Однако т.к. *сечения* для *неупругого рассеяния* на U^{238} и *упругого рассеяния* на D достаточно велики, большая часть этих *нейтронов замедляется* ниже *порога деления в U^{238}* , не успев вызвать *деления*. Точно подсчитать теоретически долю

^{*} В дальнейшем мы увидим, что в общем итоге для *калорийности* эта реакция даже и в этом случае играет малую роль. [Примеч. док.]

α -нейтронов, которые успевают вызвать деление, не представляется возможным ввиду недостаточного знания положения порога деления и процессов неупругого рассеяния в U^{238} . Для грубой оценки мы предположим, что спектр неупруго-рассеянных на уране нейтронов имеет такой же вид, как спектр нейтронов, рассеянных на водороде:

$$d\sigma = \frac{\sigma_v}{E_0} dE \text{ при } E < E_0. \quad (12a)$$

Для дейтерия и кислорода имеем (в предположении изотропного упругого рассеяния)

$$d\sigma = \frac{(A+1)^2}{4A} \frac{\sigma_A}{E_0} dE \text{ при } \left(\frac{A-1}{A+1}\right)^2 E_0 < E < E_0, \quad A = 2 \text{ или } 16. \quad (126)$$

Замедление DD -нейтронов (энергия 2,46 МэВ) до порога деления происходит за небольшое число соударений с D и U , поэтому можно не учитывать замедления на кислороде. Большая часть расщеплений (составляющая долю g_0 по отношению к полному количеству DD -нейтронов) производится нейтронами, не испытавшими ни одного соударения с U и D . Если мы пренебрежем гетерогенным характером среды (что законно, если размеры слоев достаточно малы по сравнению с длиной пробега нейтрона)*, то

$$\left. \begin{aligned} g_0 &= \frac{N_U \sigma_f}{N_U \sigma_U + N_D \sigma_D} = 0,105; \quad N_U = 3,08 \cdot 10^{22}, \\ N_D &= 2,32 \cdot 10^{22}, \\ \sigma_D &= 2,33 \text{ б}, \\ \sigma_U &= 2,5 \text{ б}, \\ \sigma_f &= 0,45 \text{ б}. \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

Спектр нейтронов, испытывающих замедление согласно формулам (12а), (126), может быть найден. Кинетическое уравнение для числа нейтронов n на интервал энергии (n нормировано к единичной силе источника):

$$\frac{dn}{dt} = \int_E^{E_0} \frac{vn(E_1)}{E_1} S_1(E_1) dE - vn S_2(E) + \frac{1}{E_0} (1 - g_0) \frac{S_1(E_0)}{S_3(E_0)}; \quad (14)$$

$$\frac{dn}{dt} = 0 \text{ (стационарный случай);}$$

$$E_0 = 2,5 \text{ МэВ};$$

$$S_1 = (\sigma_U - \sigma_f) N_U + \frac{9}{8} \sigma_D N_D;$$

$$S_2 = \sigma_U N_U + \sigma_D N_D;$$

$$S_3 = (\sigma_U - \sigma_f) N_U + \sigma_D N_D.$$

* Полное сечение для U , включающее дифракционное рассеяние порядка $5 \cdot 10^{-24} \text{ см}^2$. Сечение образования компаунд-ядра принимаем $\sigma_U = 2,5 \cdot 10^{-24} \text{ см}^2$. Воспользовавшись для определения пробега средним геометрическим этих величин, имеем $\ell = 6 \text{ см}$ (в несжатом уране) и $\ell = 10 \text{ см}$ (в несжатой слое). [Примеч. док.]

Если считать величины S_1 , S_2 и S_3 постоянными, решение интегрального уравнения может быть получено подстановкой^{*)}

$$nv = AE^\lambda; \quad \lambda = -\frac{S_1}{S_2}; \quad A = \frac{1-g_0}{E_0^{\lambda+1}S_3}.$$

$$\text{Вводим обозначение } 1 + \lambda = \frac{\sigma_f N_U - \frac{1}{8} \sigma_D N_D}{\sigma_U N_U + \sigma_D N_D} = g' \approx 0,05.$$

Имеем полное число делений, вызываемых одним первичным нейтроном (E_t — энергия порога деления):

$$\alpha' = g_0 + \int_E^{E_0} v n \sigma_f dE = g_0 + \frac{1-g_0}{g_1} \left[1 - \left(\frac{E_t}{E_0} \right)^{g'} \right] \approx g_0 \left(1 + \ln \frac{E_0}{E_t} \right). \quad (15)$$

$$\text{Считая } E_t = 1,5 \text{ МэВ, имеем } \ln = \frac{2,5}{1,5} = 0,51^{**}.$$

Полученное в (15) α' должно быть для вычисления калорийности умножено на коэффициент K , учитывающий возможность деления ядер U^{238} под действием нейтронов деления:

$$K = \frac{1}{1 - \eta \tilde{\alpha}}. \quad (16)$$

Здесь $\eta \approx 2,5$ — число нейтронов деления, а $\tilde{\alpha}$ — коэффициент использования нейтронов деления $\approx \frac{\sigma_f N_U}{\sigma_U N_U + \sigma_D N_D}$; $\sigma_f = 0,16 \cdot 10^{-24} \text{ см}^2$; $\sigma_D = 2,5 \cdot 10^{-24} \text{ см}^2$;

$\sigma_U = 3 \cdot 10^{-24} \text{ см}^2$. Имеем $K = 1,09$. Окончательно получаем $\alpha = K\alpha' = 0,173$. В нижеследующих подсчетах принято значение α_0 для DD -нейтронов $= 0,17$.

Определение α для нейтронов с энергией 14 МэВ, получающихся в реакции $D + T$, требует учета эффекта деления ядер U^{238} , возбужденных выше порога деления в результате неупругого рассеяния нейтронов^{***)}. Согласно теоретическим оценкам Н. Бора, сечение этого процесса для достаточно быстрых нейтронов составляет 1,5 б[арна]. Это число, ввиду его важности, нуждается в экспериментальной проверке, более прямой, чем в опытах Амальди. Мы принимаем:

$\alpha_{nf} = 0,3$ (для DT -нейтронов, деление возбужденных ядер U^{238});

$\alpha_1 = 0,1$ (для DT -нейтронов, деление компаунд-ядер U^{239});

$\alpha_2 = 0,2$ (для нейтронов с энергией ~ 5 МэВ, получающихся в результате неупругого рассеяния TD -нейтронов, а также в результате реакции $T + T$).

^{*)} В общем случае можно свести интегральное уравнение (14) к дифференциальному дифференцированием по E (сообщение И.Е. Тамма). [Примеч. док.]

^{**)} Тот факт, что g' фактически не входит в коэффициент использования нейтронов в слое, делает законным при экспериментальном определении α пользоваться простой водой вместо тяжелой, изменив соответственным образом ее количество.

(Отношение сечений при 2,5 МэВ $= \frac{2,6}{2,33} = 1,1$;

при 1,5 МэВ $= \frac{3,25}{2,8} = 1,16$;

при 14 МэВ $= \frac{0,7}{0,86} = 0,79$). [Примеч. док.]

^{***)} См. N. Bohr, Phys. Rev., 58, 864 (1940), E. Amaldi, Phys. Rev., 60, 67 (1941). На этот эффект наше внимание обратил Я.Б. Зельдович. [Примеч. док.]

Такой же принимаем вероятность процесса $(n, 2n) \alpha_{nn} = 0,2$ (этот процесс возможен с $D\mathcal{F}$ -нейтронами).

Назовем *калорийностью* выделение энергии в слое при полном сгорании дейтерия. Калорийность может быть выражена:

- 1) в $MэВ$ на 1 см^3 объема несжатой слойки; обозначение — \tilde{K} ;
- 2) в $MэВ$ на 1 г слойки; обозначение — \bar{K} ;
- 3) в безразмерных единицах (это выделение энергии на 1 см^3 , отнесенное к энергии покоя $1 \text{ см}^3 = \rho_0 c^2$); обозначение — K ;
- 4) в $MэВ$ на одно ядро дейтерия; обозначение — K_0 .

Имеем для принятых нами параметров слойки

$$\begin{aligned}\tilde{K} &= N_D K_0 = 2,32 \cdot 10^{22} K_0; \\ \bar{K} &= \frac{\tilde{K}}{\rho_0} = 1,85 \cdot 10^{21} K_0; \\ K &= \frac{\bar{K}}{5,62 \cdot 10^{26}} = 3,3 \cdot 10^{-6} K_0\end{aligned}\quad (17a)$$

$(5,62 \cdot 10^{26}$ — энергия покоя 1 г в $MэВ$).

Калорийность на одно ядро дейтерия равна

$$K_0 = A\varepsilon_A + B\varepsilon_B + C\varepsilon_C + \mu Q_f' \frac{N_U}{N_D}, \quad (17b)$$

$$\left. \begin{aligned}\varepsilon_A &= Q_1 + Q_2 + \alpha_0 Q_f + (1 - \alpha_0) Q_5; \\ \varepsilon_B &= Q_3 + \alpha_B Q_f + (1 - \alpha_B) Q_5; \\ \alpha_B &= \alpha_1 + \alpha_{nf} + \alpha_{nf} \alpha_2 + 2\alpha_{nn} \alpha_2; \\ \varepsilon_C &= Q_4 + 2\alpha_2 Q_f + 2(1 - \alpha_2) Q_5.\end{aligned}\right\} \quad (17b)$$

В этих формулах

$N_D = 2,32 \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3}$ (число дейтонов в 1 см^3 слойки);

A, B и C — числа реакций типа A, B, C , приходящихся на одно ядро дейтерия при полном сгорании последнего;

$Q_1 = 3,98 \text{ МэВ}$ — энергосодержание реакции A_p ;

$Q_2 = 3,3 \text{ МэВ}$ — — — — — A_n ;

Q_f — энергия деления, которая вместе с включением γ -лучей от захвата нейтронов деления составляет 180 МэВ ;

$Q_5 = 6 \text{ МэВ}$ — энергия прилипания теплового нейтрона;

$Q_3 = 17,7 \text{ МэВ}$ — энергосодержание реакции $D + \mathcal{F}$;

$Q_4 = 11,6 \text{ МэВ}$ — — — — — $\mathcal{F} + \mathcal{F}$.

Последний член в (17b) означает внос в калорийность от горения U^{235} ;

$\mu = \frac{1}{140}$ — доля U^{235} в $A-9$.

Численные вычисления, описанные в предыдущем параграфе, дают (при $\alpha = 1, \beta = 1/2$):

$$\left. \begin{aligned} A &= \frac{1}{4} \int_0^{\infty} d^2 dt' = 0,20; \\ B &= \frac{\alpha}{2} \int_0^{\infty} d^2 dt' = 0,095; \\ C &= \frac{\beta}{4} \int_0^{\infty} d^2 dt'' = 0,0116 \end{aligned} \right\} \quad (18)$$

(фактически при вычислении интегралов верхний предел был взят ≈ 9). Вычисления, аналогичные вышеописанным, могут быть также проведены для *слойки*, в которой вместо урана *взято* неспособное к делению вещество (*Pb* или *Fe*) или же *торий* (в этом случае сечение деления для 14 МэВ-нейтронов, суммарное для двух механизмов, составляет, согласно *Бору* и *Амальди*, 0,9 б).

Имеем следующую таблицу *калорийностей* (последняя графа дает отношение найденной калорийности к калорийности плутония; см. с. 18, табл. 2).

Здесь калорийность U^{235} равна 1,65 МэВ на дейтон. α_B принято 0,54 для урана и 0,22 для тория.

В гидродинамических расчетах, следующих далее, условно принято

$$K_A = 3,16 \cdot 10^{-5};$$

$$K_B = 6,2 \cdot 10^{-5}.$$

(Эти числа получены в результате ранней оценки *калорийности*, содержавшей арифметическую ошибку. Однако не было смысла исправлять эту ошибку, т. к. истинная неопределенность расчетов гораздо больше.)

Как видно из табл. 2, *калорийность*, принятая в варианте А, скорей близка к калорийности *ториевой* *слойки*.

В дальнейшем важную роль играет кинетика *выделения энергии*. Введем ряд величин, характеризующих эту кинетику. Пусть $A(t') = \frac{1}{4} \int_0^{t'} d^2 dt'$ и аналогично $B(t')$, $C(t')$.

$$\alpha(t) = \frac{A(t')\varepsilon_A + B(t')\varepsilon_B + C(t')\varepsilon_C + \mu M(t')Q_f \frac{N_U}{N_D}}{A(\infty)\varepsilon_A + B(\infty)\varepsilon_B + C(\infty)\varepsilon_C + \mu Q_f \frac{N_U}{N_D}}. \quad (19)$$

Очевидно, α — отношение *энергии*, выделившейся к данному моменту, к полной *энергии*, которая может выделяться в данной массе *слойки*. $M(t')$ изображает процентную долю *разложившегося* U^{235} . Для нахождения $M(t')$ можно исходить из следующей картины. Быстрые *нейтроны* (в основном *DD-нейтроны*) *замедляются* до тепловой энергии порядка 10 кэВ в результате столкновений с *дейтонами**). Вероятность захвата нейтрона ядром U^{235} дается выражением $\frac{(1-M)\mu\sigma_f}{\sigma_r}$. Отсюда $M = 1 - e^{-\frac{\sigma_f}{\sigma_r} \frac{t' N_D}{2 N_U}}$ (σ_r — сечение *радиационного*

* Этот процесс происходит за время порядка 10^{-8} сек (И.Е. Тамм, устное сообщение). В описанной картине не учтены процессы *диффузии почти тепловых нейтронов*. [Примеч. док.]

Калорийность слои

Вариант «А» A = 0,25	Урановая слойка	Реакция А D + D	Реакция В D + T	Реакция С T + T	Aε _A	Bε _B	Cε _C	$\mu Q_f \frac{N_U}{N_D}$	K ₀	$K = 3,3 \cdot 10^{-6} K_0$	В долях калорийности плутония $\frac{K}{8,3 \cdot 10^{-4}}$
		7,28 МэВ	—	—							
Вариант «В» B = 0,095 C = 0,0116	Урановая слойка	Деление U^{235}	—	—	10,7	—	—	1,65	12,35	$4,07 \cdot 10^{-5}$	$0,05 = \frac{1}{20}$
		Прилипанье нейтрона	—	—							
		Итого ε	—	—							
		Реакция в «120»	17,7	11,6							
	Урановая слойка	Деление U^{235}	97,0	72	8,55	11,2	1,08	1,65	22,48	$7,42 \cdot 10^{-5}$	$0,0915 = \frac{1}{11}$
		Прилипан[ие] нейтрона	2,7	9,6							
		Итого ε	117,4	93,2							
		Реакция в «120»	17,7	11,6							
	Ториевая слойка	Деление U^{235}	39,6	14,0	3,76	5,9	0,4	—	10,6	$3,5 \cdot 10^{-5}$	$0,043 = \frac{1}{23}$
		Прилипан[ие] нейтрона	4,8	11,0							
		Итого ε	62,1	36,6							
		Реакция в «120»	17,7	11,6							
A = 0,2	Пассивная слойка	Реакция в «120»	17,7	11,6	2,85	2,34	0,3	—	5,5	—	—
		Деление U^{235}	—	—							
		Прилипан[ие] нейтрона	7,0	14,0							
		Итого ε	14,28	25,6							

захвата в U^{238} , а σ_f — сечение деления U^{235} для «тепловых» нейтронов. Принимаем $\sigma_f = 3 \text{ б}^*$, а $\sigma_r = 0,1 \text{ б}$. Имеем $M = 1 - e^{-10t'}$.

Дифференцируя (19), имеем уравнение кинетики выделения энергии в слойке:

$$\frac{d\alpha}{dt} = \frac{1}{\eta\tau_0(T)}\varphi(\alpha), \quad (20)$$

где

$$\begin{aligned} \varphi(\alpha) &= \frac{d\alpha}{dt'} = \varphi_A + \varphi_B + \varphi_C + \varphi_D; \quad \varphi_A = \frac{1}{4} \frac{d^2 \varepsilon_A}{K_0}; \\ \varphi_B &= \frac{\alpha \pm d\varepsilon_B}{2K_0}; \quad \varphi_f = \frac{Q_f N_U \mu}{K_0 N_D} e^{-\frac{\sigma_f N_D t'}{2\sigma_r N_U}}; \quad \varphi_C = \frac{\beta \pm^2 \varepsilon_C}{4K_0}; \\ \varphi &= \frac{\frac{1}{4} d^2 \varepsilon_A + \frac{\alpha}{2} \pm d\varepsilon_B + \frac{\beta}{4} \pm^2 \varepsilon_C + Q_f \mu \frac{N_U}{N_D} e^{-\frac{\sigma_f N_D t'}{\sigma_r N_U}}}{A\varepsilon_A + B\varepsilon_B + C\varepsilon_C + Q_f \frac{\mu N_U}{N_D}}. \end{aligned}$$

На графике 1³ φ , φ_A , φ_B и φ_C представлены в функции параметра t' (вариант В). Отсюда легко найти функциональную связь α и φ , которая определяет собой кинетику выделения энергии.

В случае варианта А $\varphi(\alpha) = (1 - \alpha)^2$.

Коснемся в заключение этого параграфа вопроса о возможном эффекте расщепления дейтона быстрыми нейтронами (порог 3,45 МэВ). Согласно экспериментальным данным Амальди и др.^{**)}, сечение этого процесса при 14 МэВ составляет $4-9 \cdot 10^{-25} \text{ см}^2$. Нёскер (цитировано в ^{**)}) нашел следующее теоретическое значение сечения расщепления при 5,1 МэВ: $\sigma = 2 \cdot 10^{-26} \text{ см}^2$ (пересчет экспериментальных данных по расщеплению дейтона протонами). Следовательно, этот эффект можно считать малозначительным.

§ 4. Теплопроводность излучения

(...)

§ 5. Гидродинамические уравнения

(...)

§ 6. Диффузия

(...)

§ 7. Заключение

В отчете определены параметры стационарной детонационной волны в гетерогенной системе А-9 + «180» (слойка) для двух вероятных предположений о калорийности.

^{*)} Это значение было взято на ранней стадии вычислений более или менее случайно. Экстраполяция по закону $\frac{1}{v}$ из тепловой области ($t \text{ } ^\circ\text{K} = 300$) дает

$$\sigma_f = \frac{500 \text{ б}}{\sqrt{\frac{1,16 \cdot 10^8 \text{ } ^\circ\text{K}}{3 \cdot 10^2 \text{ } ^\circ\text{K}}}} \approx 0,8 \text{ б. [Примеч. док.]}$$

^{**) Rhys. Rev., 71, 20 (1947). [Примеч. док.]}

Сводка этих параметров дана в табл. 5⁴ на с. 40.

Оценки калорийности содержат неопределенность, связанную с недостаточным знанием сечений процессов в $A-9$ и полным незнанием сечения вторичной реакции $D + F$. Необходимо подчеркнуть, что вне рассмотрения остались процессы дробления слоев слойки в результате гидродинамической неустойчивости, которые, вероятно, могут ускорить диффузионное перемешивание урана с водой. Роль этих возможных процессов может быть ослаблена, если приблизить к 1 отношение плотностей сжимающей и сжимаемой фазы (в обсуждаемом варианте это отношение равно 0,6) и увеличить толщины слоев. Однако эти новые варианты неизбежно связаны с ухудшением основных характеристик слойки и их обсуждение преждевременно до выяснения характера и роли процессов дробления в основном варианте.

Исследование стационарной детонационной волны в слойке является необходимой предпосылкой к решению проблемы инициирования (возбуждение детонационной волны в слойке атомной бомбой). Найденные параметры (большая калорийность, умеренная ширина зоны горения порядка 50 см в переменных Y) показывают, что такое инициирование не является безнадежным. Вместе с тем оно может оказаться весьма трудной технической задачей (потребуется очень больших количеств Z). Простейшей схемой инициирования, которая должна математически исследоваться в первую очередь, является помещение атомной бомбы в центр большой (практически бесконечной) сферы из слойки. Вместе с тем мыслимы и другие схемы инициирования, возможно более благоприятные с точки зрения минимального необходимого количества плутония (использование отражающих стенок из несколько более плотного вещества, обогащение плутонием или тритием областей слойки, прилегающих к инициатору, использование дополнительного заряда плутония для предварительного сжатия слойки и т. п.). Следует иметь в виду, что при наличии удовлетворительного решения задачи инициирования урановой слойки открывается возможность инициирования также еще более дешевой ториевой слойки или даже слойки с неделяющейся сжимающей фазой с использованием урановой слойки в качестве промежуточного заряда (калорийности ториевой и свинцовой слойки, согласно оценкам § 3, отличаются от урановой слойки в 4 и 2 раза; впрочем, эти оценки существенным образом связаны с неизвестной величиной сечения реакции $D + F$).

Отправной точкой для данной работы послужили исследования группы Я.Б. Зельдовича по детонации чистого дейтерия. Еще важнее, чем прямое, было⁵ методическое влияние работ Я.Б. Зельдовича.

Пользуюсь случаем выразить глубокую благодарность И.Е. Тамму за ряд важных указаний, а также В.Л. Гинзбургу и Ю.А. Романову за многократные обсуждения. Численные вычисления выполнены А.В. Парийской и Ф.И. Стрижевской, которым также выражаю свою благодарность.

Исполнитель:

А. Сахаров⁶

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 3сто, ед. хр. 18. Подлинник.

¹ Датируется по дате машинописного номера документа.

² Речь идет об отчете А.Д. Сахарова от 18 октября 1948 г. «Скорость термической реакции в дейтерии» (Библиотека отчетов ИТМФ, инв. № 01/3291).

³ График не публикуется.

⁴ Таблица не публикуется.

⁵ Далее слово *периодическое* исправлено автором на *методическое*.

⁶ Сахаров Андрей Дмитриевич (1921–1989), физик-теоретик, действительный член АН СССР (1953). За разработку термоядерного оружия трижды удостоен звания Героя Соц. Труда (1954, 1956, 1962). В 1942 окончил Московский государственный ун-т им. М.В. Ломоносова. В 1942–1945 работал на заводе № 3 им. Володарского Главного управления Наркомата вооружения. С 1945 по 1950 работал в Физическом ин-те АН СССР им. Лебедева. В 1947 защитил диссертацию на степень кандидата физ.-мат. наук, в 1953 ему присуждена ученая степень доктора физ.-мат. наук. Работая с июня 1948 в составе группы И.Е. Тамма в ФИАН, предложил гетерогенную конструкцию термоядерного заряда, в которой слои из урана чередуются со слоями дейтеросодержащего термоядерного горючего («слойка»). С марта 1950 по 1968 работал в КБ-11 (ВНИИЭФ) сначала в должности зав. лабораторией, затем — нач. сектора и зам. научного руководителя. С 1969 ст. науч. сотр. Физического ин-та АН СССР им. Лебедева. А.Д. Сахаров совместно с Я.Б. Зельдовичем является автором двухступенчатой конструкции термоядерного заряда на принципе радиационной имплозии, одним из авторов пионерских работ по исследованию возможности осуществления управляемой термоядерной реакции и созданию взрывомагнитных генераторов. Лауреат Ленинской (1956) и Сталинской (1953) премий. В 1975 был удостоен Нобелевской премии мира [16. С. 330–332], [24. С. 231–256].

№ 53

Письмо Ю.Б. Харитона и И.В. Курчатова Б.Л. Ванникову о заседании Совета при Лаборатории № 2 АН СССР¹

21 января 1949 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Ванникову Б.Л.

2 декабря 1948 г. на заседании Совета при Лаборатории № 2 АН СССР рассматривался вопрос о работах по теории изделий на основе тяжелого водорода. Совет заслушал и обсудил доклады групп тт. Зельдовича Я.Б.² и Тамма И.Е.³

Совет считает, что результаты работ обеих групп представляют значительный интерес. Особенно интересной является предложенная тов. Сахаровым А.Д. (группа т. Тамма) система в виде столба из слоев тяжелой воды и А-9, которая, согласно предварительным расчетам, может детонировать при диаметре столба около 400 мм. Особым преимуществом этой системы является возможность применения в ней тяжелой воды вместо дейтерия, что избавляет от необходимости иметь дело с водородными температурами.

Совет установил, что объем расчетно-теоретических работ, необходимых для уточнения вопроса о возможности детонации дейтерия (работы группы Зельдовича), весьма велик, и поручил тов. Соболеву выяснить совместно с тт. Тихоновым и Петровским возможность применения математических приемов, которые позволили бы ускорить работу.

Для обеспечения нормального развития работ по изделиям на основе дейтерия считаем необходимым провести следующие мероприятия.

1. Сконцентрировать группу т. Тамма на разработке предложения т. Сахарова, в связи с чем необходимо внести в Правительство предложение об изме-

нении плана работ ФИАН на 1949 г., утвержденного Постановлением Совета Министров от 10 июня 1948 года.⁴

2. Поручить ФИАН, а именно группе Франка И.М., проведение экспериментальных работ по изучению размножения нейтронов в системе тяжелая вода—А-9. Обязать ФИАН считать эту работу основной задачей института, освободить группу Франка от других заданий и, если нужно, усилить группу Франка за счет других отделов института.

3. Обеспечить ФИАН тяжелой водой (около 100 кг) и А-9 (около 3 тонн) по техническим условиям ФИАН (А-9 может быть некондиционным).

4. В связи с изменением направления работ ФИАН поручить Институту химической физики проведение работ, возложенных на ФИАН Постановлением СМ СССР от 10 июня 1948 г., изменив сроки в соответствии с выявившимся объемом работ.

5. Поручить Институту физических проблем АН выполнение проекта резервуаров для жидкого дейтерия по техническому заданию КБ-11, что необходимо КБ-11 для выполнения эскизного проекта РДС-6.

Просим Вас разрешить КБ-11 выдать ИФП (тов. Александрову А.П.) задание по пункту 5, а также поставить в Правительстве вопрос об изменении плана ФИАН, обеспечении его тяжелой водой и А-9 и о передаче Институту химфизики задания по дейтериевой системе.

Пункты 1 и 2, в основном, согласованы с академиком Вавиловым.

Курчатов⁵
Харитон

Написано от руки в 2 экз.

21 января 1949 г.

м. № 148/ОП

Архив Росатома. Ф. 24, д. 16344, л. 114—117. Автограф Ю.Б. Харитона.

¹ Документ был направлен Ю.Б. Харитоном И.В. Курчатову 21 января 1949 г. препроводительной запиской исх. № ОП-63 следующего содержания: «Согласно договоренности направляю Вам несколько измененный текст письма на имя товарища Ванникова и проект постановления. Приложение: письмо на 4 листах и проект на 3 л. Ю. Харитон» (Архив Росатома. Ф. 24, д. 16344, л. 113). Проект постановления СМ СССР — см. документ № 54.

² См. документ № 50.

³ См. документ № 49.

⁴ Речь идет о постановлении СМ СССР от 10 июня 1948 г. № 1990-774сс/оп — см. документ № 39.

⁵ Подпись отсутствует. Документ не был подписан И.В. Курчатовым в связи с его отсутствием. По просьбе Ю.Б. Харитона препроводительная записка и прилагаемые к ней письмо и проект постановления СМ СССР (см. документ № 54) были направлены Н.И. Павловым Б.Л. Ванникову 25 января 1949 г. за исх. № 113оп (Архив Росатома. Ф. 24, д. 16344, л. 112).

Проект постановления СМ СССР о работах по РДС-6¹

21 января 1949 г.

Сов. секретно
(Особая папка)*Постановление Совета Министров СССР № ... от... 1949 г.*

В развитие постановления СМ СССР № ... от 10 июня 1948 г.² и в связи с тем, что в процессе работы по утвержденному этим постановлением плану тов. Сахаровым в группе тов. Тамма было выдвинуто весьма важное новое предложение, СМ СССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Сконцентрировать работу группы т. Тамма (ФИАН АН СССР) на теоретическом исследовании системы из тяжелого продукта 180 и продукта А-9, освободив эту группу от работы по плану, утвержденному на 1949 год постановлением СМ СССР от 10 июня 1948 г. Утвердить следующий план теоретических работ (получить план от Тамма).

2. Обязать ФИАН (акад. Вавилова С.И.) организовать экспериментальное исследование системы из продукта 180 и продукта А-9 под руководством т. Франка И.М.; в связи с этим освободить отдел т. И.М. Франка от всех других работ. Работа по системе из продуктов 180 и А-9 должна считаться важнейшей работой ФИАН, и должны быть приняты все меры для ее проведения в кратчайший срок. Утвердить следующий план экспериментальных работ (получить план от Тамма и Франка).

3. Обязать завод № 12²³) поставить ФИАН пластины из А-9 по техническим условиям ФИАН общим весом до 4 тонн.

4. Обязать... поставить ФИАН тяжелую воду по техническим условиям ФИАН в количестве до 100 кг.

5. Поручить выполнение разделов плана теоретических работ, порученных ФИАН постановлением Совета Министров СССР от 10 июня 1948 г., Институту химической физики (тт. Семенову Н.Н. и Зельдовичу Я.Б.) и утвердить следующий план работ Института химической физики по теоретическому изучению систем из продуктов 120 и 130 (получить план от Зельдовича).

6. В связи с выявившимся большим объемом теоретических работ по системам из продуктов 120 и 130 перенести срок представления КБ-11 эскизного проекта РДС-6 с 1 января 1949 года на 1 мая 1949 года.

Написано от руки в 2 экз.

21 января 1949 г.

м. № 149/ОП

Архив Росатома. Ф. 24, д. 16344, л. 118—120. Рукопись Ю.Б. Харитона (установлено по почерку). Подлинник.

¹ Проект постановления СМ СССР был направлен Н.И. Павловым Б.Л. Ванникову препроводительной запиской от 25 января 1949 г. за исх. № 113/оп следующего содержания: «В связи с отсутствием товарища Курчатова И.В. направляю Вам по просьбе Ю.Б. Харитона его записку и проект

постановления Совета Министров СССР на Ваше имя за № 148/оп, 149/оп от 21-го января с.г. и препроводительное письмо за № ОП-63...» (Архив Росатома. Ф. 24, д. 16344, л. 112).

² Речь идет о постановлении СМ СССР от 10 июня 1948 г. № 1990-774сс/оп — см. документ № 39.

№ 55

Письмо Ю.Б. Харитона Б.Л. Ванникову о проектировании резервуаров для РДС-6

24 января 1949 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Ванникову Б.Л.

Постановлением Совета Министров от 10 июня 1948¹ года КБ-11 обязано представить к 1 января 1949 г. эскизный проект РДС-6. На основе проведенных расчетов, оказавшихся более сложными и трудоемкими, чем ожидалось вначале, и поэтому затянувшимися, выявились главные количественные характеристики конструкции РДС-6, и стало возможным составление эскизного проекта, к чему мы и приступили.

Среди частей, составляющих РДС-6, имеются резервуары для жидкого дейтерия и его смесей с тритием. Конструирование² таких резервуаров представляет³ собою весьма специальную задачу, которая под силу только организации, имеющей большой опыт работы с жидководородными температурами. Единственной такой организацией является Институт физических проблем АН СССР. В институте, как мне сообщил т. Павлов Н.И., имеется группа конструкторов — специалистов по низким температурам, которые оформлены для выполнения заданий КБ-11⁴.

Прошу Вас дать т. Александрову А.П. указание спроектировать по нашему техническому заданию резервуары для дейтерия и его смесей с тритием.

Прилагаю технические требования на установку спецназначения, представляющую собою систему резервуаров.

Приложение: рукописный материал на 4 листах и 1 ватман (только в адрес)⁵.

Ю. Харитон

Написано от руки в 2 экз.

24 января 1949 г.

м. № 167/ОП ам

Пометы на первом листе, от руки: *Тов. Александрову А.С. (подчеркнуто). 1. Проверьте, можно ли это задание дать упомянутой в письме группе. 2. Вызвать т. Александрова А.П. и проконсультировать лично. Работа может быть выполнена в Институте физич[еских] проблем. Б. Ванников; Приложение: ТУ на 4 листах*

и один лист ватмана направлены в Инс[титу]т физ. проблем А.П. Александрову (подчеркнуто). А.С. Александров. 2.2.49.

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 4, л. 30—31. Автограф.

¹ Речь идет о постановлении СМ СССР от 10 июня 1948 г. № 1989-773сс/оп — см. документ № 38.

² Здесь и далее подчеркнуто, возможно, Л.П. Берия. Им же, возможно, далее выделены очерками фрагменты текста.

³ Далее заключительная часть предложения выделена черком на полях.

⁴ Далее два абзаца выделены черком на полях.

⁵ Приложение не публикуется.

№ 56

Записка Б.Л. Ванникова Ю.Б. Харитону в связи с сообщениями в американской печати о производстве дейтерида урана

26 января 1949 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Харитону Ю.Б.

В американских газетах опубликованы прилагаемые в переводе краткие заметки о производстве нового материала — дейтерида урана.

Прошу Вас в двухнедельный срок сообщить свои соображения о возможном применении материала, указанного в заметках, а также практические предложения по этому вопросу.

Приложение: Упомянутое на 2 листах (н/маш. № Т-75сс).

н/п Б. Ванников

Верно:²

«...» января 1949 г.

[Приложение]

Статьи из американских газет

Секретно

Работы по получению новых материалов в Металлургической лаборатории Атомной комиссии

«Нью-Йорк геральд трибун»

5.XI 48 г.

Выступая перед учебной ассоциацией штата Айова, председатель Атомной комиссии Лиленталь заявил, что за последнее время в области атомной энергии получены два до-

стижения, имеющие важное значение. Не сообщая подробностей, он заявил, что как раз в колледже штата Айова проводятся работы для атомной комиссии под руководством Спеддинга, которые являются частью работ, проводимых комиссией. В лаборатории проводится исследование свойств некоторых материалов, которые неожиданно приобрели значение для дела национальной обороны.

Примечание переводчика: Спеддинг — директор исследовательского центра Государственного колледжа штата Айова, где строится Металлургическая лаборатория комиссии. Спеддинг занимался работой по усовершенствованию процессов получения металлического урана и тория.

Производство дейтерида урана

Уорлд Телеграф
29.X 48 г.

В колледже штата Айова в Эймсе доктором Ньютоном разработан эффективный и безопасный метод получения соединения урана и дейтерия.

Дейтерид урана имеет огромное потенциальное значение в развитии техники использования атомной энергии в больших масштабах. Такое соединение удобно для хранения дейтерия, т. к. исключает использование баков с большим давлением, поскольку это соединение имеет форму твердого порошка; дейтерий может быть легко освобожден при нагреве.

Архив Росатома. Ф. 24. д. 16343, л. 10—12. Записка — заверенная копия, приложение — перевод с английского.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² Далее подпись неразборчива.

№ 57

Письмо Б.Л. Ванникова Л.П. Берия о проектировании резервуаров для РДС-6

Не ранее 24 января — не позднее 13 февраля 1949 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 10 июня 1948 года *КБ-11* обязано было представить к 1 января 1949^{2,3} года эскизный проект конструкции *РДС-6*.

На основе производственных расчетов, оказавшихся на деле более сложными, чем ожидалось вначале, выявились главные количественные характеристики конструкции *РДС-6*, на основе которых стало возможным составление эскизного проекта, что сейчас *КБ-11* и выполняет.

Среди узлов, составляющих конструкцию *РДС-6*, имеются резервуары для жидкого дейтерия и его смесей с тринием. Конструирование этих резервуаров под силу только Институту физических проблем АН СССР, который имеет

большой опыт работы с низкими температурами и группу конструкторов — специалистов в этой области, оформленных для выполнения заданий КБ-11.

Прошу Вашего разрешения выдать т. Александрову А.П. задание на проектирование резервуаров для РДС-6 по техническим требованиям КБ-11.

С т. Александровым А.П. этот вопрос согласован.

Б. Ванников

Резолюция на отдельном листе, машинописью: *Согласен. Л. Берия. 13 февраля 1949 г.*

Помета на нижнем поле документа, от руки: *Т. Никольскому. Передайте решение т. Берия Л.П. т. Ванникову по телефону. В. Махнев. 16/II.*

АП РФ. Ф. 93, д. 64/49, л. 12. Подлинник.

¹ Датируется по дате письма Ю.Б. Харитона Б.Л. Ванникову, в котором был поставлен вопрос о проектировании резервуаров (см. документ № 55), и дате резолюции Л.П. Берия к данному документу.

² Речь идет о постановлении СМ СССР от 10 июня 1948 г. № 1989-773сс/оп — см. документ № 38.

³ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

№ 58

Приказ начальника объекта № 018¹

8 февраля 1949 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 10 июня 1948 года за № 1989-773сс/оп² и на базе проведенных предварительных работ по РДС-6 ПРИКАЗЫВАЮ:

§ 1

Организовать на объекте под непосредственным руководством главного конструктора т. Харитона Ю.Б. группу для дальнейшей разработки вопросов по созданию РДС-6 в следующем составе:

Харитон Ю.Б. (руководитель)

Шелкин К.И.

Зельдович Я.Б.

Духов Н.Л.

Алферов В.И.

Козырев А.С.

Забабахин Е.И.

Флеров Г.Н.
Альтшулер Л.В.
Цукерман В.А.
Давиденко В.А.
Франк-Каменецкий Д.А.
Абрамов А.И.

§ 2

Установить, что на первом этапе работы группы должны быть проведены следующие работы:

а) рассмотрение результатов теоретических работ и определение плана дальнейшей работы по теоретической разработке вопросов РДС-6;

б) выяснение и обсуждение принципиальных вопросов конструкции РДС-6 и определение плана конструкторских и экспериментальных работ.

§ 3

Впредь до особого распоряжения перечисленные в пункте первом лица, включенные в состав группы по разработке РДС-6, продолжают вести работу в соответствии с занимаемыми в настоящее время должностями.

§ 4

Установить, что все вопросы, связанные с работой группы по РДС-6, могут проводиться только через начальника объекта, главного конструктора, а в его отсутствие — через первого заместителя главного конструктора.

§ 5

Предупреждаю всех лиц, включенных в группу по вопросам РДС-6, что ввиду особой секретности работ они не имеют права об этих вопросах никого вводить в курс дела, кроме персонально включенных в группу³.

Начальник объекта генерал-майор ИТС П. Зернов

Пометы ниже текста документа, от руки: *По особым причинам участвовать в работе группы не смогу. Г. Флеров. 15.02.49 г.; Документ читал. Давиденко. 15/II 49.*

Визы: Ю.Б. Харитона, Е.И. Забабахина, К.И. Щелкина, Д.А. Франк-Каменецкого, Н.Л. Духова (датированная 12.02.49), В.И. Алферова (датированная 12.02.49), А.С. Козырева, В.А. Цукермана, А.И. Абрамова (датированная 15.02.49).

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 1с, ед. хр. 136, л. 8—9. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² См. документ № 38.

³ Приказом начальника объекта от 2 декабря 1949 г. № 0184 в состав группы по РДС-6 были дополнительно включены В.Ю. Гаврилов, Г.М. Гандельман и Н.А. Дмитриев (Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 1с, ед. хр. 136, л. 101).

Из отчета № 3 В.Л. Гинзбурга

«1. Использование Li^6D в «слолке».2. Влияние взаимодействия между ядрами урана в «слолке»¹3 марта 1949 г.²

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 1

Указывается на преимущества, связанные с использованием в «слолке» в качестве *дейтеросодержащего* вещества Li^6D . При этом в результате реакции $Li^6_3 + n^1_0 \rightarrow He^4_2 + H^3_1$ возникает *третий* $H^3_1 \equiv T$, который в результате реакций $D + T \rightarrow He^4_2 + n$ и $T + T \rightarrow He^4_2 + 2n$ дает нейтроны, делящие уран.

В результате использования Li^6_3D калорийность «слолки» повышается в 2,9 раза по сравнению со случаем, когда используется D_2O .

В отчете обсуждается вопрос об использовании Li^6 , а также некоторые другие вопросы, связанные с работой «слолки».

Введение

С точки зрения проблемы *инициирования взрыва* в «слолке», а также в связи со стремлением увеличить эффект *взрыва* очень важное значение имеет калорийность «слолки». Под калорийностью при этом, естественно, принимается энергия, выделяющаяся при сгорании всего *дейтерия* (мы будем пользоваться далее величиной K_0 — калорийностью в *МэВ*, рассчитанной на одно ядро дейтерия)³. А.Д. Сахаров в $C2^3$ вычислил калорийность «слолки» в вариантах А и В. В варианте А учитываются лишь первичные реакции

$$D + D \rightarrow He^4_2 + n + 3,98 \text{ МэВ}, \quad (1)$$

$$D + D \rightarrow H^3_1 + p + 3,3 \text{ МэВ}, \quad (2)$$

а также последующее деление урана нейтронами и прилипание нейтронов к ядрам. При этом $K_{0A} = 12,4 \text{ МэВ}$. В варианте В учитываются также вторичные реакции ($H^3_1 \equiv T$):

$$D + T \rightarrow He^4_2 + n + 17,7 \text{ МэВ}, \quad (3)$$

$$T + T \rightarrow He^4_2 + 2n + 11,6 \text{ МэВ}. \quad (4)$$

При этом предполагается, что

$$(\overline{\sigma v})_1 = (\overline{\sigma v})_2 = (\overline{\sigma v})_3 = 2(\overline{\sigma v})_4, \quad (5)$$

где $(\overline{\sigma v})$ — среднее значение произведения сечения σ на относительную скорость сталкивающихся частиц v для реакции (i). В варианте В $K_{0B} = 22,5 \text{ МэВ}$.

³ По всем вопросам, связанным со «слолкой», см. отчет А.Д. Сахарова «Стационарная детонационная волна в гетерогенной системе А-9 + 180» (ниже цитируется как $C2$). [Примеч. док.]

ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ имени П.Н.ЛЕБЕДЕВА

РАССЕКРЕЧЕНО

ООВ.ОБОРУДОВАНИЕ

ОСОБАЯ ПАТКА

Экз. № 1

Инв. № 4079и

В.Л.ГИНЗБУРГ

О Т Ч Е Т № 3

- 1) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ Li^6D В "СЛОЙКЕ".
- 2) ВЛИЯНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ЯДРАМИ
урана В "СЛОЙКЕ".

инв. № 4079и

К ВХ. № 17846

Москва, март 1949 года

Предварительные расчеты А.Д. Сахарова показали, что минимальное количество *плутония* или U^{235} , необходимое для *инициирования детонации «слойки»*, сильно зависит от калорийности «*слойки*» K_0 и при некоторых предположениях пропорционально $1/K_0^3$. В этой связи, как уже было указано, приобретает большой интерес изыскание всяких возможностей максимально повысить калорийность «*слойки*».

Большой вклад вторичных реакций (3)–(4) в калорийность «*слойки*» связан с тем, что быстрые нейтроны, образующиеся при этих реакциях, эффективно делят ядра *урана*. Достаточно сказать, что суммарное энергосодержание на одну реакцию (1) в сумме с одной реакцией (2) равно $\varepsilon_{1,2} = 42,9 \text{ МэВ}$, в то время как выделение на одну реакцию (3) равно $\varepsilon_3 = 117,4 \text{ МэВ}$ и на одну реакцию (4) $\varepsilon_4 = 93,2 \text{ МэВ}$ (см. (2)). Отсюда ясно, что, повышая удельный вес реакций (3)–(4), можно существенно повысить калорийность «*слойки*». Самый простой, в принципе, метод повышения роли реакций (3)–(4) состоит в замене части *дейтерия* в «*слойке*» *трением*. Если, например, полностью заменить *дейтерий трением* и использовать, таким образом, лишь реакцию (4), то $K_0 = 48 \text{ МэВ}$, т.е. калорийность возрастает примерно в 2 раза по сравнению с вариантом В. Использование смеси 50% $D + 50\% \text{ } F$ несколько более выгодно, но выигрыш в калорийности по сравнению с вариантом В не превосходит 3 раз (в смеси D и F калорийность разумно относить на одно ядро смеси *дейтерия* и *трения*). Повышение калорийности в 2–3 раза уже весьма существенно, но использование *трения* в «*слойке*» весьма затруднительно ввиду его радиоактивности (реакция $H_1^3 \rightarrow He_2^3 + \beta^-$ идет с периодом полураспада $T_{\text{дел}} = 10 \pm 2$ года). Радиоактивность *трения* исключительно велика, время жизни настолько мало, что создание больших запасов F затруднительно и, наконец, получение *трения* также весьма сложно и дорого.

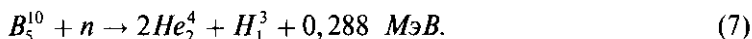
Можно, однако, добиться такого же повышения калорийности «*слойки*», как при замене всего или части *дейтерия трением*, используя в качестве *дейтеросодержащего* вещества Li^6D вместо D_2O или *дейтерозтана*. Дело в том, что Li_3^6 энергично захватывает *нейтроны* в результате реакции



при которой образуется *третий* $H_1^3 \equiv F$.

Таким образом, в «*слойке*» из Li^6DU^{238} первичными являются реакции (1)–(2), при которых образуются нейтрон и *третий*. Нейтроны *делят* U^{238} или в результате реакции (6) опять дают *третий*. *Третий* в результате реакций (3)–(4) дает нейтроны, *делящие уран* и дающие *третий* же по реакции (6), и т.д. Вычисление калорийности «*слойки*» Li^6DU приводит, как показано в § 1, к значению $K_0 = 65,3 \text{ МэВ}$, т.е. получается выигрыш по сравнению с вариантом В в 2,9 раза. Изотоп Li^6 содержится в природном *литии* в количестве 7,5% (остальное составляет Li^7). Получение чистого или сильно обогащенного Li^6 является задачей сравнительно нетрудной (содержание Li^6 в Li в 10 раз выше содержания U^{235} в U^{238} , и в то же время относительная разность атомных весов изотопов *лития* равна $\sim 1/7$, а изотопов *урана* равна $\sim 1/80$).

Кроме реакции (6), известна также еще одна экзотермическая реакция такого тока:



Однако с этой реакцией конкурирует известная реакция $B_5^{10} + n \rightarrow Li_3^7 + He_2^4 + 2,8 \text{ МэВ}$, идущая, по-видимому, с гораздо большим сечением, чем реакция (7) (сечение для (7) нам обнаружить в литературе не удалось; приведенные значения теплоты реакции вычислены из значений масс ядер по таблице, помещенной в книге К. Гудмена «Научные основы ядерной энергетике»). Наличие более вероятной конкурирующей реакции делает применение бора вместо лития невыгодным, несмотря на то что изотоп B^{10} содержится в природном боре в количестве 18,4%.

Калорийность «слойки» Li^6DU достигает 1/4 калорийности плутония.

В ториевой «слойке», в которой U заменен на Th , относительная роль реакций (3)–(4) еще выше, чем в урановой «слойке». В этом случае в варианте В $K_0 = 10,6 \text{ МэВ}$, а в случае использования Li^6D $K_0 \sim 30$, т.е. выше калорийности урановой «слойки» без Li^6D в варианте В.

§ 1. Калорийность «слойки» с Li^6D

[...]⁴

§ 2. Замечания о параметрах и детонации «слойки»

(...)

05/II 49 г.

В. Гинзбург

ВНИИЭФ. Библиотека отчетов, инв. № 4079. Подлинник.

¹ Вторая часть отчета «2. Влияние взаимодействия между ядрами урана в «слойке»» не публикуется.

² Датируется по дате машинописного номера документа.

³ См. документ № 52.

⁴ Опушен текст параграфа.

№ 60

Из письма Ю.Б. Харитона Б.Л. Ванникову
об итогах теоретических и расчетных работ по РДС
и премировании физиков-теоретиков и математиков¹

3 марта 1949 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Только лично

Товарищу Ванникову Б.Л.

Постановлением Совета Министров СССР № 1990-774сс/оп от 10 июня 1948 года³ предусмотрено выполнение теоретических и расчетных работ по

конструкциям РДС и премирование физиков-теоретиков и математиков за своевременное выполнение этих работ.

В настоящее время выполнены следующие предусмотренные постановлением работы:

[...] ⁴

5. В ходе работы по теории горения вещества «120» Сахаров (группа Тамма, ФИАН) выдвинул новое, весьма интересное и многообещающее предложение, предусматривающее комбинированное использование «120» и А-9⁵.

Несмотря на то что расчеты, связанные с этим предложением, требуют некоторого уточнения, а также необходима постановка ряда уточняющих опытов, мы считаем полученные результаты весьма существенными, так как они открывают возможность использования тяжелого водорода в виде тяжелой воды, а не в виде крайне неудобного жидкого водорода.

Предложение изложено в отчете ФИАН.

В связи с изложенным прошу премировать:

группу Зельдовича (лаборатории Франк-Каменецкого и Забабахина — КБ-11, Компанейца — ИХФ) — 75 % полной суммы премии, т.е. руководителю — 75 тыс. руб., сотрудникам — 150 тыс. руб.;

группу Семендяева (Мат. ин-т) — 50 % полной суммы, т.е. руководителю группы — 50 тыс. руб. и сотрудникам — 150 тыс. руб.;

группу Ландау (включая бюро Меймана) ИФП — 50 % полной суммы, т.е. руководителю — 50 тыс. руб. и сотрудникам — 100 тыс. руб.;

группу Тамма (ФИАН) — в сумме 100 тыс. руб.

Ю. Харитон

Написано от руки в 2 экз.

3 марта 1949 г.

м. № 368/оп

Пометы на верхнем поле первого листа, от руки: *Курчатову И.В. (лично). Что к нашему протоколу т. Харитон доложил лично? Б.Л. Ванников. 16/III; Т. Лямзину (подчеркнуто). Прошу переслать в здание № 56 для хранения в личном сейфе у меня. И.В. Курчатов. 16/III.*

Архив Росатома. Ф. 1, оп. 35, д. 10, л. 29–34. Автограф.

¹ Опубликовано [4. С. 529–531].

² Датируется по дате машинописного номера документа.

³ См. документ № 39.

⁴ Опущен текст пп.1–4 письма, непосредственно не относящихся к работам по РДС-6.

⁵ См. документ № 52.

**Заключение Ю.Б. Харитона и Я.Б. Зельдовича
по публикациям американской печати о сверхбомбе
и производстве дейтерида урана**

Только лично

3 марта 1949 г.¹

Сов. секретно

(Особая папка)

Товарищу Ванникову Б.Л.

Направленные Вами появившиеся в американской печати сведения о производстве дейтерида урана UD_4 ² весьма интересны в сопоставлении со статьей, опубликованной несколько раньше в журнале «Сайенс ньюс леттер» (США) 17.VII 48 под заглавием «Сверхбомба возможна» (перевод статьи прилагаем³). В этой статье после общего введения о возможности использования энергии реакции дейтерия во втором разделе упоминается возможность комбинированной бомбы, в которой нейтроны реакции $D + D$ используются для деления $Z^{10)}$ и дальше указывается, что для этого следовало бы использовать твердое химическое соединение Z и D , т.е. дейтерид плутония.

Очевидно, что и дейтерид урана мог бы применяться для такой же цели.

Приведенное в заметке в Уорлд Телеграф объяснение, для чего нужен дейтерид урана, малоубедительно. С точки зрения процесса производства и химизма получение дейтерида урана не отличается от получения гидрида урана. Поэтому если предположить, что американский ученый Ньютон действительно разработал способ получения UD_4 или UH_4 и заинтересован в закреплении своего приоритета, то он с тем же успехом мог писать именно об UH_4 , так как при возможности применения UD_4 в сверхбомбе указания о месте его получения должны, казалось бы, считаться секретными.

Таким образом, можно констатировать, что американцы прямо (статья из журнала) и косвенно (газетные заметки) обращают наше внимание на проблему сверхбомбы, притом в определенном ее варианте комбинированного использования D и U или Z с использованием нейтронов DD -реакции для деления U или Z .

В имеющихся материалах Бюро № 2³⁾ до сих пор рассматривается только вариант применения чистого D . В целом проблема сверхбомбы считается весьма важной и перспективной, указывается, что на решении ее сосредотачиваются лучшие теоретики.

В наших работах рассматриваются как вариант с использованием чистого D (группа Зельдовича), так и вариант использования D и U в виде слоев с комбинированным использованием нейтронов (группа Тамма, изобретение Сахарова).

Если бы американцам ничего не было известно ни о том, ведутся ли у нас работы над сверхбомбой, ни о том, что у нас имеются материалы Бюро № 2, то привлечение нашего внимания к проблеме сверхбомбы было бы с их точки зрения совершенно нерационально. Поэтому понять появление статьи и заметок

можно лишь в том случае, если американцы ставят цель дезинформировать нас в отношении направления работы.

Если американцы не изобрели варианта, подобного Сахаровскому (где нужны слои U и D , а соединение UD_4 не годится), то комбинированное использование U и D в виде UD_4 , к которому привлекается внимание печатью, могло показаться им малоцелесообразным. Публикация статьи о сверхбомбе могла бы быть направлена на то, чтобы создать впечатление, что сверхбомба вообще не выходит и потому о ней пишут.

Наконец, можно представить себе, что, привлекая внимание к лаборатории колледжа штата Айова, американская контрразведка имеет в виду проследить пути просачивания сведений.

По существу вопроса следует отметить, что применение предложенной Сахаровым слоистой системы, по-видимому, значительно выгоднее для осуществления ядерной реакции DD . Однако применение твердого соединения UD_4 может оказаться удобнее в первых компромиссных опытах с небольшими количествами легких элементов. Эти опыты, вероятно, будут проводиться на конструкции, близкой к обычной атомной бомбе, и послужат экспериментальной подготовкой к более крупным опытам со сверхбомбой. Соответственно UD_4 может оказаться конструктивно удобным для использования в существующей конструкции (РДС-1) при минимальном ее изменении.

Наряду с UD_4 весьма интересным будет использование еще более активного трития T , например в виде UT_2D_2 .

Поэтому мы считаем целесообразным немедленное начало работ по получению и исследованию свойств UH_4 с дальнейшим переходом на UD_4 и UD_2T_2 , что не составит трудностей при наличии T и хорошо исследованном UH_4^4 .

Приложение: на 8 листах, несекретно.

Ю. Харитон
Я. Зельдович

Написано от руки в одном экз.
3 марта 1949

Пометы, от руки: *Т. Курчатову И.В. (лично) (подчеркнуто). Прошу ознакомиться и переговорить со мной. Б. Ванников. 16/III; Т. Лямзину (подчеркнуто). Прошу переслать в здание № 56. И. Курчатов.*

Архив Росатома. Ф. 1, оп. 35, д. 10, л. 40–44. Автограф Ю.Б. Харитона

¹ Датируется по дате написания документа.

² См. документ № 56.

³ См. документ № 44.

⁴ Подчеркнуто неустановленным лицом.

**Записка А.С. Александрова Б.Л. Ванникову
о работе группы И.Е. Тамма**

10 марта 1949 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Ванникову Б.Л.

Направляю Вам отчет группы Тамма за 1948 г.¹

По-моему, заслуживает серьезного внимания предложение Сахарова по «сло-й-ке». На днях я был в ФИАН, подробно знакомился с работой группы Тамма.

Основные недостатки их работы:

- а) теоретическая группа сама по себе малочисленна;
- б) расчеты не подкрепляются экспериментами, т.к. эта часть ФИАН не поручена;
- в) нет расчетной группы, которая могла бы вести счетную работу.

Александров

10.3.49

Написано от руки
в одном экз.

Пометы, от руки: *Т. Курчатову И.В. (подчеркнуто). Надо этот вопрос обсудить на Совете Лаб. 2 (спец. совет) Б. Ванников. 16/III; виза И.В. Курчатова, датированная 16.03.49.*

Архив Росатома. Ф. 1, оп. 35. д. 10, л. 53. Автограф.

¹ См. документ № 49.

№ 63

**Письмо Ю.Б. Харитона Л.П. Берия с предложением
об ознакомлении И.Е. Тамма и А.С. Компанейца
с данными о ядерных сечениях дейтерия и трития**

17 марта 1949 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР № 1990-774 от 10 июня 1948 года¹ теоретическая группа под руководством тов. Тамма И.Е.² (Физический институт Академии наук СССР) привлечена к работам по взрыву

дейтерия (тяжелый водород с атомным весом 2) и смесей дейтерия с тритием (тяжелый водород с атомным весом 3).

В этом же направлении продолжает работать под руководством тов. Зельдовича Я.Б. группа тов. Компанейца в Институте химической физики Академии наук СССР.

Для обеспечения нормального хода работ указанных групп они должны располагать экспериментальными данными по ядерному взаимодействию дейтерия и трития. Соответствующие экспериментальные работы пока не могут проводиться, в связи с тем что на комбинате 817 еще не налажено производство трития.

Экспериментальные данные о взаимодействии дейтерия и трития содержатся в документе № 713а³ Бюро № 2, однако этот документ известен только очень узкому кругу лиц.

Было бы очень полезно для дела, если бы тт. Тамм и Компанеец имели в своем распоряжении данные о ядерных сечениях для взаимодействия дейтерия и трития при различных энергиях.

Прошу Ваших указаний.

Ю. Харитон

Написано от руки в одном экз.

17 марта 1949

маш. № 443/оп

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тт. Первухину М.Г., Мешику П.Я. Прошу рассмотреть и доложить свое мнение. Л. Берия. 19 марта 1949 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 11/49, л. 213).

Помета на нижнем поле первого листа, от руки: *В дело (подчеркнуто). Исполнено письмом ПГУ № 1565/1 от 23/III 49 г. (н/вх. 889). 30/III 49 г. Леонова.*

АП РФ. Ф. 93, д. 11/49, л. 211–212. Автограф.

¹ См. документ № 39.

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

³ См. документ № 31.

№ 64

**Докладная записка М.Г. Первухина и П.Я. Мешика Л.П. Берия
о порядке ознакомления И.Е. Тамма и А.С. Компанейца
с данными о ядерных сечениях**

23 марта 1949 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

В соответствии с Вашим поручением по письму тов. Харитона² докладываем.

Передавать материалы³ Бюро № 2 тт. Тамму и Компанейцу не следует, чтобы не привлекать к этим документам лишних людей, однако тт. Тамму и Компанейцу необходимо сообщить экспериментальные данные о ядерных сечениях для взаимодействия диаксана с триаксаном, но для этого нужно, чтобы тов. Харитон сделал соответствующие выписки из документа № 713а Бюро № 2, без ссылки на источники.

После нашего просмотра такой документ можно будет направить тт. Тамму и Компанейцу для использования.

Просим Ваших указаний.

М. Первухин⁴

П. Мешик⁵

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Согласен. Л. Берия. 25 марта 1949 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 11/49, л. 215).

Пометы на нижнем поле первого листа, от руки: *В дело (подчеркнуто). Исполнено. 27/IV 1949 г. Обезличенные материалы были направлены т. Вавилову С.И. и Семенову Н.Н. 20/III 50 г. Н. Сазыкин.*

АП РФ. Ф. 93, д. 11/49, л. 214. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² См. резолюцию к документу № 63.

³ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

⁴ Первухин Михаил Георгиевич (1904–1978) — гос. деятель, член Президиума ЦК КПСС в 1952–1957. В 1939–1940, 1953–1954 нарком (министр) электростанций и электропромышленности СССР, в 1940–1944, 1950–1953, 1953–1955 зам. Председателя, в 1955–1957 первый зам. Председателя СНК (СМ) СССР, одновременно в 1942–1950 нарком (министр) химической промышленности СССР. В 1945–1953 член Специального комитета при ГКО (СНК, СМ СССР). С 1947 по 1949 первый зам. начальника ПГУ. Герой Соц. Труда (1949). В апреле–июле 1957 министр среднего машиностроения СССР, в 1957–1958 председатель Госкомитета СМ СССР по внешнеэкономическим связям, в 1958–1963 посол СССР в ГДР, в 1963–1965 нач. управления СНХ СССР, в 1965–1978 нач. отдела Госплана СССР [12. С. 995], [18. С. 474], [19. С. 466–467].

⁵ Мешик Павел Яковлевич (1910–1953) — в 1939–1940 нач. следственной части Главного экономического управления НКВД СССР, в 1940–1941 нач. отдела НКВД СССР, в 1941 нарком госбезопасности УССР, в 1941–1943 начальник экономического управления НКВД СССР, в 1943–1946 зам. начальника Главного управления контрразведки Смерш НКО СССР, одновременно в 1944–1945 зам. командующего 1-м Украинским фронтом, в 1945–1953 зам. начальника ПГУ при СНК (СМ) СССР, ответственный за подбор кадров аппарата ПГУ, предприятий и строек. В марте–июне 1953 министр внутренних дел УССР. Лауреат Сталинской премии (1951). В июле 1953 арестован и 23 декабря 1953 расстрелян по приговору Специального судебного присутствия Верховного суда СССР [18. С. 466], [22. С. 60].

**Записка Ю.Б. Харитона А.С. Александрову о нецелесообразности
направления отчета А.Д. Сахарова А.Н. Тихонову¹**

29 марта 1949 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

В связи с Вашим письмом № 71сс/оп от 12 марта с. г. сообщаю, что посылать отчет т. Сахарова т. Тихонову нецелесообразно. Мы обычно посылаем математикам не отчеты, а только тщательно сформулированные чисто математические задания.

Ю. Харитон

«29» марта 1949 г.

Архив Росатома. Ф. 24, д. 16343, л. 105. Подлинник.

¹ Тихонов Андрей Николаевич (1906–1993) — математик и геофизик, акад. АН СССР (1966), Герой Соц. Труда (1954). Труды по топологии, функциональному анализу, теории дифференциальных уравнений, математической физике, геофизике, вычислительной математике. С июня 1948 возглавлял Бюро математических расчетов по обоснованию работоспособности атомных и термоядерных зарядов. Лауреат Ленинской (1966), Сталинской (1953) и Гос. (1976) премий [6. С. 496], [12. С. 1344], [23. С. 626, 649].

№ 66

**Из письма И.В. Курчатова Б.Л. Ванникову, М.Г. Первухину
и А.П. Завенягину с перечнем вопросов о состоянии работ
по проблеме использования атомной энергии в США^{1, 2}**

8 апреля 1949 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

*Товарищу Ванникову Б.Л.
Товарищу Первухину М.Г.
Товарищу Завенягину А.П.*

Сообщаю Вам перечень вопросов, ответ на которые мог бы иметь значение
для нашей дальнейшей работы³.

[...]⁴

Сверхбомба

Считается, что единственным элементом (исключая малодоступные протактиний и трансурановые элементы), который бы мог быть (предположительно) использован наряду с плутонием и ураном в качестве атомного взрывчатого вещества, является водород и, в частности, два его изотопа — дейтерий и тритий.

Важно знать:

1) не найдены ли новые элементы, которые могли бы быть использованы в качестве атомных взрывчатых веществ.

Осуществление сверхбомбы с применением дейтерия возможно в различных формах, ни одна из которых еще не получила, насколько известно, полного теоретического и экспериментального обоснования. Поэтому важно узнать:

2) получены ли бесспорные доказательства возможности использования дейтерия в качестве атомного взрывчатого вещества;

3) каковы основные идеи последних конструкций сверхбомбы и какова, в частности, роль⁵ трития;

4) каков объем работ по дейтериевой бомбе и кто из ученых работает над этой бомбой.

[...]⁶

И. Курчатов

8.04.49

Рукопись. Экз. единств[енный]

№ 134сс/оп

9.04.49 г.

Резолюция, от руки: т. Первухину, т. Завенягину А.П. (подчеркнуто). *Прошу срочно ознакомиться, т.к. этот материал ждут. 13/IV. Ванников.*

АП РФ. Ф. 93, л. 11/49, л. 226–241. Автограф.

¹ Опубликовано [5. С. 633–637].

² Данное письмо было направлено Б.Л. Ванниковым В.А. Махневу препроводительной запиской от 18 апреля 1949 г. № 2076/1 следующего содержания: «Направляется Вам один экземпляр рукописного материала тов. Курчатова И.В. Тов. Первухин М.Г. и т. Завенягин А.П. с данным материалом ознакомились. Приложение: на 16 листах. Б. Ванников».

³ Здесь и далее подчеркнуто неустановленным лицом.

⁴ Далее опущен текст, непосредственно не относящийся к работам по сверхбомбе.

⁵ Далее автором зачеркнуто: *применения*.

⁶ Далее опущен текст раздела «Применение урана-235 и плутония в качестве горючего в двигателях».

№ 67

**Препроводительная записка президента Академии наук СССР
С.И. Вавилова Л.П. Берия к предложениям И.Е. Тамма
об использовании легких элементов¹**

11 апреля 1949 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 1

Товарищу Берия Лаврентию Павловичу

Глубокоуважаемый Лаврентий Павлович!

Представляю при этом выводы из теоретических исследований, проводимых² теоретическим отделом Физического института имени П.Н. Лебедева Академии

наук Союза ССР в соответствии с Постановлением Совета Министров Союза ССР от 10 июня 1948 г. за № 1989-773сс/оп³.

Со своей стороны, считал бы целесообразным обсудить вопрос о более широком развертывании теоретических и экспериментальных работ в этой области.

Приложение: по тексту, м. № 209сс/оп, на 5 листах.

С. Вавилов

«11» апреля 1949 г.

№ 111сс/оп

[Приложение]

Об использовании легких элементов в качестве ядерных взрывчатых веществ

Известный в настоящее время способ использования ядерной энергии основан на применении самых тяжелых элементов (плутония, редкого изотопа урана — U_{235} или искусственного его изотопа U_{233}). Все эти материалы очень дороги и получаются крайне трудоемким путем.

Поэтому весьма важное значение приобретает проблема изыскания способов использования в качестве ядерных взрывчатых веществ более дешевых и доступных материалов.

Наиболее перспективны в этом отношении самые легкие элементы и в особенности дейтерий (тяжелый водород) или вообще содержащие дейтерий вещества. Исследование вопроса о возможности использования дейтерия в качестве взрывчатого вещества было начато группой Я.Б. Зельдовича около двух лет назад. С лета 1948 г. к этим исследованиям по постановлению Совета Министров Союза ССР была привлечена созданная под моим руководством теоретическая группа Физического института им. Лебедева Академии наук СССР в составе 5 человек. Опираясь на чрезвычайно ценный опыт, накопленный группой Я.Б. Зельдовича⁴, наша группа провела ряд исследований, в процессе которых наметились некоторые новые возможные пути использования дейтерия, которые, как можно надеяться, окажутся практически осуществимыми.

Полученные нами предварительные результаты заставляют считать вероятным, что можно в несколько раз (а быть может, и в несколько десятков раз) увеличить силу взрыва атомных бомб путем применения относительно очень дешевых материалов.

Вместе с тем вполне отчетливо выявился и ряд трудных нерешенных проблем, от того или иного решения которых будет зависеть осуществимость и эффективность этих возможностей.

Состояние вопроса к настоящему времени кратко сводится к следующему.

Основное различие между детонацией (взрывом) дейтерия и плутония (или U_{235}) состоит в том, что достаточно большой кусок плутония взрывается самопроизвольно, тогда как дейтерий может взорваться только под действием очень мощного постороннего взрывателя. Практически таким взрывателем может явиться только обычная атомная бомба⁵.

Таким образом, бомба нового типа, по идее, представляет собою сочетание содержащего дейтерий взрывчатого вещества с обычной атомной бомбой, играющей роль взрывателя.

Применение дейтерия будет целесообразным, если оно усилит действие взрыва бомбы по крайней мере в несколько раз.

Исследование группы Я.Б. Зельдовича и группы ФИАН показали, что задача эффективного использования дейтерия сопряжена с серьезными трудностями. В качестве выхода из них Я.Б. Зельдович предложил особую конструкцию, в которой используется чистый дейтерий, получившую название «труба». Ведущиеся его группой исследования должны решить вопрос об эффективности этой конструкции⁶.

С другой стороны, сотрудник ФИАН А.Д. Сахаров предложил сделать оболочку бомбы из перемежающихся слоев естественного необогащенного урана и слоев, содержащих дейтерий, например, в форме тяжелой воды. Такая конструкция, по-видимому обладающая существенными преимуществами, условно названа «сложкой».

Действие «слойки» двояко. Во-первых, при распространении в «сложке» взрывной волны в ней происходит сильнейшее сжатие дейтеросодержащего вещества слоями урана, что приводит к ускорению ядерной реакции в дейтерии, так называемое «сгорание» дейтерия. Во-вторых, ядерные реакции в дейтерии сопровождаются вылетом быстрых нейтронов, которые⁷, попадая в слой обычного необогащенного урана, способны вызывать его расщепление, что существенно повышает общее выделение энергии в «сложке». Это выделение энергии может быть еще увеличено прибавлением к дейтерию легкого изотопа лития (предложение сотрудника ФИАН В.Л. Гинзбурга). Наконец, надо еще учесть вторичные реакции, происходящие с продуктами сгорания дейтерия.

Вообще выделение энергии при взрыве «слойки» существенно зависит от деталей ее конструкции и состава. При благоприятных условиях энергия, выделяющаяся в «сложке» при полном выгорании дейтерия, может достигать от 5 % до 20 % энергии, выделяющейся при полном расщеплении равного по весу количества плутония⁸.

Для примера представим себе шарообразную «сложку» радиусом в 60 см, которая будет весить около 10 тонн. Если считать, что КПД при взрыве «слойки» такой же, как КПД плутониевой бомбы, то такая «сложка» в 10 тонн весом будет равносильна от 10 до 50 штук обычных атомных бомб, по 40 кг плутония в каждой.

Мощность такой сверхбомбы можно, в принципе, как угодно увеличивать, если соответственно увеличивать ее вес. При этом она могла бы быть немногим дороже обычной атомной бомбы.

Таковы, например, максимальные ожидания, которые можно связывать с атомной бомбой нового типа.

В действительности, однако, наши предварительные расчеты показывают, что КПД «слойки» может оказаться существенно меньшим, чем это было предположено в приведенном выше расчете. Вполне вероятно, что для практического осуществления атомной бомбы нового типа потребуется дополнить идею «слойки» другими новыми идеями научного и конструктивного характера. Во всяком случае, для того чтобы можно было с уверенностью признать⁹ новую атомную бомбу реально осуществимой или, наоборот, непригодной для практических целей, необходимо провести целый ряд сложных исследований, для осуществления которых необходимы специальные мероприятия.

К их числу относятся:

1) Дальнейшее развитие теоретических исследований группы ФИАН с привлечением к ним других теоретиков.

2) Экспериментальные исследования ядерных реакций, происходящих в «сложке», характеристики которых нам пока известны лишь весьма ориентировочно. Часть этих эк-

спериментов может быть проведена в ФИАН. Для проведения этих исследований, в частности, очень важно получение некоторого количества трития (радиоактивного изотопа водорода H_3).

3) Экспериментальное исследование устойчивости слоистых структур взрывчатых веществ по времени протекания взрыва (опыты с обычными взрывчатыми веществами на артополигонах).

4) Проведение очень сложных и трудоемких математических расчетов силами специального математического бюро.

5) Возможность постановки необходимых экспериментов при первых же опытных взрывах атомных бомб¹⁰.

Резюмируя, можно сказать следующее. Существующие данные не позволяют решить вопрос о практической осуществимости и эффективности атомных бомб нового типа. Однако они дают все основания для развертывания исследований, результаты которых должны дать ответ на этот вопрос.

В случае положительного ответа оборонное значение атомных бомб нового типа, характеризующихся большой мощностью и относительной дешевизной, может оказаться весьма существенным.

Зав. теоретическим отделом ФИАН член-корреспондент АН СССР И.Е. Тамм

«9» апреля 1949 г.

Резолюция на лицевой стороне листа, от руки: *Т. Ванникову!* (подчеркнуто). *Вместе с тт. Первухиным, Завенягиным и Харитоном рассмотрите и дайте свои предложения. Л. Берия. 12/IV 1949.*

Пометы на оборотной стороне листа, машинописью: *По расп[оряжению] т. Махнева сн[яты] 2 копии нм. 12.IV 49 г. к. 928. Один экз. копии с резол[юцией] т. Берия Л.П. 12/IV 49 г. направлен т. Ванникову Б.Л. за н/вх. СК-1116. Один экз. копии на одном л[исте] уничтожен. Леонова.* Далее подпись неразборчива.

АП РФ. Ф. 93, д. 21/50, л. 1–6. Подлинник.

¹ В соответствии с резолюцией Л.П. Берия Б.Л. Ванников направил отчет И.Е. Тамма Ю.Б. Харитону с запиской от 3 мая 1949 г. исх. № 2381/25 следующего содержания: «Направляю Вам предложение члена-корреспондента АН СССР т. Тамма об использовании легких элементов в качестве топлива, прошу Вас ознакомиться и срочно представить свое заключение. Ваше заключение и предложение т. Тамма прошу представить мне к 8 мая с.г. Приложение: мб. 2551. Б. Ванников» (Архив Росатома. Ф. 24, д. 16343. л. 78).

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, выделены очертками фрагменты текста.

³ См. документ № 38.

⁴ Далее заключительная часть предложения выделена двойным очерком на полях.

⁵ Далее абзац выделен двойным очерком на полях.

⁶ Далее предложение выделено тройным очерком на полях.

⁷ Далее предложение до запятой выделено двойным очерком на полях.

⁸ Далее два абзаца выделены двойным очерком на полях.

⁹ Далее заключительная часть предложения выделена очерком на полях.

¹⁰ Далее два предложения выделены очерком на полях.

**Препроводительная записка И.В. Курчатова В.А. Махневу к докладу
И.В. Курчатова и М.Г. Мещерякова и к проекту постановления
о работах по сверхмощному атомному оружию^{1, 2}**

21 апреля 1949 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Махневу В.А.

Направляя для доклада т. Берия Л.П. мой и т. Мещерякова М.Г. рукописный материал, прошу Вас хранить его у себя до приезда т. Мещерякова³ в Москву и уточнения им с т. Кикоиным данных по 5 и 6 пунктам проекта решения Правительства.

Приложение на 12 листах написано т. Мещеряковым и мной.

И. Курчатов

21.04.49

[Приложение № 1]

**Предложения И.В. Курчатова и М.Г. Мещерякова
о работах по сверхмощному атомному оружию**

Товарищу Берия Л.П.

Разработка способов усиления эффективности взрыва обычной атомной бомбы, т. е. создание сверхмощного атомного оружия, является одной из важнейших задач ядерной физики. Особенно заманчивой кажется перспектива использования для этой цели энергии ядерных превращений легких элементов, в первую очередь, тяжелого изотопа водорода — дейтерия (H^2), запасы которого практически не ограничены⁴.

У нас пока разрабатываются обычные атомные бомбы, в которых источником энергии являются процессы деления ядер плутония-239 или урана-235. Эффективность взрыва обычной атомной бомбы, однако, не может быть намного увеличена, поскольку величина заряда плутония или урана в них всегда должна быть меньше критической массы этих веществ.

Теоретически нельзя исключить возможность использования дейтерия для резкого усиления взрыва атомной бомбы. В этом направлении у нас были сделаны два конструктивных предложения: одно — тт. Зельдовичем, Харитоном, Померанчуком и Гуревичем, другое — тт. Сахаровым и Таммом. В обоих этих предложениях для зажигания больших количеств дейтерия, окружающего обычную атомную бомбу⁴, предполагается использовать второй тяжелый изотоп водорода — тритий (H^3), добываемый в уран-графитовом котле. Расчеты показывают, что успешное решение задачи использования энергии, освобождаемой при сгорании дейтерия, даст возможность⁵ увеличить радиус поражаемой взрывом зоны в десятки раз. Надо также иметь в виду, что при этом открывается перспектива использова-

ния энергии деления урана-238, что существенно расширяет запасы ядерного взрывчатого вещества⁶.

Основным элементом сверхбомбы является обычная атомная бомба. Несмотря на то что работы по ее созданию у нас еще не завершены и что принципиальная осуществимость предложений об использовании для военных целей энергии превращения легких ядер пока еще не ясна, так как в настоящее время еще не известны с достаточной точностью константы некоторых ядерных реакций, мы все же считаем крайне необходимым начать изыскания в этой области. Следует признать, что до сих пор в Советском Союзе в этом направлении исследования проводились слабо, а теоретическая разработка вопросов о сверхбомбе в Физическом институте АН СССР не была увязана с работой КБ-11⁶. Не налажено у нас также производство весомых количеств трития и дейтерида урана.

С другой стороны, известно, что начиная с 1945 г. в США усиленно проводятся исследования, имеющие своей целью усовершенствование и создание нового атомного оружия. О том, какое значение американцы придают возможности использования в военных целях энергии, выделяющейся при ядерных превращениях легких элементов, свидетельствует тот факт, что Лос-Аламосская лаборатория, предназначенная для исследования и конструирования новых образцов атомных бомб, оснащена четырьмя ускорителями (40-дюймовый циклотрон, 20-МэВ бетатрон, 2-МэВ генератор Ван-де-Граафа и ускорительная трубка на 200 кэВ), с помощью которых широко проводятся исследования ядерных реакций среди легких элементов. Несомненно, американцы заняты изысканием новых путей освобождения ядерной энергии для военной цели.

Для того чтобы широко развернуть у нас изучение теоретических вопросов конструирования сверхатомных бомб, исследования ядерных реакций, энергия которых может быть использована в этих целях, и разработку методов получения необходимых материалов (тритий, дейтерид урана)⁷, мы считаем необходимым предложить на Ваше усмотрение и просить Вас утвердить следующие мероприятия:

1) Организовать экспериментальную работу по изучению ядерных реакций, которые могут быть использованы в сверхбомбе, на базе имеющихся в Лаборатории № 2 ускорителей, сконцентрировав всю эту работу в филиале «М» Лаборатории № 2⁸. Первоочередной задачей экспериментального исследования должно явиться изучение ядерных реакций $H^2(d,n)He^3$, $H^2(d,p)H^3$, $H^3(d,n)He^4$ и взаимодействия нейтронов с энергией 14 МэВ с ураном.

Некоторые из перечисленных реакций могут быть частично изучены на циклотронах «М-1²⁴» и «Мс²⁵» и на установке «М²⁶» после ее пуска летом этого года. Для измерения же всех констант указанных выше реакций потребуется генератор на 2 МэВ, изготовление которого можно поручить Харьковскому физико-техническому институту⁶.

2) Поставить производство трития на Базе № 10²¹). В соответствии с решением Правительства, первые опытные количества трития были добыты посредством облучения в аппарате «А» лития. Получение таким способом трития связано⁵ с некоторым понижением производства плутония. Чтобы можно было, не снижая выхода плутония, добывать весомые количества трития, необходимо частично загружать аппарат «А» обогащенным ураном. В прилагаемом проекте решения Правительства указываются мероприятия, обеспечивающие получение весомых количеств трития без снижения производства плутония.

Необходимо разработать технологию получения весомых количеств трития. В этой области проводит в небольшом масштабе работу т. Шальников в Институте физических

проблем. Считаю нужным эту работу расширить, для чего следует т. Шальникова перевести на Базу № 10 сроком на 6 месяцев.

3) Разработать технологию и поставить производство дейтерида урана. Эту работу следует поручить Институту неорганической химии АН СССР.

4) Увязать для большей концентрации всех теоретических изысканий и расчетов работу группы тт. Тамма, Сахарова и Гинзбурга с работой КБ-11.

Просим Ваших указаний.

21.04.49

И. Курчатов
М.Г. Мещеряков⁹

Написано т. Мещеряковым
в 1 экземпляре
в адрес т. Берия Л.П.

[Приложение № 2]

Проект решения Совета Министров Союза ССР

г. Москва

...1949 г.

Для обеспечения исследовательских работ по изучению ядерных превращений, которые могут быть использованы в военных целях, Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Обязать филиал Лаборатории № 2 АН СССР (т. Мещерякова):

а) провести в 1949–1950 гг. детальное изучение нижеследующих ядерных процессов $H^2(d,p)H^3$, $H^2(d,n)He^3$, $H^3(d,n)He^4$ и взаимодействия нейтронов с энергией 14 МэВ с ураном;

б) построить к 1.1.1950 г. ускорительную γ -трубку на 300 кэВ для первоочередных измерений констант указанных ядерных процессов.

2. Обязать Украинский физико-технический институт (т. Синельникова) построить к 1.11.1949 г. для Лаборатории № 2 АН СССР по ее техническим условиям генератор на 3 МэВ для ускорения ионов водорода, дейтерия и трития.

3. Обязать тт. Ванникова, Мещерякова и Синельникова представить в Совет Министров Союза ССР к 1.6.1949 г. перечень мероприятий, обеспечивающих сооружение Украинским физико-техническим институтом генератора на 3 МэВ для Лаборатории № 2 в указанный в § 2 срок.

4. Обязать Институт физических проблем (тт. Александрова, Шальникова) разработать метод получения и выделения весомых количеств трития на аппарате «А» Базы № 10.

5. Обязать Базу № 10 (т. Музрукова) загрузить на длительное облучение 10 технологических каналов литием, используя для поддержания реактивности аппарата «А» обогащенный уран.

6. Обязать ПГУ (т. Ванникова) и Базу № 5²⁷⁾ (т. Кизиму) поставить к 1.3.1950 г. Базе № 10 в виде блочков, пригодных для загрузки в аппарат «А»²¹⁾, 2 тонны 2%[-ного] концентрата U^{235} из первой партии продукции двух последних каскадов завода Д-3¹⁰⁾.

7. Обязать Институт им. Карпова разработать технологию получения больших количеств дейтерида урана.

И. Курчатов
М.Г. Мещеряков

Написано от руки в 1 экземпляре.

Резолюция на копии доклада, машинописью: *Тов. Ванникову Б.Л. Прошу рассмотреть записку и проект, внесенные тт. Курчатовым и Мещеряковым, и представить Ваши предложения. Запросите также мнение т. Харитона по этим вопросам. Срок 5 дней. Л.П. Берия. 9.V 49 г.; от руки: Т. Курчатову И.В., т. Александрову А.С. (подчеркнуто). Прошу составить проект с учетом рассмотренных ранее наших предложений. Л.П. Берия. 22/V 49* (Архив Росатома. Ф. 24, д. 16344, л. 189).

Пометы на оборотной стороне препроводительной записки, машинописью: *По рас[оряжению] т. Махнева сн[яты] две копии нм. 10.V 49 г. к. 1230. Копия с резол[юцией] т. Берия Л.П. 11/V 49 г. направлена только лично т. Ванникову Б.Л. за н/вх. СК-1406. Один экз. копии на одном л[исте] уничтожен. Леонова. Далее подпись неразборчива.*

АП РФ. Ф. 93, д. 21/50, л. 7–19. Препроводительная записка — автограф И.В. Курчатова; приложения — автограф М.Г. Мещерякова.

¹ Копия доклада И.В. Курчатова и М.Г. Мещерякова была направлена Б.Л. Ванниковым Ю.Б. Харитону 12 мая 1949 г. за исх. № 2594/25 с припиской «только лично» и с просьбой «срочно сообщить Ваше мнение» (Архив Росатома. Ф. 24, д. 16344, л. 185).

² 21 апреля 1949 г. И.В. Курчатов направил Л.П. Берия письмо следующего содержания: «В дополнение к предложениям, содержащимся в прилагаемом докладе, написанном мной и т. Мещеряковым М.Г., считал бы целесообразным дополнить постановление Совета Министров СССР пунктом о назначении т. Мещерякова М.Г. научным руководителем исследований по ядерным вопросам, связанным с разработкой атомной сверхбомбы. Прошу Ваших указаний. И. Курчатов. 21.04.49» (АП РФ. Ф. 93, д. 21/50, л. 18).

³ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, выделены очерками фрагменты текста.

⁴ Далее предложение до запятой выделено черком на полях.

⁵ Далее заключительная часть предложения выделена двойным черком на полях.

⁶ Далее предложение выделено черком на полях.

⁷ Далее фрагмент текста до слов: «*первоочередной задачей...*» выделен черком на полях.

⁸ Далее предложение выделено двойным черком на полях.

⁹ Мещеряков Михаил Григорьевич (1910–1994) — физик, чл.-корр. АН СССР (1953). В 1936–1947 сотрудник Радиового ин-та АН СССР, в 1947 зам. начальника Лаборатории № 2 АН СССР, одновременно научный руководитель установки «М», с 1948 начальник филиала Лаборатории № 2 на объекте «М», с конца 1948 зам. научного руководителя комбината № 817, с 1949 директор Гидротехнической лаборатории АН СССР, с 1953 по 1956 директор Ин-та ядерных проблем АН СССР, с 1953 проф. Московского ун-та. С 1956 сотрудник Объединенного ин-та ядерных исследований, где в 1966 организовал и возглавил Лабораторию вычислительной техники и автоматизации. Лауреат Сталинских премий (1951, 1953). В 1946 присутствовал в качестве советского наблюдателя при испытаниях атомных бомб в Бикини [3. С. 186], [4. С. 238–241], [5. С. 165–168, 199–201], [10. С. 13], [12. С. 809], [15. С. 184–186].

¹⁰ Д-3 — один из диффузионных заводов комбината № 813.

Из записки секретариата Специального комитета с перечнем вопросов по проблеме использования атомной энергии в США^{1, 2}

22 апреля 1949 г.³

Сов. секретно
(Особой важности)

[...]⁴

20. Не найдены ли новые элементы, которые могли бы быть использованы в качестве *атомных взрывчатых веществ* [?]

21. Получены ли бесспорные доказательства возможности использования *дейтерия* в качестве *взрывчатого вещества* [?]

22. Каковы основные идеи последних конструкций *сверхбомбы* и какова, в частности, роль *третия* [?]

23. Каков объем работ по *дейтериевой бомбе* и кто из ученых работает над этой *бомбой* [?]

[...]⁴

25. Достигнуты ли практические результаты в этих разработках [?]

Резолюция, от руки: *Лично. Товарищу Федотову!* (подчеркнуто). *Постарайтесь через свои источники получить ответы на указанные вопросы. Конечно, при соблюдении соответствующих предосторожностей. Просьба: лично проинформируйте, как Вы это предполагаете делать. Л. Берия. 27.IV 49.*

Пометы, от руки: *Справка* (подчеркнуто волнистой линией). *Тов. Федотов П.В. 10.V 49 г. сообщил мне по телефону, что план действий по получению ответов на вопросы им разработан и согласован с тов. Берия. 10.V 49 г. В. Махнев; По указанию т. Махнева — в дело. 30.XII 49 г. Леонова; виза заместителя заведующего секретариатом Специального комитета А.И. Васина и дата (22/IV); машинописью: Черновик на трех листах уничтожен. Один экз. на одном л[исте] в деле. Леонова, Бархатлева; Один экз. на трех л[истах] с резол[юцией] т. Берия Л.П. 27/IV 49 г. направлен т. Федотову П.В. за № СК-1063. Леонова.*

АП РФ. Ф. 93, д. 11/49, л. 243—245. Отпуск.

¹ Опубликовано [5 С. 648—649].

² Записка составлена на основе вопросов, изложенных в письме И.В. Курчатова от 8 апреля 1949 г. на имя Б.Л. Ванникова, М.Г. Первухина и А.П. Завенягина, — см. документ № 66.

³ Датируется по дате, проставленной А.И. Васиным при визировании документа.

⁴ Опущен текст пунктов, непосредственно не относящихся к работам по сверхбомбе.

**Из протокола № Т-6 заседания Научно-технического совета
Первого главного управления при Совете Министров СССР¹**

Понедельник, 25 апреля 1949 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Члены Научно-технического совета: тт. Ванников Б.Л., Первухин М.Г., Алиханов А.И., Александров А.П., Семенов Н.Н., Старик И.Е., Завенягин А.П., Емельянов В.С., Поздняков Б. С.

Присутствовали на заседании:

т. Столяров С.П.	— Госплан СССР
т. Соколов И.И.	— НТС
т. Еремин Г.И.	— —«—

На 1-м вопросе:

т. Вавилов С.И.	— АН СССР
т. Скобельцын Д.В.	— ФИАН
т. Векслер В.И.	— —«—
т. Франк И.М.	— —«—
т. Малышев Ф.П.	— уполн[омоченный] СМ
т. Скоров Д.М.	— ПГУ

На 2-м вопросе:

т. Кондратьев В.Н.	— ИХФ АН
т. Бабкин А.Н.	— уполн[омоченный] СМ

На 3-м вопросе:

т. Малков М.П.	— ИФП АН
т. Бабкин А.Н.	— уполн[омоченный] СМ
т. Калинин В.Ф.	— НТС

***И. Отчет за 1948 г. и план работы
Физического института АН СССР на 1949 г.***
(Сообщение т. Вавилова С.И.)

Выступили: тт. Александров А.П., Франк И.М., Векслер В.И., Завенягин А.П., Ванников Б.Л., Первухин М.Г., Алиханов А.И., Скобельцын Д.В., Емельянов В.С.

По сообщению т. Вавилова С.И. (краткий отчет о выполнении плана работ за 1948 г. прилагается²), Физический институт АН СССР в 1948 г. проводил следующие научно-исследовательские работы:

[...]³

По теоретическому отделу
(руководитель Тамм И.Е.)

Выяснение вопросов о детонации смеси 180 и А-9 (в стационарном режиме детонации, инициация детонации). Исследование ядерного фотоэффекта

тормозного излучения *электронов* на *ядрах*. Рассмотрение различных вопросов, вызываемых быстрыми нуклонами, и др[угие] работы и консультации.
[...]⁴

**II. Отчет за 1948 г. и план работы
Института химической физики АН СССР на 1949 г.
(Сообщение т. Семенова Н.Н.)**

Выступили: тт. Алиханов А.И., Александров А.П., Завенягин А.П., Емельянов В.С., Первухин М.Г., Ванников Б.Л.

По сообщению т. Семенова Н.Н. (докладная записка прилагается⁵), Институт химической физики АН СССР в 1948 г. проводил научно-исследовательские работы по четырем основным направлениям, предусмотренным планом работ института:

- а) работы по детонации;
- б) работы по заданию Бюро № 11;
- в) работы по защите на основе установки ЗУ (Постановление СМ от 15 августа 1948 г.⁶);
- г) работы по объекту № 905²⁸), а также институтом выполнялись другие работы по решениям Совета Министров и задания ПГУ (см. текст доклада т. Семенова Н.Н.).

Представленным проектом тематического плана научно-исследовательских работ Института химической физики АН СССР на 1949 г. предусматривается разработка и выполнение следующих 24 тем.

Теория детонации *дейтерия*. Диффузия и замедление *нейтронов* от точечного источника. Диффузия и размягчение γ -квантов от точечного источника. Проблема пространственно-энергетического распределения *нейтронов*, проходящих через водородосодержащую оболочку.

Проблемы исследования эффективных сечений *ядерных реакций*. Разработка методики расчета действия ударных волн *взрыва*. Исследование реакции *третия* с *дейтерием* с помощью камеры Вильсона.

Изучение реакции $He^3(D, \alpha)p$ и реакции $T(D, \alpha)n$ при малых энергиях *гелия* и *третия*. Изучение неупругого рассеяния *нейтронов* *ядрами*. Изучение спектра *нейтронов* при отражении $(D-\alpha)$ -*нейтронов* от различных сред.

Регистрация и измерение энергии быстрых *нейтронов* (с энергией больше 5 МэВ). Разработка методики определения спектра быстрых (от 0,5 МэВ и выше) *нейтронов* и исследование спектра *Ra-Be* источника.

Исследование проникаемости водородосодержащих сред для быстрых *нейтронов*.

[...]⁷

Заслушав сообщение т. Семенова Н.Н. о плане научно-исследовательских работ Института химической физики на 1949 г. и краткий отчет о выполнении заданий в 1948 г., на основании состоявшегося обсуждения и обмена мнениями Научно-технический совет постановил:

1. Принять доложенный т. Семеновым Н.Н. план работы Института химической физики АН СССР на 1949 г. с рекомендациями 3-го Управления ПГУ т. Емельянова В.С., предусматривающими:

[...]⁸

**III. Отчет за 1948 г. и план работы
Института физических проблем АН СССР на 1949 г.
(Сообщение т. Александрова А.П.)**

Выступили: тт. Алиханов А.И., Первухин М.Г., Ванников Б.Л.

По сообщению т. Александрова А.П. (краткая докладная записка прилагается⁵), Институт физических проблем АН СССР в течение 1948 г. в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательских работ проводил следующие научно-исследовательские, экспериментальные и теоретические работы:

[...] ⁷

е) проводились теоретические расчеты *КПД* объекта по плану, согласованному с т. *Харитоном Ю.Б.*, и др[угие] теоретические работы.

Представленным тематическим планом научно-исследовательских работ Института физических проблем АН СССР на 1949 г. предусматривается проведение следующих научно-исследовательских, экспериментальных, расчетных и теоретических работ:

[...] ⁹

2. Исследование, связанное с разработкой методов повышения производительности цехов «Г», повышение коэффициента извлечения *дейтерия* за счет применения метода глубокого охлаждения (работа по пуску установки на *ЧЭХК*).

2а. Работа по конечному концентрированию *дейтерия* методом ректификации.

3. Проектирование специальных агрегатов на уровне *водородного* холода.

4. Изучение условий выделения с разработкой метода производства *третия* и исследования его свойств.

[...] ¹⁰

6. Теоретические работы, связанные с *КПД* объектов сложного слоистого состава.

Заслушав сообщение т. Александрова А.П. о проекте тематического плана научно-исследовательских работ Института физических проблем АН СССР на 1949 г. и краткий отчет о выполнении плана за 1948 г., на основании состоявшегося обсуждения Научно-технический совет постановил:

1. Принять по предложению т. Александрова А.П. и согласованный с т. Курчатовым И.В. план научно-исследовательских работ Института физических проблем АН СССР на 1949 г. со следующими изменениями:

[...] ¹¹

Председатель Научно-технического совета Б. Ванников
Ученый секретарь Б. Поздняков

[Приложение № 1]

**Из решения Научно-технического совета Первого главного управления
при Совете Министров СССР по плану научно-исследовательских работ
Физического института им. Лепедева П.Н. Академии Наук СССР на 1949 г.,
представленному академиком Вавиловым С.И.**

Проект

1. Представленный академиком Вавиловым С.И. план научно-исследовательских работ утвердить со следующими изменениями, внесенными 3-м Управлением:

а) по лаборатории атомного ядра

№ темы	В какой раздел темы вносятся изменения	Формулировка института	Формулировка 3-го Управления
[...] ¹²			
6.	Краткое содержание темы	2) Изучение ядерных реакций на легких ядрах под действием протонов и дейтронов	2) Изучение ядерных реакций на легких ядрах под действием протонов и дейтронов на высоковольтной установке 400 кВ

[...]¹²

е) по теоретическому отделу

1.	Название темы	<i>Детонация вещества 120 и этого же вещества в смеси с веществом А-9</i>	<i>Детонация вещества 180 в смеси с веществом А-9</i>
	Краткое содержание темы	Выяснение вопроса о детонации сферической области вещества 120 в зависимости от разных параметров. Исследование смесей 120 и А-9, инициации детонации этой смеси и др[угие] вопросы	Выяснение вопроса о детонации смеси 180 и А-9 (стационарный режим детонации, инициация детонации)
	Срок окончания работы	1 июня 1949 г. (в дальнейшем тему предполагается продолжить)	1 июня 1949 г. (в отношении стационарного режима детонации и переходящая на 1950 г. в отношении инициации детонации)
	Кем предложена тема	Постановление Правительства и развитие темы (в отношении использования вещества А-9) по инициативе группы И.Е. Тамма	Группой И.Е. Тамма в развитие постановления Правительства от 10.VI 48 г.

[...]¹²

[Приложение № 2]

**Из тематического плана научно-исследовательских работ
Физического института им. П. Н. Лебедева на 1949 год**

Из плана научно-исследовательских работ теоретического отдела ФИАН на 1949 год

№ п/п	Название темы	Целевое назначение предлагаемой темы	Краткое содержание темы (по отдельным этапам выполнения)	Срок исполнения		Фамилия, имя и отчество руководителя темы и исполнителей	Кем предложена тема	Стоимость работы	Примечание
				Начало	Окончание				
1.	Детонация вещества 180 в смеси с веществом А-9	Выяснение вопроса о детонации смеси 180 и А-9 (стационарный режим детонации, инициатив ¹³ детонации)	1.1.49 г. (переходит с 1948 г.)	1.VI 49 г.	Стационарный режим (в дальнейшем предполагается продолжить)	Чл.-корр. АН СССР И.Е. Тамм Доктора наук С.З. Бейнштейн, В.Л. Гинзбург Канд. наук А.Д. Сахаров Аспирант Ю.А. Романов Мл. научн. сотр. Л.В. Парийская Инженер Ф.И. Стрижевская	Постановление Правительства и развитие тем (в отношении использования вещества А-9) по инициативе группы И.Е. Тамма		

[...] ¹⁴

п/п Зав. теоретическим отделом ФИАН член-корр. АН СССР И.Е. Тамм

Приложение № 3]

Из тематического плана на 1949 год Института химической физики Академии Наук СССР

№ п/п	Название темы	Целевое назначение	Краткое содержание темы (по отдельным этапам выполнения)	Срок исполнения			Фамилия, имя и отчество руководителей и исполнителей	Кем предложена	Стоимость работы	Примечание
				Начало	Окончание					
1.	Теория детонации	Выяснить теоретическую возможность вызвать детонацию в теории при неравновесном режиме с излучением	1. Формулировка основных уравнений двумерного движения в области горения дейтерия и исследование этих уравнений 2. Учет вылета квантов, образующихся при реакции, и влияние этого на потери энергии 3. Рассмотрение некоторых возможных методов инициирования реакции 4. Численное интегрирование уравнений газодинамики 5. Учет роли вторичных реакций 6. Учет роли тонкой оболочки	Январь 1949 г.	Июнь 1949 г.		Я.Б. Зельдович А.С. Компанеев	Инициатива ИХФ		Необходимо объявить расчетное бюро МИАН проводить все необходимые численные расчеты
				Январь 1949 г.	Декабрь 1949 г.		С.П. Дьяков			
				Июль 1949 г.	Декабрь 1949 г.					
				Апрель 1949 г.	Декабрь 1949 г.					
				—«—	—«—					
				—«—	—«—					

[Приложение № 4]

**Из отчета о выполнении плана научных работ
Института физических проблем за 1948 год**

По плану 1948 г. Институт физических проблем разрабатывал темы:

[...]¹⁷

7) По теоретическим работам выполнялись расчеты коэффициента полезного действия объекта по плану, согласованному с Ю.Б. Харитоном, и в соответствии с решением Правительства.

Все теоретические работы, а также расчеты были выполнены в соответствии с планом.

Все отчеты переданы Ю.Б. Харитону (отчеты за № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; отчет № 11 с дополнениями; отчеты № 12, 13, 13а, 14, 15, 16, 17 с дополнением).

Руководитель темы: Л.Д. Ландау, зав. вычисл[ительного] бюро Н.С. Мейман¹⁸.

[...]¹⁷

п/п Директор Института физических проблем АН СССР А.П. Александров

Верно:¹⁵

[Приложение № 5]

**Из тематического плана научно-исследовательских работ на 1949 год
Института физических проблем Академии Наук СССР**

№ п/п	Название проблемы	Целевое назначение	Краткое содержание тем (по отдельным этапам выполнения)	Сроки выполнения		Фамилия, имя, отчество руководителя темы и исполнителей	Кем предложена тема	Стоимость работ	Примечание
				Начало	Окончание				
[...] ¹⁹									
2.	Выделение дейтельности методом ректификации жидкого водорода	Увеличение производительности цехов «Г» за счет повышения коэффициента извлечения дейтельности при менении метода глубокого охлаждения	Тема 1. Наблюдение за монтажом, участие в наладке и пуске установки на Чир-чском электрохимическом комбинате (сроки — по решению Правительства)	1.VI	В соответствии с решением от 25.IV 49 г. (протокол № Т-6) тема 2а исключается из плана. 10.V 49 г.	М.П. Малков А.Г. Зельдович И.Б. Данилов А.Б. Фрадков	ПГУ		
3.			Тема 1. Проектирование специальных агрегатов на уровне водородного холода (для Хаймовича)	1.IV	30.XII.	М.П. Малков			По договоренности с заказчиком

4.	Изучение условий выделения и разработка методов производства <i>триния</i> и исследование его свойств	Разработка метода получения <i>триния</i> в котлах	Тема 1. Опытные работы по получению малых количеств <i>триния</i> на котле и цикло-троне Тема 2. Изучение общих свойств Тема 3. Изучение ядерных свойств Тема 4. Разработка технического метода получения, очистки и сжижения (совместно с Лабораторией № 2 АН СССР)	1.V 1.VIII 31.XII 31.XII	А.И. Шальников В.П. Пешков Б.М. Гохберг	ЛПБ
[...] ²⁰	КПД объектов сложного слоистого строения		Сроки дополнительно будут уточнены по конкретизации задания		Л.Д. Ландау Е.М. Лифшиц Н.С. Мейман	ПГУ
6.						

п/п Директор Института физических проблем АН СССР А.П. Александров

Верно:¹⁵

Пометы ниже текста протокола, машинописью: *С протоколом ознакомить* (подчеркнуто): *т. Первухина М.Г., т. Курчатова И.В., т. Алиханова А.И., т. Александрова А.П., т. Семенова Н.Н., т. Соболева С.Л., т. Старика И.Е., т. Харитона Ю.Б., т. Кикоина И.К., т. Малышева В.А., т. Тевосяна И.Т., т. За-вениягина А.П., т. Емельянова В.С., т. Борисова Н.А. и т. Александрова А.С.; С п.1* (подчеркнуто) — *т. Вавилова С.И., т. Франка Г.М., т. Векслера В.И., т. Скобель-цына Д.В., т. Малышева Ф.П., т. Скорова Д.М., т. Лямкина М.Г.; С п.2* (подчеркнуто) — *т. Бабкина А.Н., т. Скорова Д.М., т. Лямкина М.Г.; С п.3* (подчеркнуто) — *т. Бабкина А.Н., т. Скорова Д.М., т. Лямкина М.Г., т. Калинина В.Ф.;* визы Емельянова В.С., Алиханова А.И., Вавилова С.И. и одна неразборчива.

АП РФ. Ф. 93, д. 7/49, л. 297–421. Протокол — подлинник; приложения № 1 и 3 — копии; приложения № 2, 4 и 5 — заверенные копии.

¹ Опубликовано в извлечении [4. С. 559–562].

² Отчет не публикуется.

³ Далее опущены разделы отчета по лаборатории атомного ядра, по лаборатории спектрального анализа, по оптической лаборатории и лаборатории диэлектриков.

⁴ Далее опущена постановляющая часть по I разделу протокола, не касающаяся работ по детонации смеси тяжелой воды и природного урана.

⁵ Докладная записка не публикуется.

⁶ Постановление СМ СССР от 15 августа 1948 г. № 3092-1249сс/оп «О проведении научно-исследовательских работ по выяснению возможности осуществления установки “ЗУ”» [4. С. 462–463].

⁷ Опушен текст, не относящийся к исследованиям возможности создания сверхбомбы.

⁸ Опушены тексты подпунктов 1а, 1б и пунктов 2, 3 постановляющей части раздела II протокола, непосредственно не относящихся к исследованиям детонации дейтерия и реакций на легких ядрах.

⁹ Опушен пункт 1 об исследовании теплонапряженных систем атомных реакторов.

¹⁰ Опушен пункт 5 об исследовании материалов для антикоррозионных покрытий.

¹¹ Далее опущены два пункта по корректировке плана ИФП АН СССР и поручение членам Совета о дополнительном просмотре этого плана.

¹² Опушены пункты плана, не относящиеся к проблеме создания сверхбомбы.

¹³ Так в документе; следует: *инициации*.

¹⁴ Опушены пункты 2–5 плана, непосредственно не относящиеся к исследованиям детонации.

¹⁵ Далее подпись неразборчива.

¹⁶ Опушен раздел II плана «Диффузия и замедление нейтронов от точечного источника».

¹⁷ Опушены разделы отчета, не относящиеся к расчетам КПД.

¹⁸ В оригиналах документов указываются различные инициалы зав. вычислительного бюро Меймана — Н.С. Мейман и Н.Н. Мейман. Эта особенность документов при публикации сохранена.

¹⁹ Опушен пункт 1 плана «Атомные реакторы высокой напряженности».

²⁰ Опушен пункт 5 плана «Защита от специфической коррозии газа».

**Письмо Ю.Б. Харитона М.Г. Первухину
о направлении данных по сечениям (D—T)-реакции¹**

27 апреля 1949 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 1

Только лично

Товарищу Первухину М.Г.

Согласно указанию т. Александрова А.С. направляю на Ваше имя данные о сечениях реакции диаксан—триаксан для т. Семенова Н.Н. (для работы т. Компанейца) и т. Вавилова С.И. (для тт. Тамма и Сахарова).

Ю. Харитон

«27» апреля 1949 г.

[Приложение № 1]

**Записка Ю.Б. Харитона С.И. Вавилову
с данными о сечении реакции дейтерий—третий**

27 апреля 1949 г.

*Копия**Только лично*

Директору Физического института АН СССР
академику Вавилову С.И.

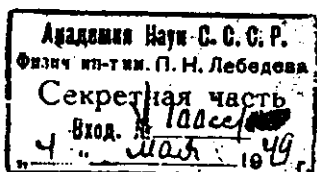
Сообщаю Вам необходимые для работы группы т. Тамма И.Е. предварительные экспериментальные данные о сечениях реакции диаксан—триаксан.

<i>E</i> , кэВ	15	20	30	40	50	60	70	80	
σ	0,00094	0,005	0,037	0,11	0,22	0,365	0,51	0,71	
<i>E</i> , кэВ	100	120	150	200	300	400	500	600	800
σ	2	3	4,1	4,6	4,0	2,4	1,5	1,1	0,78

Ю. Харитон

27 апреля 1949 года

копия верна:²



~~ООВ. СЕКРЕТНО~~
ОСОБАЯ ПАТРА
РАССЕКРЕТНЕНО

Только лично.

ДИРЕКТОРУ, ФИЗИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА АН СССР
АКАДЕМИКУ ВАВИЛОВУ С. И.

Сообщаю Вам, необходимые для работы группы
тов. ТАМША И. Е. предварительные экспериментальные данные о
сеченных реакции диоксан-триоксан.

$E(\text{Kev})$	15	20	30	40	50	60	70	80	
σ	0,00094	0,005	0,037	0,11	0,22	0,365	0,51	0,71	
$E(\text{Kev})$	100	120	150	200	300	400	500	600	800
σ	2	3	4,1	4,6	4,0	2,4	1,5	1,1	0,78

Ч. Е. Тамаш
И. Е. Тамаш
С. И. Вавилов
5/5/49

В. Харитон

Е. ХАРИТОН

"27" апреля 1949 г.

3 - 2377/41

А. Сахарову
И. Е. Тамашу
И. Е. Тамашу
Ознакомился
В. Харитон
7/5/49
А. Сахаров

[Приложение № 2]

**Записка Ю.Б. Харитона Н.Н. Семенову
с данными о сечении реакции дейтерий–третий**

27 апреля 1949 г.

Копия

Только лично

Директору Института химической физики АН СССР
академику Семенову Н.Н.

Сообщаю Вам предварительные экспериментальные данные о сечениях диаксан–триаксан при различных энергиях, необходимые для расчетов, проводимых т. Компанейцем А.С.

<i>E</i> , кэВ	15	20	30	40	50	60	70
σ	0,00094	0,005	0,037	0,11	0,22	0,365	0,51

<i>E</i> , кэВ	80	100	120	150	200	300	400	500	600	800
σ	0,61	2	3	4,1	4,6	4,0	2,4	1,5	1,1	0,78

Ю. Харитон³

27 апреля 1949 года

копия верна:²

Помета, от руки: *Снять копии (подчеркнуто) с приложениями и подлинники посылать адресатам. М. Первухин.*

Архив Росатома. Ф. 24, д. 16343, л. 75–77. Письмо — подлинник; приложения — заверенные копии.

¹ Наряду с копией этого письма выявлен и его подлинник, поступивший в ФИАН АН СССР 3 мая 1949 г. за № 2377/41. На подлиннике имеются пометы, от руки: *И.Е. Тамму (подчеркнуто). К сведению. С.И. Вавилов. 5/V 49; Тов. Сахарову. Для использования. И. Тамм; Ознакомился 7/V 49. А. Сахаров; В дело (подчеркнуто)* — см. иллюстрацию (Библиотека отчетов ИТМФ ВНИИЭФ. Инв. № 01/3922, л. 26).

² Далее подпись неразборчива.

³ Подпись отсутствует.

№ 72

**Препроводительная записка Ю.Б. Харитона Б.Л. Ванникову
к заключению на предложение И.Е. Тамма
«Об использовании легких элементов в качестве топлива»**

7 мая 1949 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Экз. № 1

Только лично

Товарищу Ванникову Б.Л.

В соответствии с Вашим указанием¹ сообщаю свое заключение по предложению т. Тамма И.Е., полученному мною 4 мая.

Одновременно довожу до Вашего сведения, что еще 21 января с. г. мною был направлен за № ОП/63² товарищу Курчатову И.В. для подписи и пересылки Вам предварительно согласованный с ним текст совместного письма на Ваше имя с предложениями по работе и с приложением проекта Постановления СМ СССР по обеспечению и развитию работ группы т. Тамма. Прилагаю копию этого проекта. Проект несколько устарел, но в основном соответствует положению вещей.

- Приложение: 1. Заключение на 3 листах.
2. Копия проекта Постановления СМ СССР на 2 листах³.
3. Предложения т. Тамма И.Е. на 4 листах, приложение к вх. № ОП-350⁴.

Ю. Харитон

«7» мая 1949 г.

[Приложение]

Заключение о предложении члена-корреспондента АН СССР т. Тамма И.Е. «Об использовании легких элементов в качестве топлива»

7 мая 1949 г.

Экз. № ...

Предложение т. Тамма о расширении теоретических работ и постановке экспериментальных работ по так называемой «слойке» Сахарова заслуживает самого серьезного внимания.

Направленная мне копия предложения тов. Тамма не содержит детального изложения расчетов, и поэтому по ней нельзя дать обоснованного заключения. Свое заключение я основываю на докладе т. Тамма 2 декабря 1948 г. на Совете Лаборатории № 2 по вопросам КБ-11 и на материалах, представленных к этому докладу⁵.

Основная идея предложения чрезвычайно остроумна и физически наглядна. Мощный разогрев «слойки», происходящий под действием срабатывания РДС, приводит к тому, что электроны кремнила⁹⁾ и диаксана¹⁸⁾ в значительной части отрываются от ядер и ведут себя как газ. Как во всяком газе, равновесие наступит, когда в любом месте в единице объема будет одинаковое количество частиц. В начальный же момент в единице объема, занимаемого диаксаном, будет в несколько раз меньше электронов, чем в единице объема, занимаемого кремнием, который во много раз тяжелее диаксана. Поэтому сразу после того как «слойка» разогреется от РДС, электроны кремнила начнут «обжимать» более разреженный электронный газ диаксана и сожмут его в несколько раз. При таком сжатии — как всегда при сжатии газа — значительно повысится температура диаксана и ядра его начнут настолько быстро реагировать друг с другом, что реакция сможет произойти раньше, чем «слойка» будет разбросана давлением, созданным при срабатывании РДС.

Как правильно указывает т. Тамм, существующие данные не позволяют решить вопрос о практической осуществимости и эффективности предлагаемой системы. Для решения этого вопроса необходимо провести еще большую теоретическую и экспериментальную работу. Это же следует сказать и о предложенной тов. Зельдовичем «трубе», т.е. цилиндрическом сосуде с чистым диаксаном; диаметр цилиндра специально подбирается так, чтобы, с одной стороны, он был достаточно мал для успешного выскальзывания квантов с малой энергией до того, как они успеют отнять сколько-нибудь значительное количество энергии от разогре-

того диаксана, а с другой стороны, достаточно велик, для того чтобы реакция успела пройти раньше, чем диаксан будет разбросан большим давлением *РДС*.

Скорейшее решение вопроса о том, возможны или невозможны системы на основе диаксана, и особенно система, о которой пишет т. Тамм, представляется исключительно важным делом. Необходимо безотлагательно приступить к работе более широким фронтом и, что особенно важно, к экспериментальной работе.⁶

Следует специально отметить следующее обстоятельство. Все системы на основе диаксана должны работать с системами типа *РДС-2*⁷.

Возможно, что товарищи, работающие по диаксановым системам, смогут использовать опыты, которые будут проводиться с *РДС-1*, для уточнения интересующих их характеристик. Исходя из этих соображений представляется, что серьезная творческая научная и изобретательская работа по системам с диаксаном может вестись на базе использования тех теоретических и экспериментальных результатов, которые накоплены в *КБ-11*. Не обязательно переводить их сейчас в *КБ-11*, но ознакомление тт. Тамма и Сахарова с основными результатами *КБ-11*, безусловно, содействовало бы ходу работ по диаксану.

Вторым важнейшим моментом, который должен содействовать скорейшему решению вопроса, является постановка опытов по исследованию «слойки».

Эти опыты могла бы проводить группа Франка И.М. в ФИАН. Эта группа уже давно должна была освоить ионную трубку, которая может быть использована для опытов. Группа не имеет заданий, которые по своему значению были бы близки к значению работ по «слойке». Ее нужно немедленно решительно переключить.

Наконец, необходимо форсировать работы по получению триаксана¹⁹⁾ на комбинате 817 и по его извлечению в Институте физических проблем (группа т. Шальникова). Группу т. Шальникова следует усилить, хотя бы за счет других работ, и улучшить ее связь с комбинатом 817, откуда она получает облученные образцы.

В целом можно сказать следующее: будет ли получен практический результат из исследования диаксановых систем, сказать еще нельзя. Но в случае если диаксановые системы окажутся практически осуществимыми, значение их будет столь большим, что представляется совершенно необходимым завершить в кратчайший срок исследования, которые позволят уточнить вопрос об осуществимости «слойки» Сахарова и «трубы» Зельдовича. Экспериментальная группа, способная изучить поведение нейтронов в «слойке», имеется налицо в ФИАН (группа Франка), и то, что она находится в том же институте, где работает группа Тамма, будет способствовать успешной работе на ближайший период.

Необходимо срочно организовать экспериментальную работу в ФИАН и привлечь математиков для расчетной работы.

Ю. Харитон

«7» мая 1949 г.

Архив Росатома. Ф. 24, д. 16343, л. 118–121. Подлинник.

¹ См. резолюцию Л.П. Берия к документу № 67.

² См. п. I примечаний к документу № 53.

³ Проект постановления — см. документ № 54.

⁴ См. приложение к документу № 67.

⁵ См. документ № 49.

⁶ Далее абзац выделен неуставленным лицом очерком на полях.

⁷ Речь идет об атомной бомбе пушечного типа с использованием в качестве ядерного горючего урана-235.

Проект постановления СМ СССР по работам группы И.Е. Тамма¹16 мая 1949 г.²Сов. секретно
(Особая папка)
Экз. № 1*Проект Постановления Совета Министров Союза ССР*

В связи с выдвинутым А.Д. Сахаровым в группе И.Е. Тамма (Физический институт им. П.Н. Лебедева АН СССР) предложением о новом способе использования *диаксана* в смеси с *кремнием* в качестве ядерного *взрывчатого* вещества (т[ак] наз[ываемая] «*слойка*») и в связи с результатами предварительных исследований группы И.Е. Тамма Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Произвести всестороннее теоретическое исследование метода «*слойки*» и его возможных вариантов. В первую очередь произвести следующие исследования:

а) исследование стационарной *детонационной волны* в системах типа «*слойки*»:

§ 1. Учет вторичных реакций в связи с новыми экспериментальными данными 1.X 1949 г.

§ 2. Изучение модификации «*слойки*» при наличии в ней *лития* и *диффузии нейтронов* 1.II 1950 г.;

б) исследование устойчивости «*слойки*»:

§ 1. Разработка линейной теории перемешивания слоев с учетом фотонной вязкости 1.XI 1949 г.

§ 2. Развитие нелинейной теории устойчивости 1.XII 1949 г.;

в) исследование проблемы *инициирования* системы типа «*слойки*»:

§ 1. Исследование приближенным методом *инициирования* сферической «*слойки*» *ударной волной* 1.XII 1949 г.

§ 2. Учет *диффузии нейтронов* в задаче *инициирования* 1.III 1950 г.

§ 3. Приближенное рассмотрение возможных несферических способов *инициирования* 1.V 1950 г.

Выполнение пунктов а) и б) поручить группе Тамма (ФИАН), выполнение пункта в) — совместно группам Тамма (ФИАН СССР), Зельдовича (Ин-т химической физики АН СССР) и Ландау (Ин-т физических проблем АН СССР).

2. Произвести следующие экспериментальные исследования:

а) провести модельные опыты по размножению нейтронов от реакций *диаксан—диаксан* и *триаксан—диаксан* в слоистой системе 1.I 1950 г.;

б) провести анализ спектров нейтронов, возникающих при реакции *диаксан—триаксан* и измерение сечения деления *кремни*а этими *нейтронами* 1.X 1949 г.;

в) произвести на *циклотроне* измерение сечения деления *кремни*а *нейтронами* с энергиями от 2,5 МэВ до 15 МэВ 1.I 1950 г.;

г) провести исследования, необходимые для проектирования установок *по обогащению лития редким изотопом* 1.I 1950 г.

Выполнение пункта а) поручить лаборатории Франка Физического института АН СССР, пункта б) — лаборатории Ю.Б. Харитона, пункта в) — лаборатории ..., пункта г) — ...

3. Поручить математическому бюро под руководством А.Н. Тихонова (Институт геофизики) в качестве первоочередной задачи выполнять математические вычисления по заданию группы Тамма. В частности, произвести исследование и решение уравнений в частных производных для сферической «слойки»:

а) без учета диффузии *нейтронов*

1.XI 1949 г. и

б) с учетом диффузии *нейтронов*

1.I 1950 г.

4. Предоставить возможность группе Тамма ознакомиться с результатами теоретических и экспериментальных исследований *КБ-11*.

5. Прикомандировать к группе Тамма для научно-конструкторской работы сотрудника *КБ-11*.

6. Освободить группу Тамма от дальнейших исследований по *системе чистого диаксана*, производившихся согласно правительственному заданию от 10.VI 1948 г.³

7. Предоставить Физическому институту АН СССР для выполнения экспериментальной работы согласно § 2, п. а настоящего Постановления 2–3 мг *триаксана* и 8 тонн *кремни* в виде пластин толщиной 5 мм и размером 200×600 мм, а также оборудование и материалы согласно Приложению № 1⁴.

8. Предоставить группе Тамма дополнительно следующие штатные должности:

1) 2 зав. секторами;

2) 2 старших сотрудников;

3) 5 младших научных сотрудников;

4) 3 вычислителей.

При распределении студентов, оканчивающих в 1949 г. Московский механический институт и университет, направить пять физиков-теоретиков для работы в группу Тамма.

Включить в состав группы И.Е. Тамма для временной работы (сроком на 1 год) доктора физико-математических наук И.Я. Померанчука (Лаборатория № 3).

9. Предоставить сотрудникам ФИАН, работающим по тематике группы И.Е. Тамма, в ближайшее время 3 квартиры из жилого фонда Первого главного управления при Совете Министров СССР.

10. Предоставить группе И.Е. Тамма две легковые машины.

АП РФ. Ф. 93, д. 21/50, л. 23–27. Подлинник.

¹ Данный проект постановления является переработанным вариантом проекта, представленного 21 января 1949 г. (см. документ № 54), и был направлен И.Е. Таммом Б.Л. Ванникову с препроводительной запиской от 16 мая 1949 г. № 140сс/оп. На записке пометы, от руки: *т. Позднякову Б.С.* (подчеркнуто) *согласно указаниям т. Ванникова*. Далее подпись неразборчива; виза Б.С. Позднякова, датированная 17 мая 1949 г.

² Датируется по дате препроводительной записки.

³ Речь идет о постановлении СМ СССР от 10 июня 1948 г. № 1990-774сс/оп — см. документ № 39.

⁴ Приложение не публикуется.

**Из протокола № 77 заседания Специального комитета
при Совете Министров СССР¹**

г. Москва, Кремль

23 мая 1949 г.
Строго секретно
(Особая папка)

Члены Специального комитета: тт. Берия, Маленков, Ванников, Махнев, Завенягин.

Присутствовали (при рассмотрении соответствующих вопросов): министры тт. Абакумов, Круглов, Хруничев, Юдин, Горшенин, Алексенко; Генеральный прокурор СССР Сафонов; акад. Алиханов, чл.-корр. АН СССР Минц, чл.-корр. АМН СССР Франк; заместители министров тт. Штеменко, Ефремов, Бурназян, Бехтин, Сафразьян, Сулоев; зам. председателя Госплана СССР т. Борисов; зам. начальника Первого главного управления при Совете Министров СССР т. Емельянов; зам. начальника Лаборатории № 2 АН СССР т. Мещеряков; зам. заведующего отделом машиностроения ЦК ВКП(б) т. Сербин; нач. лаборатории Всесоюзного электротехнического института Министерства электропромышленности т. Синицын; уполномоченный Совета Министров СССР при Лаборатории № 3 АН СССР т. Осетров; работники Специального комитета тт. Сазыкин, Никольский, Васин, Васильченко; начальник Первого управления Госплана СССР т. Черепнев.

I. О сроках работ по созданию РДС-3¹⁴
(тт. Ванников, Берия)

1. Принять внесенный тт. Ванниковым, Курчатовым, Первухиным, Харитоновым и Зерновым проект распоряжения Совета Министров СССР о сроках работ по созданию РДС-3, поручив т. Ванникову более четко сформулировать п.1 и окончательно отредактировать проект распоряжения.

Проект распоряжения внести на утверждение Председателя Совета Министров Союза ССР товарища Сталина И.В.

2. Поручить т. Ванникову выехать в КБ-11 сроком на 5—7 дней для проверки состояния отработки конструкции РДС-2 и принятия на месте необходимых мер, а также для рассмотрения совместно с тт. Харитоновым, Зерновым и соответствующими ведущими работниками КБ-11 предварительных результатов работ КБ-11 по конструкциям РДС-3, РДС-4, РДС-5 и РДС-6 и выработки предложений о дальнейшем плане и организации работ по этим конструкциям с учетом предложений, внесенных в СК тт. Курчатовым, Мещеряковым (о мерах развития работ по РДС-6²) и Вавиловым³ (о разработке конструкции, предложенной т. Сахаровым).

Предложения по этим вопросам согласовать с т. Курчатовым и представить на обсуждение к следующему заседанию СК.

[...] ⁴

Председатель Специального комитета при Совете Министров СССР Л. Берия

АП РФ. Ф. 93, д. 2/49, л. 82—92. Подлинник.

¹ Опубликовано [6. С. 366—373].

² См. документ № 68.

³ См. документ № 67.

⁴ Далее опущены разделы II–XVI протокола, непосредственно не относящиеся к работам по РДС-6.

№ 75

Из протокола № Т-11 заседания Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров Союза ССР¹

Понедельник, 30 мая 1949 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Члены НТС: тт. Ванников Б.Л., Завенягин А.П., Алиханов А.И., Семенов Н.Н.,
Соболев С.Л., Емельянов В.С., Малышев В.А., Тевосян И.Т., Поздняков Б.С.

Присутствовали на заседании:

т. Борисов Н.А.	
т. Столяров С.П.	— Госплан СССР
т. Соколов И.И.	— НТС

По п.1:

т. Флоров В.А.	— Министерство мет[аллургической] пром[ышленности]
т. Сажин Н.П.	— Гиредмет
т. Скоров Д.М.	— ПГУ
т. Тихомиров В.И.	— НТС

По п.2:

т. Скоров Д.М.	— ПГУ
----------------	-------

[...]²

II. Сводный план ведущихся научно-исследовательских работ на 1949 год (сообщение т. Емельянова В.С.)

Выступили: тт. Ванников Б.Л., Соболев С.Л.

По сообщению т. Емельянова В.С., сводный план ведущихся научно-исследовательских работ на 1949 год составлен исходя из представленных планов работ соответствующих организаций и решений Научно-технического совета по рассматривавшимся направлениям работы.

Сводный план согласован по разделам:

[...]³

Работы по КБ-11 — с т. Семеновым Н.Н. и т. Александровым А.П.

Физические исследования — с т. Александровым А.П.

Заслушав сообщение т. Емельянова В.С., *Научно-технический совет постановил:*

[...]⁴

3. В связи с тем что т. Курчатовым И.В. задержано представление плана работ по Лаборатории измерительных приборов, поручить т. Соболеву С.Л. в недельный срок представить согласованный с т. Курчатовым И.В. относя-

щийся к кристаллизаторам⁵ план работ Лаборатории измерительных приборов на 1949 год и обсудить его на НТС.

4. Поручить т. Ванникову Б.Л. представить уточненный сводный план ве-
дущихся научно-исследовательских работ 1949 года на рассмотрение СК.

[...]⁶

Председатель Научно-технического совета Б. Ванников
Ученый секретарь Б. Поздняков

[Приложение]

Из плана ведущихся научно-исследовательских и проектных работ на 1949 год

№ п/п	Наименования тем	Сроки исполнения	Основные исполнители
1	2	3	4

[...]⁷

V. Теоретические и экспериментальные исследования для КБ-11 и объекта 905

[...]⁸

- | | | | |
|----|---|-----|--|
| 5. | Теория детонации диаксана и диаксана в смеси с кремнием | —«— | ИХФ (Зельдович Я.Б.)
ФИАН (Тамм И.Е.) |
| 6. | Экспериментальное изучение сечения реакций триаксана и олиона-3 ²⁰ с диаксаном | —«— | ИХФ
(Кондратьев, Ковальский)
ХФТИ (Вальтер А.К.) |

[...]⁸

- | | | | |
|----|---|--------------------|---|
| 9. | Исследование проницаемости водородо-содержащих сред для быстрых нейтронов | декабрь
1949 г. | ИХФ (Лейпунский О.И.,
Ковальский А.А.) |
|----|---|--------------------|---|

[...]⁸

- | | | | |
|-----|---|------|--|
| 13. | Проблема КПД для различных практических случаев по особой программе | 1949 | ИФП АН СССР (Ландау,
Лифшиц)
Вычисл[ительное] бюро |
|-----|---|------|--|

[...]⁸

Пометы ниже текста протокола, машинописью: *С протоколом ознакомить тт. Первухина М.Г., Курчатова И.В., Алиханова А.И., Александрова А.П., Семенова Н.Н., Соболева С.Л., Харитона Ю.Б., Малышева В.А., Тевосяна И.Т., Емельянова В.С. и т. Борисова Н.А., по п.1 — т. Тихомирова В.И.; от руки: Прочитали 1.VI 49 г. Нет возражений: 1) т. Соболев (кроме редакции по 2-му вопросу в п.1-в и п.3 (вступительная часть)); 2) т. Емельянов В.С. (подчеркнуто). 2.VI 49. Б. Поздняков; визы: Н.Н. Семенова, С.Л. Соболева, А.И. Алиханова и В.С. Емельянова.*

АП РФ. Ф. 93, д. 8/49, л. 276—336. Подлинник.

¹ Опубликовано в извлечении [4. С. 573—576].

² Далее опущен текст раздела I «Сводный план научно-исследовательских работ по технологии селена».

³ Далее опущен текст о согласовании разделов сводного плана по реакторам, радиохимии, методам разделения изотопов урана и по ускорителям.

⁴ Далее опущены: п.1 постановления НТС (о включении в сводный план ряда научно-исследовательских работ, непосредственно не относящихся к работам КБ-11 и объекта 905) и п.2

(с поручением членам НТС о «личном» просмотре разделов сводного плана и внесении замечаний и предложений по ним).

⁵ Кристаллизатор — условное наименование атомного реактора [6. С. 348].

⁶ Далее опущен п.5 постановления НТС о заслушивании на очередных заседаниях НТС К.Д. Синельникова — директора Лаборатории № 1, созданной при Украинском физико-техническом ин-те, и Я.М. Колотыркина (Физико-химический ин-т им. Л.Я. Карпова).

⁷ Опущены разделы плана I—IV, непосредственно не относящиеся к работам КБ-11 и объекта 905.

⁸ Опущены пункты плана, непосредственно не относящиеся к работам по РДС-6.

№ 76

Из плана работы совещания при Б.Л. Ванникове в КБ-11¹

Не позднее 4 июня 1949 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Часы	Содержание работы	Кто готовит	Кто присутствует на собрании	Где проводятся работы
[1 день]				
12—14	Разработка плана работы на время пребывания в КБ-11	Тт. Ванников, Зернов, Харитон, Александров, Мещеряков	—	Кабинет т. Зернова
14—16	Ознакомление с материалами, которые надо решить в КБ-11	Ванников, Зернов, Мещеряков, Харитон, Александров, Сахаров	—	—«—
16—18	Перерыв			
18—20 ³	Ознакомление т. Сахарова с конструкцией РДС-2 и РДС-1	Щелкин, Сахаров	—	Кабинет т. Щелкина
[...] ⁴				
[2 день]				
[...] ⁴				
12—17	Подготовка вопросов по РДС-6	Мещеряков, Сахаров, Харитон, Зельдович, Щелкин	—	Кабинет Зельдовича

[...]⁴

Часы	Содержание работы	Кто готовит	Кто присутствует на собрании	Где проводятся работы
20–22	Рассмотрение вопросов по РДС-6	—	Ванников, Курчатов, Харитон, Мещеряков, Зернов, Щелкин, Александров	Кабинет Зернова

[...]⁴

Архив Росатома. Ф. 24, д. 16344, л. 51–56. Черновая рукопись.

¹ Опубликовано [4. С. 576–582].

² Датируется по дате начала совещаний в КБ-11 — см. документ № 80.

³ Текст пункта перечеркнут волнистой линией неустановленным лицом.

⁴ Далее опущены пункты плана, непосредственно не относящиеся к работам по РДС-6, и пункты, в обсуждении которых не участвовал А.Д. Сахаров.

№ 77

План научно-исследовательских работ по РДС-6 на 1949–1950 гг.^{1, 2}

Не позднее 9 июня 1949 г.³

Сов. секретно
(Особая папка)

А. Теоретические изыскания.

I. Изучение механизма распространения стационарной детонационной волны в слоистых системах:

- а) решение задачи без учета диффузии нейтронов. Расчет нейтронной цепи. Расчет выделения энергии;
- б) учет диффузии нейтронов;
- в) учет роли конечной толщины слоев.

II. Изучение проблемы неустойчивости слоистой системы при прохождении высокотемпературной и низкотемпературной ударной волны:

- а) линейная теория неустойчивости. Роль эффектов фотонной вязкости;
- б) нелинейная теория неустойчивости;
- в) неустойчивость при прохождении вязкого разрыва в высокотемпературной ударной волне и⁴ при прохождении низкотемпературной ударной волны.

III. Проблема инициирования детонационной волны в слоистой системе:

- а) приближенное решение сферической задачи инициирования ударной волной;
- б) приближенный учет роли эффектов диффузии нейтронов и теплопроводности излучения;
- в) точное решение сферической задачи инициирования для контроля приближенных методов;

г) теоретическое исследование возможных несферических методов инициирования слоистых систем.

IV. Подведение итогов теоретических и экспериментальных исследований для обоснования возможности создания РДС-6.

V. Теоретическое исследование возможности высокотемпературной детонации дейтерия:

а) решение гидродинамической задачи о детонации цилиндрического заряда;

б) диффузия излучения в цилиндрическом заряде;

в) возможность стационарной детонации и критический диаметр цилиндрического заряда;

г) роль стенок в цилиндрическом заряде;

д) инициирование заряда взрывом в пушечном варианте или дополнительным зарядом с триаксаном.

VI. Теория макроскопических опытов по осуществлению реакции легких элементов в атомном взрыве:

а) расчет протекания реакций Li , D , T в условиях температурной и нейтронной кривой атомного взрыва;

б) расчет влияния замедляющих добавок на КПД взрыва;

в) расчет результирующего влияния легких реагирующих веществ на КПД взрыва;

г) вопросы обнаружения и измерения реакции добавок в условиях взрыва на полигоне.

VII. Разработка, проектирование и испытание макетов систем РД⁵ (осуществляющих ядерный взрыв, пригодный для инициирования РДС-6):

а) расчеты пушечных систем и максимальной начальной массы;

б) расчеты пушечных вариантов с большой скоростью и использование динамического сжатия;

в) расчеты влияния слоенных материалов на вероятность НВ⁶ конструкции.

Исполнители:

1. Лаборатория измерительных приборов (Беленький С.З., Гинзбург В.Л., Зельдович Я.Б., Компанеев А.С., Сахаров А.Д., Тамм И.Е.).

2. Институт физических проблем (Ландау Л.Д.).

3. Математический институт им. Стеклова (Петровский И.Г., Гельфанд И.М., Семендяев К.А.).

4. Институт геофизики (Тихонов А.Н.).

5. КБ-11.

6. НИИ-88.

Б. Экспериментальные исследования.

I. Определение констант реакций $\text{H}^2 + \text{H}^2$, $\text{H}^2 + \text{H}^3$, $\text{H}^3 + \text{H}^3$ и $\text{H}^2 + \text{He}^3$ и изучение спектров нейтронов от перечисленных реакций.

Исполнители: ЛИПАН СССР, ИХФ АН СССР, УФИ. Срок 1.1 1951.

II. Исследование взаимодействия нейтронов с энергией 14 МэВ и нейтронов от реакции $\text{H}^2(\text{d}, \text{n})\text{He}^3$ с U^{238} , Th^{232} , Li^6 , Li^7 и H^2 .

а) деление U^{238} под действием нейтронов с энергией 14 МэВ и нейтронов от реакции $H^2(d,n)He^3$; деление в результате захвата нейтрона и в результате неупругого рассеяния. Соотношение этих процессов. Выход нейтронов деления;

б) то же самое для Th^{232} ;

в) изучение энергетического распределения нейтронов от реакции $H^3(d,n)He^4$ и $H^2(d,n)He^3$ при рассеянии на U^{238} , Th^{232} , Li^6 , Li^7 , H^2 , Cu . Определение сечения упругого и неупругого рассеяния для этих случаев;

г) определение сечений реакций (n,γ) для U^{238} , Th^{232} , Li^6 , Li^7 , Cu при различной энергии.

Исполнители тем:

1. ЛИПАН СССР⁷ (опыты с нейтронами от реакции $H^3(d,n)He^4$).

2. УФТИ и ИХФ АН СССР (опыты с нейтронами от реакции $H^2(d,n)He^3$).

Срок 1.1 1951.

III. Макроскопические опыты с нейтронами от реакций $H^3(d,n)He^4$ и $H^2(d,n)He^3$ и разными вариантами слоев:

а) определение коэффициента использования нейтронов;

б) определение коэффициента размножения нейтронов;

в) определение влияния толщины слоев системы на величину коэффициента использования и размножения быстрых нейтронов.

Исполнитель: Физический институт АН СССР. Срок 1.7.1950 г.

IV. Исследования уравнения состояния материалов для слоистых систем (в частности, гидрида лития, гидрида урана, воды, углеводородов).

Исполнитель: КБ-11. Срок 1.7.1950 [г.].

В. Технологические проблемы.

I. Разработка технологии получения весомых количеств трития.

Исполнители: ИФП АН СССР (Шальников А.И.), ИАХ АН СССР (Флоренский).

Срок получения первой порции трития в размере 500 см^3 газа при нормальном атмосферном давлении — 1.10.1949 г.

II. Разработка методов получения больших количеств гидрида лития (Li^6):

1) ЛИПАН СССР (Арцимович А.А.) — получение к 1.10.1949 г. одного миллиграмма чистого Li^6 .

2) ЛФТИ (Константинов), ИФХ (Фрумкин А.Н.) — разработка метода получения весомых количеств Li^6 .

III. Разработка технологии получения гидрида лития и гидрида урана.

Исполнитель: Институт им. Карпова. Срок 1.5.1950 [г.].

И. Курчатов
Я. Зельдович
Ю. Харитон
М. Мешеряков
К. Щелкин
А. Сахаров

- ² План принят на совещании в КБ-11 по вопросу разработки РДС-6 — см. документ № 78.
³ Датируется по дате протокола совещания в КБ-11 по РДС-6 — см. документ № 78.
⁴ Далее два слова вписаны автором над строкой.
⁵ РД — реактивный двигатель (условное наименование атомных бомб).
⁶ Речь идет о вероятности неполного взрыва, т.е. взрыва со снижением энерговыделения из-за преждевременного возникновения ядерной цепной реакции.
⁷ Далее зачеркнуто: *ИХФ АН СССР*.

№ 78

Протокол совещания в КБ-11 по вопросу о разработке РДС-6^{1, 2}

9 июня 1949 г.³
Сов. секретно
(Особая папка)

Проведенные за истекший период теоретические исследования пока не дали исчерпывающего ответа по вопросу об использовании для практических целей энергии превращения легких ядер (дейтерий, тритий). Полученные первые теоретические результаты не дали также исходных данных, необходимых для начала работ по эскизному проектированию РДС-6.

Выяснение вопроса о том, возможно или невозможно осуществление ядерного взрыва с использованием энергии легких элементов, требует проведения широких теоретических и экспериментальных исследований, а также разработки технологии получения ряда необходимых для этой цели материалов. Объем и характер этих исследований требует концентрации больших научных сил для согласования ведения работ в этой области.

В дальнейшем разработка вопросов использования для практических целей энергии превращения легких ядер должна вестись по следующим направлениям:

1. Теоретические исследования газодинамики термоядерных реагирующих систем.
2. Экспериментальные исследования ядерных реакций, используемых в системах типа РДС-6.
3. Разработка технологии получения веществ, необходимых для создания РДС-6 (тритий, литий-6, гидрид урана).
4. Исследование вопроса о возможности повышения реактивности систем типа РДС-6 посредством обжигания обычными взрывными веществами.
5. Разработка способов инициирования систем типа РДС-6 обычными ядерными взрывами и использования обычных ядерных взрывов для получения сведений, касающихся вопросов создания РДС-6.

В связи с вышеизложенным совещание считает необходимым:

1. Сосредоточить основные исследования, необходимые для создания систем типа РДС-6, в Лаборатории измерительных приборов.
2. Для осуществления работ по вопросам РДС-6:
 - а) перевести на время разработок РДС-6 группу т. Тамма И.Е. из Физического ин-та АН СССР в Лабораторию измерительных приборов;
 - б) перевести группу т. Зельдовича Я.Б. из Института химической физики АН СССР в Лабораторию измерительных приборов.
3. Назначить научным руководителем всех теоретических работ по РДС-6 т. ...

4. Организовать в филиале Лаборатории измерительных приборов основные экспериментальные исследования ядерных реакций, используемых в системах типа РДС-6.

5. Назначить научным руководителем экспериментальных исследований ядерных реакций, используемых в системах типа РДС-6, т. Мешерякова М.Г.

6. Принять план научно-исследовательских работ по РДС-6 на 1949–1950 гг.⁴

Для обеспечения исследовательских работ по РДС-6 совещание считает необходимым принять следующие мероприятия:

1. Обязать УФТИ (т. Синельникова) построить к 1 марта 1950 г. для Лаборатории измерительных приборов по ее техническим условиям генератор на 3 миллиона вольт для ускорения ионов трития и дейтерия.

2. Поручить разработку методов получения, выделения и очистки трития Институту физических проблем (тт. Александрову, Шальникову) и Институту аналитической химии (тт. Виноградову, Флоренскому).

3. Поручить Базе № 10²¹⁾ (т. Музрукову) загрузить на длительное время кристаллизатор литием в соответствии с разработанной технологией.

4. Поручить Институту им. Карпова МХП разработать технологию получения больших количеств гидрида лития и урана.

5. Поручить:

а) ЛФТИ (тт. Иоффе, Константинову) и Институту физической химии (т. Фрумкин) разработать технологию получения больших количеств изотопа лития-6 в соответствии с заданием Лаборатории измерительных приборов;

б) Лаборатории измерительных приборов (т. Арцимовичу) получить один миллиграмм чистого лития-6.

6. Поручить заводу № 12 изготовить 4 тонны пластинок из обедненного урана по технологии и условиям ЛИПАН СССР. Поручить обеспечение работ т. Ванникову Б.Л.

7. Поручить тт. Ванникову, Курчатову, Мешерякову, Харитону, Зельдовичу, Тамму, Щелкину представить Правительству к 15 августа 1949 г. перечень мероприятий по обеспечению работ с РДС-6.

Б. Ванников
И. Курчатов
М. Мешеряков
Я. Зельдович
А. Сахаров
Ю. Харитон
П. Зернов
К. Щелкин
В. Алферов

9.VI.49

Архив Росатома. Ф. 24, д. 16344, л. 60 (с об)–61. Рукопись. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Протокол был приложен к докладной записке Б.Л. Ванникова и И.В. Курчатова Л.П. Берия о результатах совещания в КБ-11 с 4 по 9 июня 1949 г. — см. документ № 80.

³ Датируется по дате подписания документа П.М. Зерновым.

⁴ См. документ № 77.

Список сведений, необходимых для работы группы И.Е. Тамма¹

14 июня 1949 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Прошу отдельно отметить вопросы, с которыми могу ознакомить только И.Е. Тамма или также и Гинзбурга В.Л. и Беленького С.З.:

1. Критическая масса при наличии оболочки (порядок величины).
2. Сечение реакции (n, γ) в А-9.
3. «Сплошной», «оболочный», «пушечный» варианты (без каких-либо конструктивных подробностей).
4. Теория СУВ² (элементарная).
5. Экспериментальные методы изучения СУВ и поведения веществ при высоких давлениях.
6. Теория КПД. Порядок получающихся величин.
7. Теория НВ³. Порядок получающихся величин, основные причины.
8. Результаты и ход обсуждения организационных вопросов.

А. Сахаров

14/VI 49

Пометы ниже текста документа, от руки: *Пункты 1–7 могут потребоваться для работы сотрудников группы. Ю.Б. Харитон. 21/VI 49; Т. Харитону Ю.Б., т. Щелкину К.И. (подчеркнуто). Т. Ванников просил сообщить Ваше мнение, что можно разрешить т. Сахарову. Прошу ответ не задерживать. Этот документ вернуть. А.С. Александров. 15.6.49; В дело (подчеркнуто). Б[орис] Л[ьвович] дал указание ничего не посылать. А.С. Александров. 27.6.49; ... сведения по пп. 1–7, по моему мнению, необходимы для того, чтобы группа т. Тамма действовала более конкретно. Поэтому считаю, что... К.И. Щелкин. 22/VI 49. Помета К.И. Щелкина читается частично, так как сделана карандашом и неразборчиво. [Примеч. сост.]*

Архив Росатома. Ф. 24, л. 16343, л. 138. Автограф.

¹ Заголовок документа.

² СУВ — сходящаяся ударная волна.

³ НВ — неполный взрыв (см. примечание 6 к документу № 77).

**Из докладной записки Б.Л. Ванникова и И.В. Курчатова Л.П. Берия
о результатах совещания в КБ-11 с 4 по 9 июня 1949 г.¹**

15 июня 1949 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

За время пребывания в КБ-11 с 4 по 9 июня с. г. нами совместно с гг. Мещеряковым, Харитоном, Щелкиным, Зерновым и Александровым были рассмотрены следующие вопросы, связанные с окончанием работ по РДС-1 и предстоящими на полигоне № 2 испытаниями:

Измерение коэффициента умножения потока нейтронов и расчет критической массы аметила¹⁰⁾ для РДС-1.

Технические условия на первое изделие из аметила и оценка качества металла, из которого изготовлено 1,5 кг изделия, методы контроля этих изделий.

Нейтронный запал.

Составной заряд из ВВ.

Капсюли-детонаторы.

Система электроинициирования.

Техническая характеристика РДС-1.

О макете РДС-1.

Порядок монтажа РДС-1 на полигоне № 2.

Порядок транспортировки грузов КБ-11 на полигон № 2 и сроки отправки.

Обеспечение работ группы КБ-11 на полигоне № 2.

О количестве людей и техники, направляемых Министерством Вооруженных Сил на полигон № 2 для участия в опыте.

РДС-2, РДС-3, РДС-4, РДС-5.

РДС-6.

О возможности получения двух тонн 2%[-ного] концентрата с завода № 813.

Докладываем краткое состояние вопросов и принятые нами решения.

[...]³

РДС-6

Состояние работ рассматривалось с участием т. Сахарова.

Проведенные к настоящему времени в ФИАН теоретические исследования не дали исчерпывающего ответа на вопрос о возможности использования для практических целей энергии превращения легких ядер (дейтерий, тритий).

Первые теоретические результаты не дали также исходных данных, необходимых для начала работ по эскизному проектированию.

Принято решение: для обеспечения развертывания работ по РДС-6 совещание считает необходимым:

- а) сосредоточить основные исследования, необходимые для создания системы типа РДС-6, в Лаборатории № 2;
- б) назначить научным руководителем всех теоретических и экспериментальных работ по РДС-6 акад. Курчатова И.В.;
- в) перевести группу тт. Тамма, Сахарова из ФИАН в Лабораторию № 2;
- г) перевести группу т. Зельдовича из ИХФ в Лабораторию № 2;
- д) организовать в Лаборатории № 2 основные экспериментальные исследования ядерных реакций, используемых в системах типа РДС-6;
- е) назначить научным руководителем этих исследований т. Мещерякова М.Г.;
- ж) принять план научно-исследовательских работ по РДС-6 на 1949–[19]50 гг.
[...]⁴

Б. Ванников⁵

И. Курчатов⁵

Верно⁶:

Архив Росатома. Ф. 24, д. 16344, л. 1–13. Рукопись. Заверенная копия.

¹ Опубликовано [4. С. 595–601].

² Датируется по дате исходящего номера документа.

³ Далее опущен текст разделов, непосредственно не относящихся к работам по РДС-6.

⁴ Далее опущен текст раздела «О возможности получения с завода № 813 2%[-ного] концентрата кремния-6». Кремний-6 — условное наименование шестифтористого урана.

⁵ Подпись отсутствует.

⁶ Далее подпись неразборчива.

№ 81

Письмо Б.Л. Ванникова Л.П. Берия о результатах обсуждения работ по РДС-6

16 июня 1949 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Во время пребывания в КБ-11² нами совместно с т. Курчатовым, т. Мещеряковым, т. Харитоновым, т. Шелкиным, т. Зельдовичем и т. Сахаровым обсуждался вопрос о разработке РДС-6. Совещание пришло к следующему выводу, что проведенные за истекший период теоретические исследования пока не дали исчерпывающего ответа по вопросу об использовании для практических целей энергии превращения легких ядер (дейтерий и тритий). Полученные первые теоретические результаты не дали также исходных данных, необходимых для начала работ по экспериментальному проектированию РДС-6.

Выяснение вопроса о том, возможно или невозможно осуществление ядерного взрыва с использованием энергии легких элементов, требует проведения

широких теоретических и экспериментальных исследований, а также разработки технологии получения ряда необходимых для этой цели материалов.

Объем и характер этих исследований требуют концентрации больших научных сил для согласованного ведения работ в этой области.

В связи с этим совещание признало необходимым:

[1.] Сосредоточить основные исследования, необходимые для создания систем типа РДС-6, в Лаборатории № 2 Академии наук СССР; для этого необходимо:

а) перевести на время разработки РДС-6 группу Тамма—Сахарова из Физического института Академии наук в Лабораторию № 2;

б) перевести группу т. Зельдовича из Института химической физики в Лабораторию № 2.

2. Назначить научным руководителем всех теоретических работ по РДС-6 т. Курчатова И.В.

3. Организовать в филиале Лаборатории № 2 основные экспериментальные исследования ядерных реакций, используемых в системах типа РДС-6.

4. Назначить научным руководителем теоретических и экспериментальных исследований ядерных реакций, используемых в системах типа РДС-6, т. Мещерякова М.Г.

5. Принять план научно-исследовательских работ по РДС-6 на 1949—[19]50 годы³.

Проект Постановления по этому вопросу, согласованный с т. Курчатовым, Мещеряковым, Харитоновым, Зельдовичем, Сахаровым, прилагается.

Б. Ванников

[Приложение]

Проект Постановления СМ СССР

В целях уяснения вопроса о возможности осуществления ядерного взрыва с использованием энергии легких элементов, проведения широких теоретических и экспериментальных исследований, а также разработки технологии получения ряда необходимых для этой цели материалов, а также в целях концентрации научных сил для согласованного ведения работ в области создания РДС-6 Совет Министров СССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Принять следующие предложения тт. Ванникова, Курчатова, Мещерякова, Харитона, Щелкина, Зельдовича и Сахарова:

а) сосредоточить научные исследования, необходимые для создания систем типа РДС-6, в Лаборатории № 2 Академии наук СССР;

б) назначить научным руководителем всех теоретических и экспериментальных работ по РДС-6 т. Курчатова И.В.;

в) организовать в филиале Лаборатории № 2 основные теоретические и экспериментальные исследования ядерных реакций, используемых в системах типа РДС-6;

г) назначить научным руководителем теоретических и экспериментальных исследований ядерных реакций, используемых в системах типа РДС-6, т. Мещерякова М.Г.;

д) на время разработки РДС-6 перевести в Лабораторию № 2 Академии наук СССР — группу Тамма—Сахарова из Физического института Академии наук;
— группу т. Зельдовича из Института химической физики.

2. Утвердить план научно-исследовательских работ по РДС-6 на 1949–[19]50 гг. согласно Приложению.³

3. Для обеспечения научно-исследовательских работ согласно утвержденному данным Постановлением плану:

а) обязать УФИ (т. Синельникова) построить к 1 марта 1950 г. для Лаборатории № 2 Академии наук СССР по ее техническим условиям генератор на 3 000 000 вольт для ускорения ионов трития и дейтерия;

б) поручить разработку методов получения, выделения и очистки трития Институту физических проблем (т. Александрову, т. Шальникову) и Институту аналитической химии (т. Виноградову, т. Флоренскому);

в) поручить Базе № 10 (т. Музрукову) загрузить на длительное время кристаллизатор литием в соответствии с разработанной технологией;

г) поручить Институту им. Карпова Министерства химической промышленности разработать технологию получения большого количества гидрида лития и урана;

д) поручить ЛФТИ (т. Иоффе и т. Константинову) и Институту физической химии (т. Фрумкину) разработать технологию получения большого количества изотопов лития-6 по заданию Лаборатории № 2;

е) поручить Лаборатории № 2 (т. Арцимовичу) получить один миллиграмм чистого лития-6;

ж) обязать завод № 2 изготовить 4 тонны плиток из обедненного кремния по техническим условиям Лаборатории № 2⁴.

Помета В.А. Махнева (установлено по почерку) на оборотной стороне последнего листа: *Справка (подчеркнуто). 1. Рассмотрение на СК отложено до возвращения с № 2.* [Речь идет о возвращении с Учебного полигона № 2. Примеч. сост.]

АП РФ. Ф. 93, д. 21/50, л. 34–41. Письмо — подлинник рукописный, приложение — заверенная копия.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² Ванников Б.Л. находился в КБ-11 с 4 по 9 июня 1949 г. (см. документ № 80).

³ См. документ № 77.

⁴ Далее следует виза А.С. Александрова, датированная 15 июня 1949 г.

№ 82

Справка к проекту постановления Совета Министров СССР о разработке РДС-6¹

Не ранее 16 июня 1949 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

1. Тов. Ванников³, рассмотрев в КБ-11 вместе с тт. Курчатовым, Мещеряковым, Харитоновым, Зельдовичем, Щелкиным и Сахаровым предложения, внесенные по данному вопросу тт. Курчатовым, Мещеряковым, и сообщение Вавилова и Сахарова, представил проект Постановления⁴, в котором предлагается:

а) сосредоточить основные научные исследования по разработке РДС-6 в Лаборатории № 2, переведя в нее (на время, необходимое для этих исследований) группу теоретиков Тамма—Сахарова из Физического института, а также группу Зельдовича из Института химической физики.

Организовать необходимые для этой цели экспериментальные работы на установке «М»;

б) назначить научным руководителем всех теоретических и экспериментальных работ по РДС-6 т. Курчатова, а научным руководителем теоретических и экспериментальных исследований ядерных реакций — т. Мещерякова;

в) утвердить представленный план научно-исследовательских работ на 1949—1950 гг. по разработке РДС-6.

Обратить внимание:⁵

2. Проект Постановления не определяет сроков начала работ в Лаборатории № 2, сроков исполнения поручений, предусмотренных в пп.2в, 2г, 2д, 2е, 2ж.

Поручения не согласованы с некоторыми заинтересованными руководителями организаций (напр., с тт. Вавиловым, Таммом, Синельниковым)⁶.

АП РФ. Ф. 93, д. 21/50, л. 47. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Датируется по дате документа № 81, к которому прилагался проект этого постановления.

³ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, далее выделен очерком фрагмент текста.

⁴ См. документ № 81.

⁵ Далее заключительная часть справки выделена очерком на полях.

⁶ Далее следует виза сотрудника Специального комитета М.К. Никольского.

№ 83

Проект решения Специального комитета о работах по РДС-6

20 июня 1949 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Вносится секретариатом СК

1. Принять в основном¹ внесенные тт. Ванниковым, Курчатовым, Мещеряковым, Харитоновым, Щелкиным, Зельдовичем и Сахаровым предложения о порядке организации и плане разработки РДС-6², поручив тт. Ванникову и Мещерякову в 3-дневный срок:

а) определить и уточнить с руководителями заинтересованных организаций сроки организации работ в Лаборатории № 2, сроки исполнения поручений, предусматриваемых в проекте Постановления, а также сроки (ориентировочно) выполнения теоретических работ, предусмотренных планом разработки (раздел А);

б) согласовать и утвердить совместно с тт. Вавиловым и Соболевым персональный состав теоретической группы, временно переводимой в Лабораторию № 2, и мероприятия по материально-бытовому обеспечению этих работников;

в) окончательно отредактировать проект.

2. Записать в проекте решения задание т. Курчатову: доложить Спецкомитету через три месяца о ходе разработки РДС-6.

3. Проект Постановления Совета Министров СССР по данному вопросу после уточнения представить на рассмотрение Председателя Совета Министров СССР т. Сталина И.В.³

АП РФ. Ф. 93, д. 21/50, л. 48. Подлинник.

¹ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

² См. документ № 81.

³ Далее следует виза В.А. Махнева.

№ 84

Из протокола № Т-13 заседания Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров СССР

Понедельник, 20 июня 1949 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Члены Научно-технического совета: тт. Ванников Б.Л., Первухин М.Г., Алиханов А.И., Соболев С.Л., Завенягин А.П., Малышев В.А., Емельянов В.С., Тевосян И.Т.

На заседании присутствовали: тт. Борисов Н.А., Еремин Г.И., Соколов И.И.

[...]¹

На третьем вопросе:

т. Алексенко Г.В.	— Минист[ерство] средств связи
т. Скоров Д.М.	— ПГУ
т. Вальтер А.К.	— Лабор[атория] № 1
т. Мещеряков М.Г.	— ЛИП
т. Лямкин Г.М.	— ПГУ
т. Козлинский В.А.	— НТС

[...]²

III. План работ лаборатории № 1 ФТИ АН УССР на 1949 год

(Сообщение т. Вальтера А.К.)

Выступили: тт. Соболев С.Л., Емельянов В.С., Лямкин Г.М., Ванников Б.Л., Борисов Н.А.

По сообщению т. Вальтера А.К., лаборатория № 1 при ФТИ АН УССР в соответствии с утвержденным Научно-техническим советом планом в 1948 г. проводила работы по следующим направлениям:

- а) исследования, связанные с созданием новых методов ускорения заряженных частиц до весьма больших энергий;
- б) исследования, связанные с изучением взаимодействия между элементарными частицами и *атомными ядрами*;
- в) исследования, связанные с проблемой разделения *изотопов*;

г) исследовательские, конструкторские и производственные работы в области новой вакуумной техники;

д) исследования физических свойств новых или малоизученных специальных продуктов.

В течение 1948 г. лабораторией выполнены теоретические и экспериментальные исследования поля внутри эндовибратора с дрейфовыми цилиндрами; изучены теоретические вопросы фазовой и радиальной фокусировки пучка в такой системе.

Изучен вопрос о радиальных колебаниях пучка в ускорителях. Разработан второй вариант ускоряющей системы с применением бегущей волны и исследован вопрос влияния бериллиевых фольг, расположенных в дрейфовых цилиндрах, на рассеяние ускоренного пучка.

В течение 1948 г. разрабатывались теоретически и экспериментально 2 варианта ускорителя.

Решен ряд вопросов, связанных с ускорением *протонов* до 50 миллионов вольт, и есть основания к тому, что в 1949 г. будут получены необходимые данные для проектирования и конструирования линейного ускорителя на 1–1,5 миллиарда электронвольт.

По группе *ядерных* работ лабораторией проводились исследования процессов рассеяния *нейтронов*, исследовались *ядерные* реакции в легких элементах и процессы деления тяжелых *ядер*, измерена отражательная способность для 17 элементов и соединений.

Проводилось исследование углового распределения в рассеянии нейтронов и велись другие работы (краткий отчет о выполнении тематики 1948 г. прилагается).

Представленный на утверждение план научно-исследовательских работ лаборатории № 1 ФТИ АН УССР на 1949 г. согласован с 3-м Управлением ПГУ, Институтом химической физики, Лабораторией измерительных приборов и Теплотехнической лабораторией и предусматривает проведение следующих исследований:

а) исследование *ядерных* реакций в легких элементах (He^3 , Li , Be , C) в интервале энергий от 0,2 до 1,8 $МэВ$;

б) экспериментальные и проектные работы по новому электростатическому генератору на 5–8 $МэВ$;

в) разработка методов улучшения предельного вакуума;

г) разработка линейного ускорителя *протонов* до энергии 1000–1500 $МэВ$;

д) исследование структурных, термических и механических свойств $B-9$ и его сплавов;

е) разработка метода получения многозарядных ионов;

ж) разработка инжектирующего электростатического устройства по техническим условиям ФИАН и другие работы (план научно-исследовательских работ и заключения по плану тт. Алиханова А.И., Александрова А.П. и Соболева С.Л. прилагаются³⁾).

Заслушав и обсудив сообщение т. Вальтера А.К. о плане научно-исследовательских работ лаборатории № 1 ФТИ АН УССР на 1949 г., Научно-технический совет постановил:

1. Одобрить представленный лабораторией № 1 ФТИ АН УССР (т. Вальтером А.К.) и 3-м Управлением ПГУ (т. Емельяновым В.С.) согласованный

21.VI 49

Председатель Научно-технического совета п/п Б. Ванников
Секретарь Г. Еремин

[Приложение № 1 к п. III протокола]

Лаборатория № 1
при ФТИ
Академии наук
УССР
г. Харьков

Экз. № 1

Из краткого отчета о выполнении тематики в 1948 году

Работа лаборатории в 1948 г. велась в соответствии с утвержденным Научно-техническим советом планом. Большая часть тематического плана вошла также в тематику, предусмотренную Постановлением Совета Министров № 1127-402 от 6 апреля 1948 г.⁴

Тематический план лаборатории содержал 17 или, точнее говоря, 18 тем, поскольку тема № 17 в процессе ее разработки выросла, расширилась и выполнялась в двух разных отделах как два совершенно самостоятельных исследования.

Эти 18 тем естественно делятся на четыре группы:

а) исследования, связанные с созданием новых методов ускорения заряженных частиц до весьма больших энергий, — 2 темы;

б) исследования, связанные с изучением взаимодействий между элементарными частицами и *атомными ядрами*, — 8 тем;

в) исследования, связанные с проблемой *разделения изотопов*, — 2 темы;

г) исследовательские, конструкторские и производственные работы в области новой вакуумной техники — 4 темы;

д) исследования физических (*неядерных*) свойств новых или малоизученных специальных продуктов — 2 темы.

[...]⁵

Группа *ядерных работ* была посвящена трем проблемам:

а) исследованию процессов рассеяния *нейтронов* различными рассеивателями — 2 темы;

б) исследованию *ядерных реакций* в легких элементах (в связи с проблемой использования *энергии ядерных реакций*) — 4 темы;

в) исследованию процессов *деления тяжелых ядер* — 2 темы;

[...]⁵

Остальные четыре *ядерные* темы были посвящены детальному исследованию *ядерных реакций*, вызываемых *дейтеронами* в ядрах легчайших элементов (*D*, *He*³, *Li*).

В первой из этих работ предметом исследования была зависимость эффективного поперечника реакции *D(d,n)He*³ от энергии дейтеронов. Ввиду относительной слабости *нейтронных потоков*, которые могли быть получены при помощи электростатических агрегатов лаборатории № 1, данное исследование было проведено с использованием «толстых» мишеней из продукта 180.

Исследовался абсолютный выход *нейтронов* и их угловое распределение. Получена зависимость эффективности поперечника реакции для энергий дейтеронов от 500 до 1800 кэВ. Полученные значения перекрывают имевшийся пробел в опубликованных раз-

личными авторами данных и показывают, что данные о выходе *нейтронов* из этой реакции, полученные Тювом и Амальди, которые обычно кладутся в основу различных расчетов, завышены в несколько раз.

Вторая работа, посвященная исследованию реакции $D(d,p)He^3$, ввиду значительно большей эффективности регистрации заряженных продуктов реакции по сравнению с *нейтронами*, могла быть выполнена в значительно более чистой и точной постановке. Была использована тонкая газовая мишень из D . Фотоэмульсионным методом были сняты зависимости углового распределения продуктов и абсолютного выхода реакции в зависимости от энергии падающих *дейтеронов*.

Численные результаты по этой, равно как и по предыдущей, работе приведены в технических отчетах.

Постановка третьей работы по изучению *ядерных реакций* в легчайших элементах — исследования реакции $He^3(d,p)He^4$ — оказалась возможной благодаря тому, что в криогенной лаборатории Физико-технического института разрабатывался метод обогащения природного *гелия* его легким изотопом.

Работа велась на фракциях, полученных в различных фазах процесса обогащения, причем точная концентрация изотопа He^3 в этих фракциях оставалась неизвестной, поскольку в институте не было масс-спектрографа, необходимого для масс-анализа *гелия*.

Поэтому полученные по данной теме результаты не могут быть в настоящее время приведены в абсолютных цифрах.

Однако установлено следующее:

а) *ядерная реакция* $He^3(d,p) He^4$ действительно имеет место, что удалось установить фотоэмульсионным методом;

б) *протоны* из этой реакции обладают энергией, соответствующей значению энергетического выхода реакции, определенному из массово-энергетического баланса;

в) угловое распределение продукта реакции, по-видимому, является изотропным в системе центра тяжести;

г) сечение реакции того же порядка, что и для реакции D,d .

Абсолютные значения эффективных поперечников смогут быть даны лишь по окончании масс-спектроскопических измерений концентрации He^3 , которые в настоящее время производятся на масс-спектрографе Института физических проблем.

К сожалению, возможность производства этих измерений в Москве стала очевидной лишь к концу года, хотя вопрос о масс-спектроскопическом исследовании на He^3 имевшихся в нашем распоряжении образцов был нами поставлен полгода тому назад.

Последней из числа исследованных в 1948 г. в лаборатории № 1 *ядерных реакций* является реакция $Li(d,n)Be$.

При выполнении работы встретились значительные трудности, связанные с тем, что даже в условиях высокого вакуума, под влиянием бомбардировки, обуславливающей изменение структуры поверхностного слоя мишени, выход этой ядерной реакции с течением времени меняется. Поэтому работа по изучению этой *ядерной* реакции сильно затянулась по сравнению с плановыми сроками.

Обработку результатов по данной теме предполагается закончить в феврале месяце с. г. [...]⁶

Начальник лаборатории № 1 ФТИ АН УССР
действительный член Академии Наук УССР проф. К.Д. Синельников
Зам. начальника лаборатории № 1 по научной части проф. А.К. Вальтер

[Приложение № 2 к п. III протокола]

Из плана научно-исследовательских работ лаборатории № 1 ФТИ АН УССР на 1949 год

Утверждаю:

п/п М. Первухин

25 июня 1949 г.

Верно:⁷

№ п/п	Название темы	Содержание темы по этапам	Сроки выполнения		Фамилия руководителя и ответственных исполнителей	Кем предложена тема
			Начало	Окончание		
1.	Исследование ядерных реакций в легких элементах (He^3 , Li , Be , C)	а) исследование углового распределения продуктов реакции $He^3(d,p)He^4$; б) исследование энергии продуктов реакции $He^3(d,p)He^4$; в) исследование эффективного поперечника реакции $Li(d,n)$; г) исследование энергетического спектра нейтронов из реакции $Li(d,n)$; д) исследование эффективного поперечника реакции $C(d,n)$; е) то же для реакции $Be(d,n)$; ж) исследование спектра нейтронов из реакции $Be(d,n)$	январь 1949 г. январь 1949 г. январь 1949 г. февраль 1949 г.	май 1949 г. май 1949 г. апрель 1949 г. сентябрь 1949 г.	Руководитель — Вальтер Отв. исполнители) — Таранов, Ключарев, Дьяченко, Гуменюк	В первоначальном, узком объеме утверждена НТС в 1949 г. Дальнейшее расширение — выдвигается лаб. № 1

[...]⁸

За начальника лаборатории № 1 ФТИ АН УССР профессор К.Д. Синельников⁹

Помета ниже текста протокола, машинописью: *С протоколом ознакомить полностью* (подчеркнуто): *т.т. Первухина М.Г., Курчатова И.В., Александрова А.П.* (подчеркнуто), *Алиханова А.И.* (подчеркнуто), *Кикоина И.К., Семенова Н.Н., Соболева С.Л.* (подчеркнуто), *Старика И.Е.* (подчеркнуто), *Харитона Ю.Б., Завенягина А.П., Малышева В.А., Емельянова В.С., Тевосяна И.Т., Позднякова Б.С. и т. Борисова Н.А.* Визы: Д.М. Сорова, датированная 30 июня 1949; В.А. Козлинского, С.Л. Соболева с припиской: *По объекту 250 с решением не согласен*; А.П. Александрова, датированная 30 июня 1949; И.Е. Старика, датированная 26 июля 1949; А.И. Алиханова и Г.М. Лямкина.

Архив Росатома. Ф. 2, оп. 2, д. 158, л. 1–10, 26–42, 44–49. Протокол и приложение № 1 — подлинники, приложение № 2 — заверенная копия.

¹ Далее опущены списки присутствующих при обсуждении первого и второго вопросов повестки заседания.

² Далее опущены тексты разделов I (вопрос 1) «Проектное задание по объекту № 250 и заключения экспертов Гипроредмета и Госплана СССР» и II (вопрос 2) «Задачи научно-исследовательских работ на установке “М”».

³ Перечисленные материалы не публикуются.

⁴ См. документ № 30.

⁵ Далее опущено изложение содержания перечисленных выше работ.

⁶ Далее опущен текст отчета, не относящийся к исследованиям ядерных реакций на легких элементах.

⁷ Далее подпись неразборчива.

⁸ Далее опущены разделы плана, непосредственно не относящиеся к исследованиям ядерных реакций на легких элементах.

⁹ Подписано А.К. Вальтером.

№ 85

Предложения Б.Л. Ванникова о поправках к заключению М.Г. Первухина, А.П. Завенягина, П.Я. Мешика и Н.С. Сазыкина о специалистах, работающих по тематике Первого главного управления при СМ СССР

20 июня 1949 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Поправки, кои считаю необходимым внести в заключение² о некоторых научных, инженерных и др[угих] работниках, работающих по тематике Первого главного управления.

I. По Лаборатории № 3 АН СССР

- 1) Померанчук И.Я. — один из крупных теоретиков, проделавший много теоретических работ по тематике ПГУ; должен продолжать работать в этой области.

II. По НИИ-9 ПГУ

- 9) Застенкер Б.И. — один из основных работников, активно участвовавший в работе по металлургии продукта «Z» в группе академика Бочвара. Очень нужный специалист и должен продолжать работу в этой области.

III. По Физическому институту им. Лебедева АН СССР

- 5) Тамм И.Е. — один из самых крупных теоретиков по ядерной физике; проделал много теоретических работ для нашей проблемы; должен продолжать работать по заданию ПГУ.

IV. По Радиевому институту АН СССР

- 8) Ратнер А.Х. — крупный специалист-радиохимик, главный технолог по разработке и осуществлению технологии завода «Б» комб[ината] 817; проявил себя очень квалифицированным специалистом, проделал большую работу по налаживанию и пуску завода «Б»; должен оставаться работать в этой же области, и будет необходимо использовать его для следующих заводов.

V. Институт физических проблем

1. Шальников А.И. — крупный специалист-ученый, единственный, кто решил вопрос о покрытии продукта «Z»; нужно оставить для участия в работах по заданию ПГУ.

VI. Институт физической химии АН СССР

1. Фрумкин А.Н. — крупный ученый в области физической химии; проделал большую работу по специальности и организовал при Институте ф[изической] х[имии] Лабораторию № 6, которая дала много ценных работ. Необходимо продолжать и больше использовать по заданию ПГУ. Имеющуюся Лаб[ораторию] № 6 во главе с т. Фрумкиным выделить отдельно для работ по заданию ПГУ.

Б. Ванников

АП РФ. Ф. 93, д. 18/51, л. 295—296. Автограф.

¹ Датируется по дате делопроизводственного номера документа.

² Заключение от 7 апреля 1949 г., подготовленное к заседанию Специального комитета при СМ СССР от 18 апреля 1949 г. (протокол № 76, раздел I), о мерах дальнейшего обеспечения секретности работ Первого главного управления при СМ СССР [6. С. 360] не публикуется. В заключении, подписанном М.Г. Первухиным, А.П. Завенягиным, П.Я. Мешиком и Н.С. Сазыкиным, предлагалось отстранить от работы по тематике ПГУ ряд ученых и специалистов, не вызывающих политического доверия.

**Заключение Я.Б. Зельдовича на предложение о возбуждении
ядерной реакции легких элементов сходящейся детонационной волной**

17 ноября 1949 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Завенягину А.П.

Поступившее через т. Раина предложение сводится к применению сходящейся детонационной волны и полый металлической оболочки для получения весьма высокой температуры и давления. В этих условиях предполагается проведение ядерной реакции легких элементов (дейтерия).

Применение сходящейся волны и оболочки нам хорошо известно (...).

Для проведения ядерной реакции легких элементов, по нашему мнению, необходимо сперва создать взрыв обычного атомного горючего (уран-235, плутоний). В условиях действия оболочки без тяжелого горючего прореагирует лишь весьма малое количество [легких элементов], что представляет только научный интерес.

В целом поступивший материал, насколько можно судить об отсутствующих частях по тем материалам, которые представлены, непосредственного научно-технического интереса не представляет.

Вопрос о том, как поступить с предложением, должен решаться из соображений о возможности получения более интересных данных в дальнейшем и о желательном привлечении крупных физиков (Гейзенберга и Гана).

Я. Зельдович¹

17.XI 49 г.

Помета, от руки: *Материал по данному вопросу т. Александров А.С. передал лично т. Смирнову для отправки т. Федотову (через о/с [особый сектор] не проходил).* Далее подпись неразборчива.

Архив Росатома. Ф. 24, д. 16344, л. 126 (с об). Автограф.

¹ Зельдович Яков Борисович (1914–1987) — физик-теоретик, акад. АН СССР (1958; чл.-корр. — 1946). Герой Соц. Труда (1949, 1954, 1956). В 1931 после окончания средней школы начал работать в ИХФ АН СССР. С 1948 по 1965 начальник отдела, сектора, зам. научного руководителя КБ-11 (ВНИИЭФ). Осуществлял общее руководство теоретическими работами по атомным бомбам и водородной бомбе РДС-6Т, проводимым в КБ-11 и в организациях, работающих по заданиям КБ-11. Участвовал в работах по термоядерным бомбам РДС-6С и РДС-37. С 1965 по 1983 зав. отделом Ин-та прикладной математики АН СССР, с 1966 также проф. Московского ун-та. Основные работы посвящены химической физике, теории горения, физике ударных волн и детонации, физической химии, физике ядра и элементарных частиц, астрофизике, теории ядерного оружия. Лауреат Ленинской (1957) и Сталинских (1943, 1949, 1951, 1953) премий [3. С. 115–116], [9. С. 407], [12. С. 464], [16. С. 161–164].

**Письмо Ю.Б. Харитона Л.П. Берия
о привлечении Л.Д. Ландау к расчетам «слойки»**

21 ноября 1949 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Для проведения расчетов коэффициента полезного действия конструкций, предложенных тт. Сахаровым, Таммом и Гинзбургом, очень важно привлечь академика Ландау, проводившего аналогичные расчеты для конструкций типа РДС-1.

Прошу Вас разрешить выдать т. Ландау задания для проведения указанных расчетов.

Прошу также разрешения ознакомить т. Сахарова с расчетами коэффициента полезного действия, проведенными т. Ландау для РДС-1.

Ю. Харитон

Исполнено от руки в 1 экз.

21 ноября 1949

исполнитель Харитон Ю.Б.

Помета ниже текста документа, от руки: *Справка (подчеркнуто). 1. Т. Берия Л.П. доложено 24.XI. Просьба удовлетворена. 2. Т. Харитону об этом сообщено по ВЧ. В. Махнев. 24.XI.*

АП РФ. Ф. 93, д. 64/49, л. 161. Автограф.

**Заключение А.Д. Сахарова на предложение профессора Шумана
о возбуждении ядерной реакции легких элементов
сходящейся детонационной волной**

22 ноября 1949 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

О предложении проф. Шумана

Сущность предложения сводится к использованию сходящейся¹ детонационной волны и полый железной оболочки для сжатия² и нагревания газообразного дейтерия до таких температур и давлений, при которых возможна термоядерная реакция.

Предложения такого рода, равно как и конструктивные идеи автора, не являются для нас новыми. Мы склонны считать оценки автора в отношении

достижимых с помощью этого метода максимальных концентраций энергии ($\sim 10^{14}$ эрг/грамм) слишком оптимистическими. Насколько можно судить по имеющимся неполным материалам, автор исходил в своих оценках из идеальных геометрических условий и, что особенно важно, из предположения о несжимаемости оболочки.

Описанные³ во второй части опыты не представляются в настоящее время особо интересными и, кроме того, были уже частично опубликованы автором и его сотрудниками.

В вводной части работы имеется указание на осуществление автором или его сотрудниками реакций легких элементов. Такие опыты представляют известный научный интерес. Но следует иметь в виду, что современные методы детектирования ядерных реакций настолько чувствительны, что из факта возможности детектирования еще не следует, что данный⁴ принцип может быть развит до технических масштабов.

Общий уровень работы не заставляет предполагать в недостающих частях каких-либо особо важных идей или результатов, неизвестных нам. При решении вопроса об отношении к данному предложению надо учесть, возможно ли получение более важных данных в дальнейшем или же привлечение других видных немецких ученых.

А. Сахаров

22.XI 49

Помета на оборотной стороне листа, от руки: *Материалы по данному вопросу т. Александров А.С. передал лично т. Смирнову для отправки Федотову (через о/с [особый сектор] не проходил). 23/XI. Подпись неразборчива.*

Архив Росатома. Ф. 24, д. 16344, л. 127. Автограф.

¹ Далее одно слово вписано над строкой. Здесь и далее авторские правки.

² Далее союз «и» и одно слово вписаны над строкой.

³ Далее три слова вписаны над строкой.

⁴ Далее зачеркнуто: *метод*.

№ 89

План научно-исследовательских и конструкторских работ КБ-11 на 1950 год^{1, 2}

3 декабря 1949 г.³

Сов. секретно
(Особая папка)

Тема № 1

Разработка и изготовление опытного образца РДС-3

Содержание темы

Будут проведены: разработка конструкции составного варианта (аметил с кремнием-1⁸), измерение подкритичности конструкции и определение

окончательных размеров центральных деталей. Затем будут изготовлены заряды легкого горючего⁴ со всеми узлами, необходимыми для испытания на полигоне № 2.

Этапы работы

1. Окончание конструкторской разработки составного заряда из тяжелого топлива⁵ — с 1/I по 1/II.
2. Проведение подкритических опытов и выдача окончательных размеров — с 1/III по 1/IV.
3. Изготовление узлов для испытания РДС-3 на полигоне № 2 — до⁶ 1/VII.

Тема № 2

Разработка (...) вариантов с максимальным использованием испытанных узлов

Содержание темы

Введение (...) дает некоторое повышение КПД. В принципе возможно более сильное повышение КПД за счет замены (...), но представляется целесообразным сначала получить улучшение эффективности объекта РДС-1 без введения кардинальных изменений испытанной конструкции. Будет выяснено, насколько увеличивается КПД с сохранением (...) сферы при введении (...), и будет отработана конструкция с повышенной эффективностью.

Этапы работы

1. Предварительная конструкторская разработка изделия и разработка аппаратуры и конструкций для опытных отстрелов — с 1/I по 1/IV.
2. Проверка конструкции натурным отстрелом — с 1/IV по 1/VII.
3. Окончательная доработка конструкции и экспериментальная проверка на полигонах КБ-11 — с 1/VII по 1/I 51.
4. Выдача чертежей активного заряда и подготовка опытного образца для наземных испытаний на полигоне № 2 — до 1/I 51.

Тема № 3

Разработка заряда повышенной мощности в существующих габаритах

Содержание темы

Тов. Забабахин и Некруткин предложили конструкцию линз, в которых (...). Предлагаемые линзы позволяют увеличить примерно на 30% начальный радиус сферической сходящейся волны и соответственно повысить КПД.

Будет разработана конструкция линз и конструкция внутреннего сферического заряда с увеличенным диаметром, а также технология изготовления указанных деталей. Будет проведено исследование работы отдельных линз и сборок линз и измерение давлений, создаваемых составным зарядом нового типа.

Этапы работы

1. Разработка и испытание линз — с 1/I по 1/V.

2. Разработка конструкции и технологии изготовления нового составного заряда и его испытания — с 1/IV по 1/I 51.

Тема № 4

Изыскание возможностей создания изделия с мощностью, близкой к мощности испытанного изделия⁷, но со значительно меньшим весом и размерами

Содержание темы

Применение линз, упомянутых в предыдущей теме, в заряде существующих габаритов, а также (...) позволило бы значительно (в 2–2,5 раза) повысить КПД изделия, если удастся достичь симметричного движения (...) оболочек при взрыве. Представляется целесообразным использовать предполагаемое увеличение эффективности изделия не для усиления действия, а для получения изделия с неизменной эффективностью, но с уменьшенным размером, что крайне важно для облегчения транспортировки по воздуху.

В 1950 году предполагается детально исследовать полет (...) оболочек из (...) в модельных и натурных зарядах, а также подготовить основы конструкции уменьшенного изделия в целом. Тема должна быть продолжена в 1951 году.

Разделы работы

1. Исследование полета (...) оболочек из (...).
2. Разработка малогабаритной системы инициирования и автоматики.
3. Расчетно-теоретические работы.
4. Разработка корпуса для малогабаритной конструкции.

Тема № 5

Разработка внешнего инициатора

Содержание темы

В настоящее время для возбуждения ядерной реакции применяется запал, содержащий нилон⁸. Распад нилона представляет собою стратегически неприятное обстоятельство (...).

Тов. Зельдович и Цукерман предложили систему инициирования, свободную от указанных недостатков, но весьма сложную. Вопрос о возможности осуществления такой системы еще не ясен. По их предложению инициирование осуществляется импульсом быстрых нейтронов, получаемых при импульсном ионном разряде в специальной трубке, установленной на изделии вместе с компактным высоковольтным генератором.

Главной задачей является разработка метода создания мощного кратковременного импульса ионов и, соответственно, нейтронов. Решение этой задачи и включается в план 1950 года.

Этапы работы

1. Создание мощных кратковременных импульсов водородных ионов — с 1/I по 1/X.
2. Получение мощных нейтронных импульсов — с 1/X по 1/I 51 г.

Выяснение возможности осуществления взрыва «слойки» СахароваСодержание темы

Имеется ряд предложений по использованию ядерной энергии легких элементов. В настоящее время еще нельзя сказать, осуществимы ли эти предложения.

Задачей КБ-11 в 1950 году является, во-первых, уточнение расчетов и физической картины взрыва предлагаемых систем, во-вторых, изучение процесса обжигания «слойки» из гидрида лития и кремния и, в-третьих, изучение поведения нейтронов различных энергий в «слолке».

На основе полученных результатов, а также на основе измерений ядерных констант, которые будут проводиться в других организациях, должны быть подготовлены соображения об опытных подрывах моделей «слоек» с применением амелила.

Этапы работы

1. Разработка методики изготовления деталей из гидрида лития для изготовления «слойки» — с 1/I по 1/IV.
2. Гидродинамические исследования «слойки» — с 1/IV по 1/IX.
3. Изучение поведения нейтронов в «слолке» — с 1/IV по 1/I 51.
4. Расчетно-теоретические работы — с 1/I по 1/I 51.

Ю. Харитон
К. Щелкин

Исполнено от руки в 2 экз.

3 декабря 1949

Исполнитель Харитон Ю.Б.

маш. № 1477-оп

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 23, л. 33–40. Автограф Ю.Б. Харитона.

¹ Заголовок документа.

² План был представлен Ю.Б. Харитоном А.П. Завенягину препроводительной запиской от 3 декабря 1949 г. исх. № 352оп.

³ Датируется по дате препроводительной записки.

⁴ Речь идет о зарядах из взрывчатых веществ.

⁵ Тяжелое топливо (горючее) — условное наименование активных делящихся материалов (плутоний, уран-235).

⁶ Далее 1/VII заменено неустановленным лицом на: 1/V.

⁵ Речь идет об изделии РДС-1, испытанном 29 августа 1949 г.

⁶ Нилон — условное наименование полония [6. С. 350].

№ 90

Записка об использовании жидкого дейтерия^{1, 2}

24 января 1950 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Проблема использования ядерной энергии легких элементов разрабатывалась в течение 1946—[19]49 гг. В настоящее время в качестве принципиально возможного варианта намечается инициирование атомным взрывом детонационной волны в жидком дейтерии, находящемся в длинной тонкостенной трубе³. Теория процесса окончательно еще не разработана. В работе предыдущих лет было выяснено, что для достижения весьма высокой температуры, необходимой для процесса, нужно обеспечить условия для сравнительно легкого ухода излучения (фотонов), что требует⁴ применения трубы не слишком большого диаметра и тонкостенной оболочки. С другой стороны, для того чтобы ядерная реакция успевала пройти за то время, пока нагретый дейтерий не разлетится в стороны, необходимо, чтобы диаметр трубы был не слишком мал.

В связи с исключительными математическими трудностями, встретившимися при решении задачи, до настоящего времени не выяснено, существует ли такой диаметр трубы, при котором удовлетворены оба условия. Этот вопрос о возможности детонации не выяснен как для чистого дейтерия, так и для смеси дейтерия с тритием. Не выяснены также условия возбуждения детонации.

Исходные данные, необходимые для расчета процесса, относятся к реакциям DD и DT и к процессам излучения и могут считаться известными с достаточной точностью. Таким образом, разработка проблемы сейчас требует создания достаточно квалифицированной и большой группы физиков-теоретиков и математиков, которой будет поручено решение этого вопроса.

Подл[инник] подписал Я.Б. Зельдович

Исполнено от руки в 1 экз.

на двух листах. 24.I 50.

А. Сахаров

Черновики уничтожены лично мной
в присутствии нач. I отдела ФИАН.

24.I 50 г. А. Сахаров

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2, ед. хр. 26, л. 77—78. Автограф А.Д. Сахарова. Копия с подлинника, подписанного Я.Б. Зельдовичем.

¹ Заголовок документа.

² Документ был направлен И.Е. Таммом заместителю начальника Первого главного управления Н.И. Павлову препроводительной запиской от 24 января 1950 г. № 1сс/оп/ов следующего содержания: «При сем направляю Вам материалы, составленные по Вашему поручению от 21.1 50. *И. Тамм*» (Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 26, л. 73).

³ Здесь и далее подчеркнуто неустановленным лицом.

⁴ Далее одно слово вписано автором над строкой.

№ 91

Краткая записка о состоянии работ по «слолке»^{1, 2}

24 января 1950 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

При использовании в качестве ядерного ВВ легких веществ, в первую очередь D (дейтерий), можно ожидать следующие преимущества по сравнению с обычным ядерным ВВ (Z или U_{235}):

а) возможность применения в одном объекте произвольно больших количеств ВВ ввиду отсутствия для легких веществ критических размеров³ и

б) возможность применения гораздо более дешевых веществ, чем Z и U_{235} .

Однако отсутствие критических размеров, позволяющее произвольно повышать мощность взрыва, неизбежно связано с трудностью инициирования легких ядерных ВВ. Инициирование их может быть осуществлено лишь с помощью обычной плутониевой (или урановой) бомбы, причем даже при использовании столь мощного инициатора проблема инициирования легких ВВ является очень трудной. Именно проблема инициирования и является решающей для всего проекта.

До настоящего времени были предложены два способа использования легких ВВ — использование жидкого дейтерия и проект так называемой «слолки».

Состояние вопроса об использовании жидкого дейтерия (так называемая «труба») изложено в записке Я.Б. Зельдовича⁴.

Настоящая же записка посвящена проекту «слолки», предложенному сотрудниками ФИАН А.Д. Сахаровым и В.Л. Гинзбургом.

Первичной реакцией в обоих этих проектах является термоядерная реакция $D + D$, протекающая лишь при температурах ядерного взрыва. В результате этой реакции выделяется около 3,5 МэВ энергии и происходит, в частности, образование T (третия). Вторичная реакция $D + T$ протекает относительно очень быстро (примерно в 150 раз быстрее реакции $D + D$) и сопровождается выделением 17 МэВ энергии и образованием нейтронов с энергией 14 МэВ.

Сущность проекта «слолки» заключается в применении дейтеросодержащего вещества в смеси с обычным изотопом урана (U_{238}), причем обе компоненты смеси (D и U) располагаются чередующимися слоями. Преимущества такой системы состоят в следующем:

а) быстрые нейтроны, получающиеся в реакциях $D + D$ и $D + T$, вызывают деление урана, что существенно повышает выделение энергии;

б) слоистость структуры приводит к тому, что при атомном взрыве слои дейтерия сжимаются значительно больше, чем сжимался бы чистый дейтерий (или дейтерий, равномерно смешанный с ураном), что существенно повышает скорость реакций $D + D$ и $D + T$;

в) малость длины пробега фотонов в уране существенно уменьшает ширину зоны детонации.

В проект «слойки», предложенный А.Д. Сахаровым, внесено существенное усовершенствование В.Л. Гинзбургом, предложившим использовать в качестве дейтеросодержащего вещества дейтерид легкого изотопа лития (Li_6D). Этот изотоп обладает большим сечением поглощения для нейтронов, под воздействием которых в нем происходит реакция с образованием трития. Образование Т весьма существенно ускоряет ход всего процесса детонации и увеличивает энерговыделение. По массе LiD должен составлять в этой слойке около 1–2 % от массы урана.

В результате работ группы ФИАН выяснилось, что если окажется возможным вызвать детонацию больших объемов «слойки», то можно ожидать, что в процессе этой детонации на 1 кг «слойки» будет выделяться энергия такого же порядка величины, как при расщеплении 1 кг плутония, причем ширина зоны детонации может быть порядка 50 см в необжатой «слойке» и соответственно меньше в обжатой.

Выяснилось также, что перемешивание слоев в процессе взрыва, по-видимому, лишь не очень существенно понизит КПД «слойки».

На базе этих расчетов группа ФИАН при участии Я.Б. Зельдовича приступила к рассмотрению основной проблемы инициирования «слойки», связанной с чрезвычайно большими математическими трудностями.

До настоящего времени проведена лишь очень приближенная оценка дополнительной энергии, которая должна выделяться при окружении обычного объекта⁵ относительно небольшой массой «слойки». Оказывается, что при массе «слойки» в 200 кг энерговыделение в ней в лучшем случае (даже при ее предварительном обжатии) вряд ли превысит энергию, выделяющуюся в плутонии.⁶ Другими словами, применение «слойки» такого размера может удвоить эффект атомного взрыва.

При надлежащем увеличении массы «слойки» должно наступить резкое повышение КПД «слойки». Однако сколько-нибудь надежных оценок энерговыделения в больших массах «слойки» (порядка одной или нескольких тонн) пока еще нет.

Инициирование «слойки» может быть облегчено:

а) возможно большим ее предварительным сжатием и

б) примешиванием к ней относительно значительных количеств триния.

В целом же нужно отметить, что решающая для всего проекта проблема инициирования больших масс «слойки» требует для своего решения как обширной экспериментальной работы, так и очень сложных математических исследований и расчетов.

Наши сведения о ядерных процессах, протекающих в «слойке», совершенно недостаточны, и для получения надежных исходных данных для расчетов нужно провести большую экспериментальную работу.

При сем прилагается предварительная схема необходимых исследований и мероприятий, составленная Я.Б. Зельдовичем, А.Д. Сахаровым и И.Е. Таммом⁷.

24. I 1950 г.

И. Тамм
А. Сахаров

Составил от руки в одном экземпляре
24. I 50 г. на трех листах И. Тамм.
И. Тамм

Черновики уничтожены лично мной
в присутствии нач. I отдела ФИАН.
24. I А. Сахаров

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 26, л. 74—76 (все с об). Автограф И.Е. Тамма.

¹ Заголовок документа.

² Документ был направлен И.Е. Таммом заместителю начальника Первого главного управления Н.И. Павлову препроводительной запиской от 24 января 1950 г. № 1сс/оп/ов — см. примечания к документу № 90.

³ Здесь и далее подчеркнуто неустановленным лицом.

⁴ См. документ № 90.

⁵ Имеется в виду атомная бомба.

⁶ Далее предложение выделено неустановленным лицом двойным очерком на полях.

⁷ Схема предварительных исследований и мероприятий не публикуется.

№ 92

Из протокола № 91 заседания Специального комитета при Совете Министров СССР¹

г. Москва, Кремль

4 февраля 1950 г.
Строго секретно
(Особая папка)

Члены Специального комитета: тт. Берия, Маленков, Ванников, Завенягин, Курчатов, Махнев, Первухин.

Присутствовали (при рассмотрении соответствующих вопросов): заместитель Председателя Совета Министров СССР т. Малышев; начальник Второго главного управления при Совете Министров СССР т. Антропов; академик Соболев, члены-корреспонденты АН СССР Кикоин, Харитон; министры тт. Алексенко, Максарев, Устинов, Зверев; заместитель министра внутренних дел СССР т. Чернышов; заместители начальников Первого и Второго главных управлений при Совете Министров СССР тт. Александров, Павлов, Бабкин, Емельянов, Славский, Мешик, Нифонтов, Чечков; от Первого и Второго главных управлений тт. Зверев, Столяров, Алферов, Суражский; начальник КБ-11 т. Зернов; начальник Главпромстроя МВД СССР т. Комаровский; от управления Специаль-

ного комитета тт. Черепнев, Бутвиловский; работники Специального комитета тт. Сазыкин, Никольский, Васин, Сизов, Коробков, Васильченко; директор завода № 92 Министерства вооружения т. Елян, директор Ленинградского Кировского завода т. Аброскин; работники Министерства внутренних дел СССР тт. Петренко, Шелков, Павлов; уполномоченный Совета Министров СССР при КБ-11 т. Детнев; начальник конструкторского бюро Министерства промышленности средств связи т. Скибарко.

[...]²

XXIX. О мероприятиях по обеспечению разработки РДС-6

(т. Берия)

Обязать тт. Ванникова (созыв), Курчатова, Завенягина, Славского, Харитона, Мещерякова, Павлова и Зернова в 5-дневный срок представить в Специальный комитет отчет о ходе работ по разработке *РДС-6* и проект решения Правительств, предусматривающий план работ по созданию *РДС-6* и мероприятия, обеспечивающие выполнение этого плана.

Председатель Специального комитета при Совете Министров СССР Л. Берия

АП РФ. Ф. 93, д. 2/50, л. 7-23. Подлинник.

¹ Опубликовано [7. С. 7-17].

² Далее опущены разделы I-XVIII протокола, непосредственно не относящиеся к работам по РДС-6.

№ 93

Справка В.А. Махнева к материалу № 713а

8 февраля 1950 г.

Особо секретно

Товарищу Берия Л.П.

Справка к материалу № 713а от апреля 1948 года

1. Материал № 713а (о водородной бомбе) был прислан Вам тт. Федотовым и Маликом 20 апреля 1948 г. (см. Приложение № 1)¹.

2. 23 апреля 1948 г. Вами было дано указание тт. Ванникову и Курчатову с участием т. Харитона проанализировать материалы, представить свое заключение о практической ценности их и предложения об использовании материалов (см. Приложение № 2)².

3. 5 мая 1949³ г. тт. Харитон, Курчатов и Ванников представили заключение по материалу № 713а (см. Приложение № 3)⁴.

По заключению т. Харитона^{4, 5}:

«Материал № 713а содержит описание основных частей сверхбомбы и эскиз, дающий представление о размерах нескольких важных деталей.

Описана вся схема инициирования: сначала 40%-ный уран-235, затем смесь дейтерия с 50% трития, затем смесь дейтерия с 4% трития и, наконец, дейтерий.

Имеется ряд не вполне еще ясных, но физически важных замечаний, касающихся механизма инициирования, о прозрачном для излучения заполнителе и о непрозрачной его оболочке, о наличии оптимума мощности уранового запала и о его составе (40% урана-235), о передаче реакции от запала с 50% дейтерия к промежуточному детонатору с 4% трития посредством нейтронов. Приводятся также интересные данные о сечениях взаимодействия ядер трития, дейтерия и гелия-3 с дейтерием.

Рассмотрение обмена энергией между заряженными частицами сходно с проведенным советскими авторами. Сходно трактуются и взаимодействия частиц с излучением...

...Надо отметить, что в материале имеются взаимно противоречащие данные.

...Материалы не содержат указаний на методы транспортировки сверхбомбы, что представляет собою серьезную техническую задачу, т.к. вся бомба должна находиться при температуре жидкого водорода (-250°C)».

4. 10 июня 1948 г. по представлению Специального комитета Советом Министров СССР было принято Постановление (№ 1989-773сс/оп⁶) «О дополнении плана работ КБ-11», в котором КБ-11 (т.т. Зернову и Харитону) было записано задание:

- а) произвести до 1 января 1949 г. теоретическую и экспериментальную проверку данных о возможности осуществления конструкции водородной бомбы и
- б) разработать к 1 января 1949 г. эскизный проект водородной бомбы.

В связи с занятостью конструкторских и научных сил КБ-11 на выполнении первоочередной задачи — создания РДС-1 — и в связи со сложностью теоретических, расчетных и экспериментальных работ разработка теории и принципов конструкции водородной бомбы потребовала значительно большего времени.

Отчет о ходе работ и план Вам будут доложены КБ № 11 (т.т. Харитоном и Зерновым) в ближайшие дни.

В. Махнев

8. II 1950 г.

Помета на оборотной стороне последнего листа, от руки: *Основание* (подчеркнуто): *письмо т. Савченко от 1. II 50 г. № 332/с подшито в п[апку] № 6 для передачи КГБ при СМ СССР. Коржев. 4/I 56.*

АП РФ. Ф. 93, д. 13/50, л. 1—3. Автограф.

¹ См. документ № 31.

² См. документ № 34.

³ Так в документе; следует: 5 мая 1948 г. — см. документ № 35.

⁴ См. документ № 35.

⁵ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

⁶ См. документ № 38.

✓
справка

к материалам № 713а от апреля 1948 года.

1. Материал № 713а (о водородной бомбе) был прислан Вам т.т. Федотовым и Маликом 20 апреля 1948 г. (см. приложение № 1)
2. 23 апреля 1948 г. Вами было дано указание т.т. Вавичкову и Курлатову с участием т. Харитонова представить материалы, представить свое заключение о практической ценности их и предпочтениях об их дальнейшей разработке (см. приложение № 2)
3. 5 мая 1949 г. т.т. Харитонов, Курлатов и Вавичков представили заключение по материалу № 713а (см. приложение № 3).

...

В связи с задержкой конструкторских и научных сил КБ № 11 на выполнение первоочередной задачи - создания РД-1 и в связи с сложностью теоретических, расчетных и экспериментальных работ разработка теории и принципов конструкции водородной бомбы потребовала значительного дополнительного времени.

Опираясь на ход работ и план Вами будут дополнены КБ № 11 (с Харитоновым и Зерновым) в ближайшее время

В. И. Исаев

8. II 1950 г.

Водородная бомба с использованием дейтерия, лития, урана-238 (многослойный¹ заряд)²

9 февраля 1950 г.

В работах гг. Тамма И.Е., Сахарова А.Д., Гинзбурга В.Л.³ исследован вопрос о возможности использования в качестве ядерного взрывчатого вещества смеси дейтерия и природного урана (т. н. многослойный заряд) с добавлением легкого изотопа лития (Li^6)¹.

Возбуждение ядерного взрыва многослойного заряда возможно двумя способами:

1. Возбуждение взрыва многослойного заряда путем обжатия. Многослойный заряд представляет собой сферическую массу в несколько тонн, состоящую из чередующихся слоев урана и дейтерида лития шесть (см. рис. 1⁴). В центре находится заряд плутония или U^{235} . Вся сфера обжимается взрывом обычного взрывчатого вещества; обжатый центральный плутониевый заряд достигает критического состояния и взрывается. Часть образующихся при делении плутония нейтронов выходит из центрального заряда и поглощается в прилегающих слоях дейтерида лития с образованием трития Т согласно реакции



Одновременно при делении плутония возникает температура порядка 50–100 млн градусов С. При тепловых столкновениях ядер D и T происходят реакции:



Кроме высокой температуры, важную роль играет сжатие слоев дейтерида лития электронным давлением ионизованного урана до плотности порядка 20 г/см³, увеличивающее частоту столкновений ядер.

При реакции (2) и (3) образуются нейтроны, способные вызвать деление основного изотопа урана U^{238} , что увеличивает выделение энергии при взрыве.

Ядерные реакции в многослойном заряде не идут до конца (что соответствовало бы почти полному разложению урана), главным образом, из-за расширения заряда при взрыве, сопровождаемого уменьшением вероятности столкновений между ядрами.

Энергия, выделяющаяся в многослойном заряде при условии достижения температур более 50 млн градусов, приблизительно пропорциональна энергии, выделенной при взрыве плутониевого заряда. Коэффициент пропорциональности растет с увеличением радиуса многослойного заряда. Для получения энергии взрыва многослойного заряда, в сотни раз превосходящей энергию взрыва обычной атомной бомбы⁵, может оказаться целесообразным вводить в ближайших

¹) В процессе ядерного взрыва литий поглощает нейтроны, что приводит к увеличению КПД взрыва. [Примеч. док.]

к плутониевому заряду слоях дейтерида лития несколько сот граммов трития. Выделенная тритием энергия умножается в многослойном заряде примерно⁶ так же, как и энергия плутониевого заряда⁷.

Основная техническая трудность возбуждения взрыва многослойного заряда обжатием связана с необходимостью обжатия большого многослойного заряда.

2. Возбуждение взрыва многослойного заряда без обжатия.

Возможно возбудить взрыв в необжатом многослойном заряде, который в этом случае представляется возможным взять в очень больших количествах, ограничиваемых лишь требованием транспортировки. Для инициирования может быть применено сближение двух деталей из U^{235} посредством выстрела. Деталь-мишень располагается в центре многослойного заряда (рис. 2⁴)⁸. После выстрела возникает ядерная реакция в U^{235} . Дальнейшее развитие процесса такое же, как для обжатой системы.

Основная трудность данного способа связана с необходимостью сообщения многослойному заряду значительно большей энергии по сравнению с минимальным количеством, необходимым для обжатого заряда. Причина, главным образом, лежит в том, что меньшая⁹ начальная плотность¹⁰ многослойного заряда приводит к меньшей плотности слоев дейтерида лития в момент взрыва и к меньшей скорости реакций (2), (3), (4). Увеличение начальной энергии⁵ может быть достигнуто за счет применения трития, добавляемого в ближайшие к U^{235} слои дейтерида лития.

В настоящее время не имеется расчетных теоретических материалов и экспериментальных данных, необходимых для определения размера многослойного заряда и мощности заряда плутония или U^{235} , обеспечивающего взрыв, в сотни раз превышающий по мощности взрыв плутониевой бомбы.

При взрыве может иметь место перемешивание слоев дейтерида лития с ураном. Этот эффект, неблагоприятно влияющий на необходимые размеры системы, с трудом поддается теоретическому исследованию. Несколько более надежные сведения может дать моделирование процесса перемешивания. Важную роль в действии многослойного заряда играет реакция (2) (ее сечение в 100 раз больше сечения реакций (3) и (4)). Однако участвующий в реакции тритий получается от захвата нейтронов, поэтому ее относительная роль зависит от сочетания нейтронных процессов, которые могут быть изучены лишь в результате целого ряда экспериментов.

Гидродинамическая картина разлета слойки при ядерном взрыве с учетом эффекта теплопроводности за счет диффузии световых квантов очень существенно входит в результаты подсчета действия слойки. Для ее выяснения необходимы громоздкие численные математические вычисления.

А. Сахаров

9/II

Написано от руки в одном экземпляре.

Черновик уничтожен.

9/II 50. Исп. А. Сахаров

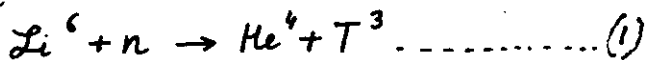
АП РФ. Ф. 93, д. 21/50, л. 126–130. Автограф.

Водородная бомба с использованием дейтерия, лития, урана 238 (многослойный заряд)

В работах т.т. Мамма И.Е., Сахарова А.Д., Инзбург В.А. исследован вопрос о возможности использования в качестве ядерного взрывчатого вещества смеси дейтерия и природного урана (т.н. многослойный заряд) с добавлением легкого изотопа лития (Li^6)

Возбуждение ядерного взрыва многослойного заряда возможно двумя способами:

1. Возбуждение взрыва многослойного заряда путем обжатия. Многослойный заряд представляет собой сферическую массу в несколько тонн, состоящую из чередующихся слоев урана и дейтерида лития шесть (см. рис 1). В центре находится заряд плутония или U^{235} . Вся сфера обжимается взрывом обильного взрывчатого вещества; обжатый центральный плутониевый заряд достигает критического состояния и взрывается. Часть образующихся при делении плутония нейтронов выходит из центрального заряда и попадает в прилегающих слоях дейтерида лития с образованием трития T согласно реакции



В настоящее время не имеется расчетных теоретических материалов и экспериментальных данных, необходимых для определения размера многослойного заряда и мощности заряда пилотаж или V^{235} , обеспечивающих взрыв, в сотни раз превышающий по мощности взрыв пилотажной бомбы.

При взрыве может иметь место перемещение слоев дейтерида лития с ураном. Этот эффект, неблагоприятно влияющий на необходимые размеры системы, с трудом поддаётся теоретическому исследованию. Несколько более надёжные сведения могут дать ^{подтверждение} ~~процесса перемещения~~ ^{важную роль в действии} многослойного заряда играет реакция (2) (ее сечение в 100 раз больше сечений реакции (3) и (4)). Однако участвующий в реакции тритий получается от захвата нейтронов; поэтому ее относительная роль зависит от сочетания нейтронных процессов, которые могут быть изучены лишь в результате целого ряда экспериментов.

Гидродинамическая картина разлета слои при ядерном взрыве, с учетом эффекта теплопроводности за счет диффузии световых квантов, очень существенно входит в результаты позитивного действия слои. Для ее выяснения необходимы громоздкие численные математические вычисления

Написано от руки в
одном экземпляре.
Черновик уничтожен.
9/II-50 Иен. А. Сахаров

9/II А. Сахаров

¹ Здесь и далее подчеркнуто, возможно, Л.П. Берия. Им же, возможно, далее выделены черками фрагменты текста.

² Заголовок документа.

³ См. документы № 49, 52, 59, 91.

⁴ Рисунок не публикуется.

⁵ Далее заключительная часть предложения выделена двойным очерком на полях.

⁶ Далее зачеркнуто автором: *в то же число раз* и вписано над строкой: *так же*.

⁷ Далее предложение выделено очерком на полях.

⁸ Далее два слова вписаны автором над строкой.

⁹ Далее автором зачеркнуто слово: *средняя*.

¹⁰ Далее одно слово вписано автором над строкой.

№ 95

Водородная дейтериевая бомба¹

10 февраля 1950 г.

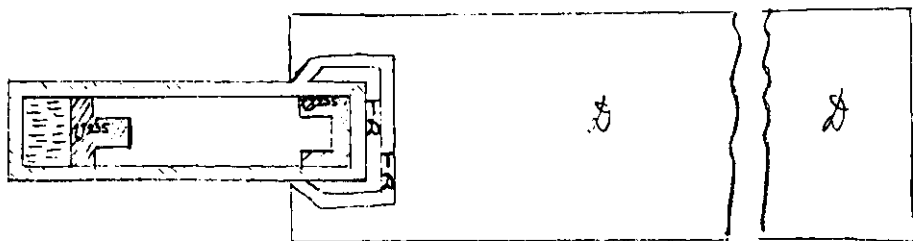
Сов. секретно

(Особая папка)

Работа по водородной дейтериевой бомбе была начата в 1946 г.² гг. Гуревичем, Зельдовичем, Померанчуком и Харитоном. В дальнейшем теоретическую работу вели Зельдович, Дьяков и Компанеец³.

По предварительным и приближенным расчетам дейтериевая бомба представляет собой тонкостенный цилиндр диаметром 50 см и длиной 5 или 10 метров, наполненный жидким дейтерием (тяжелым водородом). Взрыв такого количества (140—280 кг) дейтерия эквивалентен примерно 1—2 миллионам тонн тротила.

Для возбуждения взрыва применяется атомная бомба в пушечном варианте, примыкающая к дейтериевому цилиндру. Между зарядом урана-235 и зарядом дейтерия находится дополнительный детонатор из смеси дейтерия с тритием; смесь дейтерия с тритием реагирует быстрее и при более низкой температуре по сравнению с чистым дейтерием.



Вся система теплоизолирована таким образом, чтобы жидкий дейтерий не испарялся при перевозке.

Процессы, происходящие при взрыве дейтериевой бомбы, заключаются в следующем: при выстреле снарядом из урана-235 в такую же мишень получается сверхкритическая масса и происходит атомный взрыв урана-235. При этом в тяжелом веществе (в уране-235 и его оболочке) развивается температура

в несколько десятков миллионов градусов и высокое давление, тяжелое вещество нагревает и сжимает прилегающую к нему смесь трития с дейтерием. В этой смеси происходит ядерная реакция $T + D = He^4 + n$. Выделяющаяся энергия вызывает нагревание следующего слоя с меньшим содержанием трития и т.д.

В результате вдоль трубы по чистому дейтерию со скоростью 10000–20000 километров в секунду распространяется детонационная волна, в которой идут ядерные реакции ядер дейтерия между собой и дальнейшие реакции того трития и гелия-3, которые образуются при реакциях дейтерия. В такой системе отдельный слой дейтерия сперва нагревается при приближении к нему детонационной волны; нагрев происходит как за счет сжатия ударной волной, так и за счет быстрых нейтронов и протонов, вылетающих из зоны реакции.

В слое дейтерия, нагретом до 5–10 миллиардов градусов, происходят ядерные реакции и одновременно повышается давление. Начинается расширение вещества, и реакция в данном слое заканчивается за время от 1 до $3 \cdot 10^{-8}$ секунды.

В момент, когда детонационная волна находится в средней части трубы, часть дейтериевого заряда, удаленная от урана-235, практически не изменилась. В зоне шириной около 20–30 см температура ядер составляет 5–10 миллиардов градусов и идет быстрая реакция. В зоне, расположенной за зоной реакции, происходит быстрый разлет вещества во все стороны; плотность вещества уменьшается и при этом реакция практически прекращается.

В процессе ядерной реакции в дейтериевой бомбе энергия выделяется первоначально в виде кинетической энергии тех ядер, которые образуются при реакции. Эти вновь образовавшиеся ядра отдают свою энергию другим ядрам, главным образом оставшимся ядрам дейтерия, способствуя дальнейшему протеканию реакции.

Наряду с этим происходят и другие процессы: взаимодействуя с электронами, ядра постепенно отдают им часть своей энергии. Электроны, в свою очередь, передают энергию квантам (т.е. излучению).

Электроны и образуют новые кванты (т.н. тормозное излучение) и разогревают дальше эти кванты (обратный комптон-эффект).

Предварительные приближенные расчеты показывают, что при диаметре трубы 50 см, во время реакции, ядра будут иметь температуру 5–10 миллиардов градусов, электроны — 0,8–1,5 миллиарда, а кванты, вылетая из системы, уносят 30–40 % выделяющейся энергии реакции.

Увеличение диаметра трубы привело бы к увеличению времени блуждания квантов внутри трубы и, соответственно, к увеличению количества энергии, которую кванты будут забирать у электронов, что может привести к затуханию реакции.

Из теории следует, что в неограниченном объеме или в трубе слишком большого диаметра ядерная реакция затухнет⁴.

При слишком малом диаметре трубы, меньшем 15–25 см, распространение детонации невозможно, так как реакция останавливается на ранней стадии из-за механического разлета реагирующего вещества. Поэтому нельзя считать полностью исключенной возможность того, что при точном расчете и в действительности детонация дейтерия вообще невозможна. Более вероятным, однако, в настоящее время представляется, что при правильном выборе диаметра трубы удастся обеспечить возможность детонации (взрыва) дейтерия.

Возоразная дейтериевая бомба.

Работа по возоразной дейтериевой бомбе была начата в 1946 г. т.т. Гуревичем, Зельдовичем, Померанчуким и Харитоном. В дальнейшем теоретическую работу вели Зельдович, Янаков и Колманесек.

По предварительным и приближенным расчетам дейтериевая бомба представляет собой тонкостенный цилиндр диаметром 50 см и длиной 5 или 10 метров, наполненный жидким дейтерием (тяжелым возоразом). Взрыв такого количества (140-280 кг) дейтерия эквивалентен примерно 1-2 миллионам тонн тротила.

Для возбуждения взрыва применяется атомная бомба в тупежном варианте, приликатющаяся к дейтериевому цилиндру. Между зарядом урана 235 и зарядом дейтерия находится дополнительный детектор из смеси дейтерия с тритием; смесь дейтерия с тритием реагирует быстрее и при более низкой температуре по сравнению с чистым дейтерием.

...

Однако для передачи детекции дейтерию может потребоваться более сложная схема расположения промежуточных зарядов.

Первыми источниками энергии послужат заряды урана 235.

...

Полученная энергия используется для разогрева легкого инертного вещества, в которое погружен сосуд с 2 литрами смеси 50% тринтия и 50% дейтерия, которая разогревается вместе с инертным веществом и реагирует. При быстром протекании реакции в смеси D+T получается мощный поток нейтронов уносящих 80% всей энергии реакции D+T. Эти нейтроны проходят через непрозрачную, для излучения, стенку в прозрачную смесь 96% D и 4% T затмивающую слой инертной 40 см. в толщину дейтериевой трубы; всего для инкапсулирования используется около 400 гр. тринтия. Взрыв последнего слоя должен обеспечить детонацию всего дейтерия находящегося в трубе.

Создание дейтериевой бомбы потребует разрешения ряда технических трудностей.

Корпус, в котором содержится дейтерий, должен быть достаточно тонким и прозрачным для излучения.

Необходимо длительное время поддерживать излучение при температуре жидкого водорода

Радиоактивность тринтия создает дополнительные трудности в связи с выделением тепла и большой ядовитостью тринтия.

Однако предварительное технико-проектировочное проведение в Институте Физических Проблем т. Малкавыч, наметает пути преодоления этих трудностей.

9. II 50. Г. Зелзодир

Исполнено в 1 экземпляре 10/II 50.
Исполнитель Зелзодир.

Задачей предстоящих теоретических расчетов и является, в первую очередь, строгое доказательство возможности детонации дейтерия и далее определение тех диаметров трубы, при которых детонация возможна, расчет скорости детонации и расчет выделяющейся энергии.

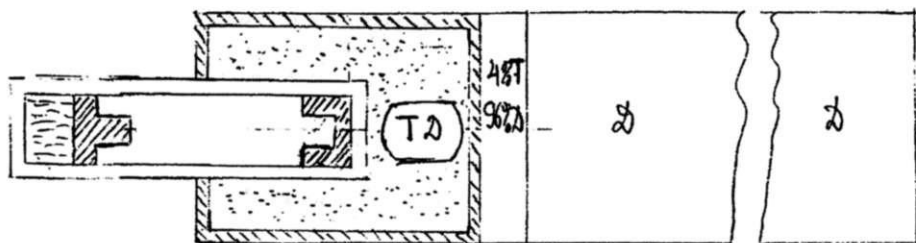
Для возбуждения детонации дейтерия необходимо разогреть слой дейтерия 20–30 см шириной до 5–10 миллиардов градусов.

Единственным источником энергии, способным обеспечить разогрев, нужный для ядерных реакций, является атомный взрыв.

Однако для передачи детонации дейтерию может потребоваться более сложная схема расположения промежуточных зарядов.

Первичным источником энергии по-прежнему служит взрыв заряда урана-235.

Полученная энергия используется для разогрева легкого инертного вещества, в которое погружен сосуд с 2 литрами смеси 50 % трития и 50 % дейтерия,



которая разогревается вместе с инертным веществом и реагирует. При быстром протекании реакции в смеси $D + T$ получается мощный поток нейтронов, уносящих 80% всей энергии реакции $D + T$. Эти нейтроны проходят через непрозрачную для излучения стенку в промежуточную смесь 96% D и 4% T , занимающую слой шириной 10 см в торце дейтериевой трубы⁵. Всего для инициирования используется около 400 г трития. Взрыв последнего слоя должен обеспечить детонацию всего дейтерия, находящегося в трубе.

Создание дейтериевой бомбы потребует разрешения ряда технических трудностей. Корпус, в котором содержится дейтерий, должен быть достаточно тонким и прозрачным для излучения.

Необходимо длительное время поддерживать изделие при температуре жидкого водорода.

Радиоактивность трития создает дополнительные трудности в связи с выделением тепла и большой ядовитостью трития.

Однако предварительное эскизное проектирование, проведенное в Институте физических проблем т. Малковым, намечает пути преодоления этих трудностей.

Я. Зельдович

9. II 50

Исполнено в 1 экземпляре 10/II 50 г.

Исполнитель Зельдович

¹ Заголовок документа.

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, выделены очерками фрагменты текста.

³ Далее абзац выделен очерком на полях.

⁴ Далее подчеркнутая часть предложения выделена очерком на полях.

⁵ Далее подчеркнутая часть предложения выделена тройным очерком на полях.

⁶ См. документ № 102.

№ 96

**Письмо Б.Л. Ванникова, И.В. Курчатова, А.П. Завенягина,
Ю.Б. Харитона и Н.И. Павлова Л.П. Берия о работах по РДС-6¹**

10 февраля 1950 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

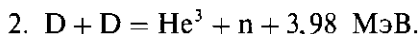
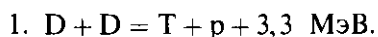
Существующая атомная плутониевая бомба по мощности взрыва эквивалентна ~15000 тонн тротила. В плутониевых и урановых (235) бомбах энергия взрыва выделяется за счет деления ядер плутония и урана (235)³.

С помощью различных усовершенствований представляется вероятным повышение мощности плутониевых и урановых бомб в два раза и, быть может, более, однако дальнейшее повышение мощности ограничивается физическими свойствами плутония и урана (235), не позволяющими сосредоточить плутоний или уран (235) в компактном виде, когда их количество превосходит некоторый предел, называемый критической массой; при переходе за критическую массу происходит самопроизвольный взрыв.

Источником энергии атомной бомбы в принципе может явиться также тяжелый водород — дейтерий (D).

В отличие от плутониевой и урановой бомб, в которых источником энергии является процесс деления атомов, в водородной (дейтериевой) бомбе источником энергии является процесс соединения атомов дейтерия с образованием изотопа водорода — трития (T) и легкого изотопа гелия (He³).⁴

Реакция соединения атомов дейтерия протекает по двум направлениям:



Полученные атомы T и He³ в свою очередь вступают во взаимодействие с дейтерием, образуя основной изотоп гелия (He⁴) с дополнительным выделением большого количества энергии:

3. $T + D = He^4 + n + 17,7 \text{ МэВ}$.

4. $He^3 + D = He^4 + p + 17,1 \text{ МэВ}$.

В результате такого последовательного превращения дейтерия в гелий на единицу веса дейтерия при взрыве может выделяться в 5 раз больше энергии, чем на единицу веса плутония.^{5, 6}

В отличие от плутония и урана (235), имеющих критическую массу, дейтерий может быть сконцентрирован в любом большом количестве, что позволяет рассчитывать на возможность создания атомных бомб с мощностью, в сотни раз превышающей мощность плутониевой бомбы.⁷

Расчеты, проводившиеся с 1946 г. сначала тт. Зельдовичем, Гуревичем, Померанчуком и Харитоном, а затем Таммом, Сахаровым, Гинзбургом и Беленьким, а также Зельдовичем и Дьяковым, позволяют сделать следующие заключения по вопросу о возможности создания водородной атомной бомбы:

1. Расчеты, проведенные приближенным методом, указывают на возможность осуществления взрыва жидкого дейтерия. Расчеты показывают также, что взрыв дейтерия может произойти только в том случае, если диаметр сосуда, в котором содержится дейтерий, находится в пределах от 50 до 100 см. При этом стенки сосуда должны быть тем тоньше, чем больше атомный вес материала, из которого они сделаны. В частности, стенки из алюминия должны быть не толще 0,5 мм.

Взрыв такого заряда дейтерия с диаметром 50 см и длиной 5 метров⁸ будет в 100–200 раз превышать по мощности взрыв плутониевой бомбы. Окончательное подтверждение возможности взрыва дейтерия (или установление невозможности взрыва) может быть получено только после выполнения уточненных расчетов, поручаемых академику Ландау.

2. Для возбуждения взрыва дейтериевой бомбы намечается применение взрыва заряда урана (235) весом (...) кг, усиленного дополнительным зарядом из смеси дейтерия с тритием.⁹

3. Кандидат физико-математических наук т. Сахаров предложил оригинальную схему конструкции водородной бомбы с многослойным зарядом из слоев дейтерида лития с атомным весом 6 (Li^6D) и урана (238), т.е. естественного урана.

Для предложенного т. Сахаровым многослойного заряда, в отличие от однородного дейтериевого заряда, расчеты показывают безусловную возможность получения взрыва при достаточно мощном возбуждении его. Взрыв возможен только тогда, когда размер многослойного заряда превышает некоторое предельное значение, еще не установленное с достаточной точностью. Тт. Тамм, Сахаров, Гинзбург и Беленький ведут расчеты по определению этого предельного значения.¹⁰

Взрыв многослойного заряда может в 100–1 000 раз превосходить по мощности взрыв плутониевой бомбы.

4. Возбуждение взрыва многослойного заряда намечается осуществить двумя способами.¹¹

а) путем обжатия сферического многослойного заряда взрывом сферического заряда из обычных взрывчатых веществ, причем в центре многослойного заряда помещается плутониевый заряд весом (...) кг, являющийся возбудителем взрыва;

б) путем взрыва внутри многослойного заряда — заряда из урана (235) весом (...) кг, причем в ближайших к урану слоях дейтерида лития дейтерий частично заменен тритием.^{12, 13}

Важнейшим вопросом в решении проблемы водородной бомбы является организация производства трития (Т). Согласно приближенным расчетам для осуществления проекта водородной бомбы потребуется около (...) кг трития.

Тритий может производиться в атомных реакторах. Получение (...) кг трития в течение одного года возможно при условии постройки специального атомного реактора, работающего на обогащенном до 2–3% уране, причем тепловой режим этого реактора должен быть значительно более напряженным, чем режим, на котором работает агрегат А²¹).

Разработка и постройка такого агрегата потребует проведения большого объема научно-исследовательских и расчетно-конструкторских работ и займет не менее 2 лет.

Для обеспечения возбуждения взрыва необходимо располагать на одну бомбу ураном (235) в количестве (...) кг или плутонием в количестве (...) кг.

Необходимо организовать производство легкого изотопа лития (Li⁶) в первую очередь для обеспечения научно-исследовательских работ с производительностью 20 кг в год.

Результаты произведенных расчетно-теоретических работ дают основание организовать теоретические, экспериментальные и конструкторские работы в объеме, необходимом для создания проекта водородной бомбы.

Мероприятия по обеспечению развития научно-исследовательских и конструкторских работ изложены в прилагаемом проекте Постановления Совета Министров Союза ССР¹⁴.

Приложение на 8 л.

Б. Ванников
И. Курчатов
А. Завенягин
Ю. Харитон
Н. Павлов

Исполнено от руки в 1 экз.

Черновик уничтожен

10 февраля 1950 г.

Исполнитель Харитон Ю.Б.

Приложение

Постановление СМ СССР № ...

г. Москва, Кремль

«...» февраля 1950 г.

Считая работу по созданию водородной бомбы важнейшей государственной задачей, Совет Министров СССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Обязать Первое главное управление (т. Ванникова) организовать расчетно-теоретические, экспериментальные и конструкторские работы¹⁵ по проектированию дейтерий-урановой бомбы РДС-6С (многослойный заряд).

2. Проведение работ, перечисленных в п.1, возложить на Конструкторское бюро № 11 (КБ-11).

3. Научным руководителем работ по созданию РДС-6С назначить т. Харитона Ю.Б.; первым заместителем — т. Щелкина К.И.

4. Заместителями научного руководителя по вопросам исследования ядерных процессов назначить тт. Мещерякова М.Г. и Флерова Г.Н.

5. Организовать в КБ-11 для разработки теории урановой бомбы, предложенной т. Сахаровым, расчетно-теоретическую группу под руководством члена-корреспондента АН СССР Тамма И.Е. в составе:

<u>Тамма И.Е.</u>	—	члена-корреспондента АН СССР,
Сахарова А.Д.	—	кандидата физико-математических наук,
Беленького С.З.	—	доктора физико-математических наук,
Романова Ю.А.	—	научного сотрудника,
Боголюбова Н.Н.	—	академика Украинской АН ССР,
Померанчука И.Я.	—	доктора физико-математических наук,
Медведева Б.В.	—	научного сотрудника,
Климова В.Н.	—	научного сотрудника,
Ширкова Д.В.	—	научного сотрудника.

Утвердить на 1950–51 гг. следующий план расчетно-теоретических работ группы Тамма.

Разработка методов и проведение ориентировочных расчетов выделения энергии в многослойном заряде с обжатием весом до 3 т.

Срок исполн[ения] — июль¹⁶ 1950 г.

Расчет тем же методом инициирования необжатых многослойных зарядов весом от 3 до 15 т, в частности с добавкой трития.

Срок исполн[ения] — ноябрь¹⁷ 1950 г.

Выяснение механизма детонации многослойного заряда математическим методом повышенной точности.

Срок исполн[ения] — декабрь 1950 г.

Исследование возможности разработки новых математических методов для более точного решения задачи о выделении энергии в многослойном заряде и применение этих методов.

Срок исполн[ения] — I кв. 1951 г.

Теоретические исследования процесса обжатия многослойного заряда и уравнения состояния дейтерида лития.

Срок исполн[ения] — I кв. 1951 г.

Теоретические работы, связанные с модельными нейтронными опытами.

Срок исполн[ения] — II кв. 1951 г.

Обязать Физический институт АН СССР (т. Вавилова), Украинскую Академию наук (т. Палладина), Киевский университет (т. Бондарчука), Лабораторию № 3 АН СССР (т. Алиханова) и Институт химической физики АН СССР (Семенова Н.Н.) откомандировать для работы в КБ-11 сроком на 2 года тт. Тамма И.Е., Сахарова А.Д., Беленького С.З., Романова Ю.А., Боголюбова Н.Н., Померанчука И.Я., Медведева Б.В., Климова В.Н., Ширкова Д.В. Возложить на Математический институт АН СССР (т. Виноградова И.М.) и Институт теоретической геофизики АН СССР (т. Тихонова) проведение расчетно-теоретических работ в 1950–51 гг. по заданиям КБ-11.

Обязать Лабораторию № 2 (тт. Курчатова, Мещерякова), КБ-11 (тт. Харитона, Флерова), Физический институт АН СССР (тт. Вавилова, Франка), Институт химической физики АН СССР (тт. Семенова, Кондратьева) и Украинский физико-технический институт (тт. Синельникова, Вальтера) провести исследования ядерных процессов по следующему плану.

Определение сечения реакции (n, α) на литии-6 для нейтронов деления.

Отв[етственный] исполн[итель] Флеров Г.Н. (КБ-11).

Срок — 1.V 1950 г.

Определение числа делений урана, числа образующихся ядер трития и числа захватов нейтронов урана с образованием урана-239 для 14-мегавольтных нейтронов и нейтронов DD-реакции, попадающих в модель многослойного заряда.

Отв[етственный] исполн[итель] Флеров Г.Н. (КБ-11).

Срок — 3-4 месяца после получения модели многослойного заряда.

То же задание Физическому институту АН СССР.

Отв[етственный] исполн[итель] Франк И.М. (ФИАН).

Срок — тот же.

То же задание Лаборатории № 2 АН СССР.

Отв[етственный] исполн[итель] Мещеряков М.Г. (Лаб. № 2).

Срок — тот же.

Определение влияния многослойного заряда на критическую массу плутония, коэффициент умножения и скорость цепной реакции в плутонии.

Отв[етственный] исполн[итель] Флеров Г.Н. (КБ-11).

Срок — 2 месяца после получения модели многосл[ойного] заряда.

Определение сечения деления урана-238 нейтронами с энергией 14 мегавольт с точностью $\pm 20\%$.

Отв[етственный] исполн[итель] Кондратьев В.Н. (ИХФ).

Срок — 1/V 1950 г.

То же задание Физическому институту АН СССР.

Отв[етственный] исполн[итель] Франк И.М. (ФИАН).

Срок — 1/VI 50 г.

То же задание КБ-11.

Отв[етственный] исполн[итель] Флеров Г.Н. (КБ-11).

Срок — 1/VII 50 г.

Определение сечения поглощения, упругого и неупругого рассеяния нейтронов с энергией 14 мегавольт для урана, лития и дейтерия.

Отв[етственный] исполн[итель] Кондратьев В.Н. (ИХФ).

Срок — I кв. 1951 г.

Определение числа нейтронов, образующихся при делении урана-238 14-мегавольтными нейтронами.

Отв[етственный] исполн[итель] Флеров Г.Н. (КБ-11).

Срок — I кв. 1951 г.

То же задание Физическому институту АН СССР.

Отв[етственный] исполн[итель] Франк И.М. (ФИАН).

Срок — I кв. 1951 г.

Определение сечения деления урана-238 для нейтронов с энергией в пределах от 1,0 до 14 мегавольт.

Отв[етственный] исполн[итель] Флеров Г.Н. (КБ-11).

Срок — I кв. 1951 г.

Определение сечения взаимодействия дейтерия с тритием для энергий дейтронов в интервале от 0 до 2,5 МэВ.

Отв[етственный] исполн[итель] Вальтер А.К. (УФТИ).

Срок — 1/IX 1950 г.

То же задание Институту химической физики АН СССР.

Отв[етственный] исполн[итель] Кондратьев В.Н. (ИХФ).

Срок — 1/IX 50 г.

То же задание Лаборатории № 2 АН СССР.

Отв[етственный] исполн[итель] Мещеряков М.Г. (Лаб. № 2).

Срок — IV кв. 50 г.

Определение сечения взаимодействия дейтерия с гелием-3 для энергий дейтронов в интервале от 2,5 мегавольт.

Отв[етственный] исполн[итель] Вальтер А.К. (УФТИ).

Срок — 1/XII 1950 г.

Определение сечения реакции (n, α) на литии-6 для нейтронов с энергией в пределах от 0,05 до 14 мегавольт.

Отв[етственный] исполн[итель] Флеров Г.Н. (КБ-11).

Срок — II кв. 1951 г.

Для обеспечения возросшего объема научных исследований построить в КБ-11 и Харьковском физико-техническом институте по одному генератору Ван-де-Граафа с высоковольтной трубкой напряжением в 5 мегавольт. Обязать КБ-11 (т. Харитона) и ХФТИ (т. Синельникова) в двухнедельный срок представить в Совет Министров предложения по обеспечению сооружения высоковольтных генераторов в КБ-11 и ХФТИ.

Обязать Первое главное управление (т. Ванникова) и комбинат № 817 (т. Музрукова) изготовить в I квартале 1951 г. по техническим условиям и чертежам КБ-11 детали из урана-235 для использования их в физическом котле на быстрых нейтронах.

Обязать КБ-11 (тт. Харитона, Щелкина) провести в 1950 г. следующие работы в области газодинамики многослойного заряда.

Экспериментальное определение уравнения состояния гидрида лития.

Исследование распространения сходящейся ударной волны в многослойном заряде.

Исследование перемешивания слоев в поле ускорения.

В целях экспериментальной проверки основных положений, лежащих в основе конструкции РДС-6С, определения взрывного эффекта за счет многослойности заряда обязать КБ-11 (тт. Зернова, Харитона):

Разработать проект экспериментальной модельной бомбы типа РДС-6С на базе конструкции РДС-1 к 1 января 1952 г.

Изготовить опытный образец экспериментальной модельной бомбы к 1 мая 1952 г.

Подготовить испытания экспериментальной модельной бомбы в стационарных условиях на полигоне № 2 к маю 1952 г.

Обязать Институт химической физики (т. Садовского), Радиевый институт (т. Старика) разработать к 1 января 1951 г. методику определения степени участия элементов многослойного заряда во взрыве экспериментальной модели РДС-6С.

Обязать Ленинградский физико-технический институт (тт. Иоффе, Жузе) провести работы по выделению лития-6 из естественной смеси в количестве 10 граммов, с содержанием лития-6 не ниже 95 %, в срок до 1 мая 1950 г.

Обязать Лабораторию № 2 (т. Арцимовича):

Выделить из естественной смеси лития 10 граммов лития-6 в срок не позднее 1 июня с.г.

Выдать ГСПИ-11 к 1 мая 1950 г. техническое задание на проектирование производственной установки для получения лития-6 в количестве 4 кг в месяц.

Обязать Первое главное управление (т. Ванникова) и ГСПИ-11 (т. Гутова) разработать проектное задание промышленной установки для получения лития-6 производительностью 4 кг в месяц. Срок — не позднее 1 августа 1950 г.

Обязать Первое главное управление (т. Ванникова) и НИИ-9 (т. Шевченко) изготавливать для КБ-11 из препаратов Ленинградского физико-технического института и Лаборатории № 2 чистые препараты металлического лития-6.

Обязать Институт физических проблем (т. Александрова) и комбинат № 817 (т. Музрукова) обеспечить к концу 1950 г. получение трития для физических исследований в количестве 0,5 грамма.

Поручить ИФП (т. Александрову, Шальникову) представить к 15 марта с. г. в СК предложения о мероприятиях, обеспечивающих выделение трития из облуч[енного] лития в количестве 0,5 г в год.

Обязать Первое главное управление (т. Ванникова) и Лабораторию № 2 (т. Курчатова) представить в Совет Министров СССР к 15 июня 1950 г. мероприятия по обеспечению производства трития в количестве 0,5 кг в год.

Обязать Первое главное управление (т. Ванникова) одновременно с работами по дейтерий-урановой бомбе РДС-6С организовать расчетно-теоретические исследования возможности ядерного взрыва дейтерия, для этого возложить на Институт физических проблем (т. Ландау) проведение в 1950–52 гг. следующих работ:

1. Расчет теплового взрыва высокопроцентной смеси трития с дейтерием под действием взрыва атомной бомбы. Расчет энергии, уносимой 14-мегавольтными нейтронами.

Срок исполнения — 1.XI 1950 г.

2. Исследование возможности реакции DD, полной скорости ее протекания при стационарном распространении реакции в зависимости от диаметра трубы. Роль излучения. Роль электронной теплопроводности. Роль быстрых нейтронов. Влияние тонкой оболочки.

Срок исполнения — 1.VII 1951 г.

Исследование возможности возникновения под влиянием взрыва атомной бомбы стационарного распространения реакции в трубе, заполненной дейтерием. Расчет необходимого количества трития.

Срок исполнения — I кв. 1952 г.

Разрешить Первому главному управлению (т. Ванникову) привлекать к расчетно-теоретическим работам, проводимым в Институте физических проблем под руководством Ландау по вопросам газодинамики, академика Христиановича С.А.

Обязать Институт физических проблем (т. Александрова) проводить по заданиям КБ-11 выбор и исследование конструкционных материалов для узлов, находящихся при низких температурах.

Выполнить к 1 января 1951 г. тепловые расчеты, составить инструкции по технике обращения с жидкими дейтерием и тритием.

3. Обязать т. Курчатова обеспечить регулярную работу Научно-технического совета КБ-11. Ввести дополнительно в состав Научно-технического совета КБ-11 по вопросам РДС-6:

Члена-корреспондента АН СССР	–	Тамма И.Е.
Кандидата физико-математических наук	–	Мещерякова М.Г.
Кандидата физико-математических наук	–	Флерова Г.Н.
Кандидата физико-математических наук	–	Сахарова А.Д.
Академика	–	Ландау Л.Д.
Инженера	–	Павлова Н.И.

Разрешить Академии наук СССР (т. Вавилову) увеличить штат расчетно-теоретической группы Ландау в Институте физических проблем на 7 человек, в том числе 4 физика-теоретика и 3 расчетчика.

Исполнено от руки в 1 экз.

Черновик уничтожен.

Исполн[итель] Н. Павлов

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 10, л. 1–17. Письмо — автограф Ю.Б. Харитона; приложение — автограф Н.И. Павлова.

¹ Наряду с подлинником письма выявлена и его машинописная копия, заверенная В.А. Махневым 10 февраля 1950 г. (АП РФ. Ф. 93. д. 21/50, л. 131–134). На копии имеются делопроизводственные пометы, машинописью: *В дело. Решено Постановлением СМ СССР от 26.11 50 г. № 827-303сс. В. Махнев; Напечатано в 1 экз. под диктовку т. Махнева. Экземпляр предназначен для т. Берия Л.П. Маш. ин. 11.11 50 г.*, а также пометы, подчеркивания и очерки, которые отмечены в текстуальных примечаниях.

² Датируется по дате исходящего номера документа.

³ Далее предложение выделено двойным очерком на полях, возможно В.А. Махневым.

⁴ Далее текст до слов: *В результате такого...* выделен очерком на полях, возможно Л.П. Берия. Слева от очерка, напротив первого предложения помета В.А. Махнева (установлено по почерку): *Реакция относится к конструкции «ТРУБА».*

⁵ Слева от этого абзаца помета В.А. Махнева: *То же.*

⁶ Далее абзац выделен очерком на полях, возможно Л.П. Берия.

⁷ Далее текст до п.3 выделен по линейке очерком на полях, возможно В.А. Махневым. Слева от очерка его помета: *Относится к конструкции «ТРУБА».*

⁸ Далее заключительная часть предложения выделена дополнительно двойным очерком на полях, возможно Л.П. Берия.

⁹ Далее текст п.3 выделен по линейке очерком на полях, возможно В.А. Махневым. Слева от первого предложения его помета: *«Слойка».*

¹⁰ Далее предложение выделено дополнительно двойным очерком на полях, возможно Л.П. Берия.

¹¹ Далее текст подпунктов а) и б) выделен по линейке очерком на полях, возможно В.А. Махневым.

¹² Далее поставлен символ *) и на нижнем поле документа В.А. Махневым сделана помета: *Судя по замечаниям т. Сахарова (с. 3), третий необязателен.*

¹³ Далее текст до предпоследнего абзаца выделен по линейке очерком на полях, возможно В.А. Махневым.

¹⁴ Постановление СМ СССР от 26 февраля 1950 г. № 827-303сс/оп «О работах по созданию РДС-6» — см. документ № 102.

¹⁵ Здесь и далее подчеркнуто, возможно Л.П. Берия.

¹⁶ Неустановленным лицом зачеркнуто: *июль* и над строкой вписано: *сентябрь*.

¹⁷ Неустановленным лицом зачеркнуто: *ноябрь* и над строкой вписано: *декабрь*.

Отчеты группы Тамма И.Е. за 1948–1949 гг.¹

10 февраля 1950 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Беленький С.З.

Отчет № 1. 39сс/оп. Март 1948 г.

«О влиянии излучения в скачках уплотнения»

Рассмотрена структура ударной волны при таких температурах, при которых существенную роль играет давление излучения. Показано, что при температурах, превышающих некоторую критическую, изменение плотности в волне происходит непрерывным образом.

Отчет № 2. 97сс/оп. Июнь 1949 г.

«Об устойчивости поверхностей раздела в “слолке”»

Показано, что при изучении процесса возрастания малых возмущений поверхностей раздела можно пренебречь эффектами вязкости и поверхностного натяжения. Развита линейная теория возрастания возмущений со временем.

Отчет № 3. 113сс/оп. Сентябрь 1949 г.

«О вязком подскачке в детонационной волне»

Даны простые критерии для решения вопроса о наличии вязкого подскачка.

Отчет № 4. 125сс/оп. Декабрь 1949 г.

«О турбулентном перемешивании в “слолке”»

Развита турбулентная теория перемешивания двух жидкостей разной плотности², имеющего место, если граница раздела движется ускоренно. Эффективная ширина области перемешивания мала по сравнению с расстоянием, на которое смещается граница раздела жидкостей (в неск[олько] десятков раз).

Гинзбург В.Л.

Отчет № 1. 68сс/оп. Ноябрь 1948 г.

«Исследование вопроса о детонации дейтерия»³

Показано, что детонация безграничного объема дейтерия возможна лишь при электронной температуре, сравнимой с ядерной, в согласии с результатами группы Зельдовича.

Отчет № 2. 69сс/оп. Декабрь 1948 г.

«Исследования вопроса о детонации дейтерия. II часть»⁴

Показано, что ширина зоны реакции при равномерном режиме детонации дейтерия составляет несколько десятков метров.

Отчет № 3. 81сс/оп. Март 1949 г.⁵

1) «Использование Li^6D в «слолке»»

Указывается на преимущества, связанные с использованием в «слолке» Li^6D . Повышение калорийности по сравнению с D_2O -«слолкой» в 2,9 раза (в это время еще не было известно сечение TD-реакции).

2) «Влияние взаимодействия между ядрами урана в «слолке»»

Даны оценки для вязкости, поверхностного натяжения и поправок к уравнению состояния урана в «слолке».

Отчет № 4. 98сс/оп. Июнь 1949 г.

«Зависимость калорийности «слолки» от толщины слоев»

Исследуется вопрос о влиянии⁶ толщины слоев, сравнимой с пробегом нейтрона, на вероятность деления ядер урана-238 одним DD-нейтроном.

Отчет № 5. 112сс/оп. Август 1949 г.

«Детонационная волна в системе Li^6DU »

С учетом правильного значения сечения TD-реакции вычислена калорийность и ширина зоны в⁷ необжатой системе Li^6DU . Для сравнения проведены вычисления для D_2OU -системы. Зона ударной волны порядка 20 см в обоих случаях. Выгорание 0,5 соответствует 20 см в первом случае и 40 см — во втором. Отличие в полной калорийности — в 4 раза.

Отчет № 6. 130сс/оп. Январь 1950 г.

«Дальнейшее исследование детонационной волны в Li^6DU -системе»

Продолжены вычисления отчета № 5 с учетом ТТ-реакции (оказавшейся незначительной), возможной роли перемешивания слоев, диффузии нейтронов.

В работе содержатся оценки влияния толщины слоев на процесс замедления DT-нейтронов.

Романов Ю.А.

Без номера. Инв. 59сс/оп и 60сс/оп

«Излучение в детонационной волне». Сентябрь—октябрь 1948 г.

Разрабатываются методы решения кинетического уравнения для фотонов.

Отчет № 1. 78сс/оп. Февраль 1949 г.

«Диффузия ядер в слоистой структуре $\text{U} + \text{D}_2\text{O}$ при прохождении детонационной волны»

Применяя развитую Л.Д. Ландау общую теорию кинетических процессов в системах с кулоновским взаимодействием, автор вычисляет коэффициент диффузии ядер дейтерия в ионизованном уране. Диффузия без макроскопического перемешивания не может играть роли в работе «слолки».

Отчет № 2. 88сс/оп. Апрель 1949 г.

«Вязкость высокотемпературной плазмы»

Найден⁷ первый коэффициент вязкости, обусловленной столкновениями электронов с ядрами, и первый и второй коэффициенты вязкости, обуслов-

ленной столкновениями фотонов с электронами. В связи с последней целью проведены вычисления усредненного пробега фотона в уране при условиях, соответствующих неполной ионизации, и дана интерполяционная формула.

Отчет № 3. 123сс/оп. Ноябрь 1949 г.
«Прохождение ударной волны через плоский слой
из более легкого материала»

Отчет № 4. 124сс/оп. Ноябрь 1949 г.
«Замедление и диффузия быстрых нейтронов»

Решение интегрального уравнения замедления и диффузии нейтронов в предположении постоянства пробега методом последовательных соударений с применением к случаю сферической массы.

Сахаров А.Д.

Отчет № 1. 65сс/оп. Октябрь 1948 г.
«Скорость термической реакции в дейтерии»

Анализ экспериментальных данных по DD-реакции и вычисление скорости термической реакции при разных температурах (соответствующих условиям «трубы» и «слойки»).

Отчет № 2. 72сс/оп. Январь 1949 г.
«Стационарная детонационная волна в гетерогенной системе»⁸

Последовательное изложение идеи «слойки» и методы расчета стационарной детонационной волны.

Количественные результаты уточнены в отчете Гинзбурга № 5 с учетом большой скорости DT-реакции.

Отчет № 3. 82сс/оп. Март 1949 г.
«Инициирование»

Выписаны гидродинамические уравнения, описывающие процесс инициирования бесконечного заряда, и указан грубо приближенный метод сведения к уравнениям в полных производных (для⁹ безлитиевой «слойки», для которой несущественна диффузия нейтронов). Метод применяется к необжатой «слолке»¹⁰ с C_2D_6 . Энергия инициатора, измеренная в кг разложившегося Z, должна превосходить 100.

Отчет № 4. 118сс/оп. Ноябрь 1949 г.
«Сферическая задача»

Уравнения, описывающие инициирование «слойки» с добавлением трития, приведены к виду, удобному для интегрирования.

Отчет № 5. 116сс/оп. Октябрь 1949 г.
«Справочный материал»

Сводка по результатам работы группы И.Е. Тамма.

Отчет № 6. 112сс/оп. Ноябрь 1949 г.
«Приближенное решение сферической задачи»

Развита приближенная теория инициирования бесконечного объема литиевой «слойки» без учета теплопроводности излучения. Вычисления проведены для «слойки», обжатой до средней плотности 19, и необжатой «слойки» (средняя плотность 9,5). В первом случае начальная энергия, равная 3 (в тех же единицах, что в отчете № 3), превращается в 12–25 для массы 2500 кг «слойки». При вдвое более сильном обжатии те же числа для энергии относятся к массам порядка 500–600 кг. Во втором случае для инициирования нужна энергия, превосходящая 30.

Отчет № 7. 852сс/оп. Январь 1950 г.
«Решение сферической задачи в приближении однородного шара»

Совместно с Я.Б. Зельдовичем рассмотрена задача инициирования обжатой «слойки» с массой порядка 200 кг. Учтен очень важный эффект теплопроводности излучения. Выделение энергии в «слойке» порядка 100–75 % от энергии инициатора.

Тамм И.Е.

Отчет № 1. 75сс/оп. Февраль 1949 г.
«О взаимодействии излучения с высокотемпературной плазмой»

В работе содержится уточненное рассмотрение вопроса о роли эффекта Комптона в условиях детонации жидкого дейтерия, а также ряд формул, использованных в других вопросах.

70сс/оп. Январь 1949 г.
Отчет группы Тамма о работе за 1948 г.

10.II 50 г.

А. Сахаров

Составил в 1 экземпляре от руки
10.II 50 г. А. Сахаров

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 26, л. 49–53. Автограф А.Д. Сахарова.

¹ Заголовок документа.

² Далее два слова вписаны над строкой. Здесь и далее авторские правки.

³ См. документ № 47.

⁴ См. документ № 48.

⁵ См. документ № 59.

⁶ Далее зачеркнуто слово: *конечной*.

⁷ Далее одно слово вписано над строкой.

⁸ См. документ № 52.

⁹ Далее зачеркнуто: D_2OU и одно слово вписано над строкой.

¹⁰ Далее заключительная часть предложения вписана над строкой.

Отчеты группы Я.Б. Зельдовича за 1948–1949 гг.¹

13 февраля 1950 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

1. «Стационарные режимы ядерной реакции в дейтерии»

Отчет № Д-13 на 220 стр. 4. II 1949 г.

Сводный отчет о всей работе, проделанной до 1949 г. Рассмотрены ядерные реакции, происходящие в дейтерии, скорость их и выделение энергии при этих реакциях. Найдены скорость отдачи энергии от ядер к электронам, скорость излучения энергии электронами; подробно рассмотрены обратный комптон-эффект и диффузия излучения. Показано, что при применении чистого жидкого дейтерия детонация в условиях термодинамического равновесия с излучением приводит к весьма большой, практически неосуществимой зоне реакции порядка десятков метров. Рассмотрен вопрос о неравновесном детонационном режиме, при котором температура ядер значительно выше температуры электронов и излучения. Показано, что вследствие диффузии излучения и обратного комптон-эффекта стационарный режим в неограниченной среде невозможен. Показано, что вредная роль диффузии излучения и обратного комптон-эффекта может быть уменьшена применением цилиндрического заряда жидкого дейтерия не слишком большого диаметра.

Исполнитель С.П. Дьяков, руководители Я.Б. Зельдович и А.С. Компанеец.

2. «Приближенная теория возможности детонации жидкого дейтерия и предельного диаметра»

Сводный отчет за 1949 г. и январь 1950 г.

Рассмотрен вопрос о комптонизации излучения в теле конечных размеров с постоянной электронной температурой. Найдена зависимость скорости излучения от размеров тела и температуры электронов.

Подробно рассмотрены вторичные реакции лития и гелия-3 с дейтерием, $T(D,n)\alpha$ и $He^3(D,p)\alpha$ и свойства (пробег и обмен энергией с ядрами) образующихся быстрых частиц.

Сформулирована гидродинамическая задача детонации цилиндрического заряда жидкого дейтерия. Развита теория подобия для режима детонации при малом выгорании. Получен ряд качественных результатов, относящихся к форме зоны реакции. Развита приближенная «гидравлическая» теория детонации с разлетом. Дан приближенный способ рассмотрения детонации с разлетом по средним значениям величин в зоне реакции.

Произведен приближенный расчет нижнего критического диаметра с учетом тормозного излучения и приближенным учетом вторичных реакций. При этом получено значение критического диаметра порядка 15–25 см. Приближенные расчеты с учетом разлета и комптонизации излучения показывают, что в цилиндрическом заряде дейтерия диаметром около 50 см детонация, по-видимому, возможна².

Окончательное подтверждение возможности детонации и определение предельных диаметров потребует более точных расчетов.

Исполнители: Я.Б. Зельдович, С.П. Дьяков и А.С. Компанец.

Отчет оформляется к 15.II 50 г.

3. Отчеты № 32 и 36 Математического института Академии наук (МИАН).

Расчет детонационных режимов в чистом дейтерии без учета комптонизации

4. Отчеты № 33 и 34 МИАН.

Расчеты детонационных режимов в дейтерии с учетом комптонизации излучения

5. Отчеты № 51, 61 и 64 МИАН.

Расчеты детонационных режимов в цилиндрическом заряде дейтерия с учетом разлета в гидравлическом приближении

6. Отчет № 73 МИАН.

Приближенный расчет первых стадий образования сферической детонационной волны в дейтерии при инициировании мгновенным выделением конечного количества энергии в точке

7. Отчет № 104 МИАН.

Приближенный расчет первых стадий образования сферической детонационной волны в дейтерии при инициировании детонации атомным взрывом в тяжелом веществе

8. Отчет № 113 МИАН.

Приближенный расчет первых стадий образования сферической детонационной волны в дейтерии при инициировании быстрыми нейтронами от $D + T$ -реакции

Расчет проведен без учета излучения и вторичных реакций.

Отчеты МИАН выполнены по заданиям группы Зельдовича под руководством И.Г. Петровского и К.А. Семендяева.

Исполнено от руки в 1 экземпляре на 5 листах.

Исполнитель Зельдович. 13.II 50 г.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2, ед. хр. 26, л. 44–48. Автограф.

¹ Заголовок документа.

² Подчеркнуто неустановленным лицом.

№ 99

Отчет о работах по РДС-6, предусмотренных постановлениями Совета Министров Союза ССР № 1989-773сс/оп и 1990-774сс/оп от 10 июня 1948 г.¹

13 февраля 1950 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Согласно постановлениям Совета Министров Союза ССР № 1989-773 и 1990-774сс/оп от 10 июня 1948 г.² КБ-11 и Физический институт АН СССР были обязаны выполнить следующие работы:

1. Произвести до 1.VI 49 г. проверку данных о возможности осуществления конструкции РДС-6.

2. Разработать на основе имеющихся предварительных данных эскизный проект РДС-6. Срок — 1 января 1949 г.

3. Выполнить с участием Физического института АН СССР теоретические исследования по следующим вопросам:

а) определение предельного диаметра горения чистого вещества 120 и смеси веществ 120 и 130 — к 1.I 49 г.;

б) анализ влияния примесей различных количеств вещества 130 к веществу 120 на скорость реакции — к 1.II 49 г.;

в) зажигание вещества 120 смесями вещества 120 и 130 — к 1.III 49 г.;

г) влияние мощности первичного взрыва на процесс зажигания — к 1.IV 49 г.;

д) влияние физических свойств оболочки РДС-6 на процесс зажигания — к 1.V 49 г.;

е) анализ особенностей действия излучения и раскаленных частиц в процессе зажигания — к 1.VI 49 г.

4. Организовать в составе КБ-11 специальную конструкторскую группу в составе 10 научных работников и 10 конструкторов.

5. Организовать в Физическом институте АН СССР исследовательские работы по разработке теории горения вещества 120 по заданиям Лаборатории № 2 (Харитон и Зельдович), для чего в двухнедельный срок создать в ФИАН специальную теоретическую группу под руководством тт. Тамма и Беленького с участием академика Фока.

6. Поручить тт. Вавилову и Харитону в месячный срок представить на утверждение НТС ПГУ план экспериментальных работ по исследованию реакций веществ 130 и 230 со 120.

По пунктам 1 и 3а решен приближенным методом основной вопрос о возможности незатухающего распространения детонации в цилиндрическом заряде из жидкого дейтерия. Ввиду сложности задачи и приближенного характера расчетов полученный ответ о возможности детонации нельзя считать окончательным. Окончательный ответ может быть получен только после проведения расчетов точными методами.

Пункт 2 — выполнен, отчет заканчивается к 15 февраля с. г.

Пункт 3б — выполнен, результаты расчетов будут включены в сводный отчет по работам 1949 г., подготавливаемый к 1 марта 1950 г.

По пункту 4 — организована группа в составе тт. Харитона Ю.Б., Шелкина К.И., Зельдовича Я.Б., Духова Н.Л., Алферова В.И., Флерова Г.Н., Франк-Каменецкого Д.А., Альтшулера Л.В., Цукермана В.А., Козырева А.С., Забабахина Е.И., Давиденко В.А., Абрамова А.И.

Проведено ознакомление членов группы с основными принципами и результатами теоретических работ по различным вопросам РДС-6. Составлено техническое задание по эскизному проекту и некоторые члены группы участвовали в составлении эскизного проекта.

Пункт 5 — в ФИАН организована группа в составе чл.-корр. АН СССР Тамма И.Е., доктора физ.-мат. наук Беленького С.З., доктора физ.-мат. наук Гинзбурга В.Л., канд. физ.-мат. наук Сахарова А.Д., науч. сотр. Романова Ю.А.

Группа ФИАН проверила и подтвердила расчеты, проведенные до июня 1948 г. группой Зельдовича в Институте химической физики, в дальнейшем выдвинула новое, весьма многообещающее предложение по осуществлению атомного взрыва водорода (многослойный заряд из тяжелой воды и урана, предложенный Сахаровым, и дальнейшее усовершенствование идеи Сахарова — предложенный Гинзбургом вариант, в котором вода заменена дейтеридом лития-6).

Предложение т. Сахарова обсуждалось на Совете при Лаборатории № 2 по вопросам КБ-11 и было признано исключительно важным и интересным. В связи с этим с нашего согласия группа ФИАН сконцентрировалась на разработке предложения Сахарова, а работы, предусмотренные пунктами 1 и 3 постановления СМ СССР от 10 июня 1948 г.³, продолжали разрабатываться под руководством т. Зельдовича тт. Компанейцем и Дьяковым.

Вследствие концентрации усилий группы ФИАН на разработке теории многослойного заряда пункты постановления, относящиеся к жидкому дейтерию, 1 и 3а выполнены только приближенными методами, а по пунктам 3в, 3г, 3д и 3е, которые должны разрабатываться лишь после окончательного решения пункта 3а, проведена лишь разработка методики. Одновременно выполнен большой объем работы по многослойному заряду.

Список отдельных работ группы Тамма⁴ (многослойный заряд) и группы Зельдовича⁵ (заряд из жидкого дейтерия) с краткими аннотациями отчетов прилагается.

Приложение: ...

Ю. Харитон
Я. Зельдович

Исполнено от руки в 1 экз.
без черновика 13 февраля 1950 г.
Исполнитель Харитон Ю.Б.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2, ед. хр. 26, л. 54–60. Автограф Ю.Б. Харитона.

¹ Заголовок документа.

² См. документы № 38 и 39.

³ Речь идет о постановлении СМ СССР № 1989-773сс/оп — см. документ № 38.

⁴ См. документ № 97.

⁵ См. документ № 98.

**Докладная записка Б.Л. Ванникова, И.В. Курчатова, А.П. Завенягина
и других Л.П. Берия о работах по РДС-6**

17 февраля 1950 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

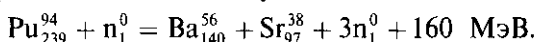
Товарищу Берия Л.П.

В испытанной атомной плутониевой бомбе энергия взрыва выделяется за счет деления ядер плутония нейтронами, которые сами образуются при делении плутония.

Заряд бомбы состоит из (...) кг плутония, из которых в процессе взрыва подвергается делению (...) кг. Взрыв бомбы эквивалентен взрыву примерно 15000 тонн тротила.

Наряду с плутонием в качестве атомного делящегося взрывчатого вещества могут применяться уран-235 и уран-233.

Типовая реакция деления ядра плутония при захвате нейтрона с выделением атомной энергии представляется в следующем виде:



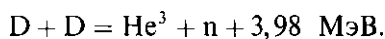
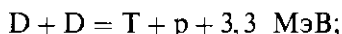
Плутоний, уран-235 и уран-233 обладают свойством давать самопроизвольный атомный взрыв, когда масса сплошного шара из этих элементов превышает определенную величину, так называемую критическую массу.

Это свойство делящихся элементов ограничивает возможность повышения мощности бомбы с зарядом в виде сплошного шара за счет увеличения веса заряда. Дальнейшее увеличение мощности бомбы со сплошным зарядом возможно только путем усовершенствования процесса обжата. В соответствии с Постановлением Совета Министров Союза ССР № ... от ...² КБ-11 ведет работу по усовершенствованию процесса обжата с целью повышения мощности бомбы со сплошным зарядом в 1,5–2 раза по сравнению с мощностью испытанной бомбы.

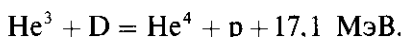
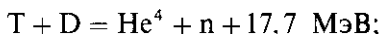
(...)

Наряду с делением ядер плутония и урана для атомного взрыва могут быть использованы также реакции ядер тяжелого водорода (дейтерия³).

При столкновении двух ядер дейтерия (D) происходит образование изотопа водорода — трития (T), изотопа гелия-3 (He³), протонов (p) и нейтронов (n) с выделением атомной энергии:



Тритий и гелий-3 в свою очередь взаимодействуют с дейтерием, образуя гелий-4 (He⁴), протоны и нейтроны с большой энергией:



Получение атомной энергии возможно как непосредственно в результате реакций ядер дейтерия, так и в результате использования нейтронов, получающихся при дейтериевых реакциях для деления ядер урана-238, не способных к самопроизвольному делению.

Непосредственное использование реакции соединения ядер дейтерия в детонационном режиме как источника энергии атомного взрыва было взято тт. Зельдовичем, Гуревичем, Померанчуком и Харитонов в основу предложенной ими схемы дейтериевой бомбы (доложено на заседании Научно-технического совета ПГУ 17 декабря 1945 г.⁴).

Тов. Сахаров предложил использование реакции соединения ядер дейтерия в качестве источника нейтронов для деления природного урана. Деление урана-238 является главным источником энергии в предложенном т. Сахаровым в 1948 г. многослойном заряде⁵.

Взрыв большой массы дейтерия можно осуществить только с помощью взрыва атомной бомбы из урана-235, который вызовет реакцию в прилегающем к урану-235 дейтерии; распространение взрыва по остальной части дейтерия будет происходить подобно детонации взрывчатых веществ, но со значительно большей скоростью — около 20 000 км в секунду (скорость детонации взрывчатых веществ 6–8 км в секунду).

В неограниченном количестве дейтерия распространение детонации, безусловно, возможно.

При соединении ядер дейтерия выделяемая энергия рассредотачивается по ядрам и электронам и расходуется на создание лучистой энергии; это приводит к тому, что температура продуктов ядерной детонации и температура дейтерия, сжимаемого детонационной волной, получается равной приблизительно 15 000 000 °C (низкотемпературная детонация). При этой температуре скорость реакции дейтерия относительно невелика и устойчивая детонация возможна лишь при диаметре заряда около 70 метров, что практически неприемлемо.

Был исследован вопрос о возможности осуществления детонации жидкого дейтерия в условиях, когда температура ядер (5–10 миллиардов градусов) значительно выше температуры электронов и излучения (высокотемпературная детонация). Для обеспечения возможности осуществления высокотемпературной детонации определилась необходимость выполнения двух условий:

1. Разлет дейтерия в стороны, вызываемый давлением взрыва, не должен прекращать реакцию на слишком ранней стадии. Для этого диаметр заряда должен быть не слишком мал.

2. Частицы излучения должны быстро выходить из заряда во время взрыва, чтобы они не успели отобрать от электронов и ядер больших количеств энергии. Для этого необходимо, чтобы диаметр заряда был не слишком велик.

Осуществимость детонации дейтерия зависит от возможности одновременно удовлетворить обоим условиям.

Расчеты, проведенные приближенным методом, показали, что такая высокотемпературная детонация дейтерия возможна при применении цилиндрического дейтериевого заряда с тонкостенной оболочкой. Диаметр заряда должен быть не менее 15–25 см и не более 100 см⁶.

Взрыв заряда дейтерия с диаметром 50 см и длиной 5 метров будет эквивалентен взрыву 1–2 миллионов тонн тротила.

Приведенные результаты по высокотемпературной детонации получены т. Зельдовичем посредством приближенных методов расчета и нуждаются в уточнении.

Окончательное подтверждение возможности высокотемпературной детонации дейтерия и определение диаметра заряда — или же теоретическое установление невозможности такой детонации — может быть получено только после создания более точной теории и методов расчета⁷, на что потребуются около полутора лет.

Для возбуждения взрыва дейтериевой бомбы намечается применение взрыва заряда урана-235 весом (...) кг, усиленного дополнительными зарядами из смесей дейтерия с тритием.

Работы по созданию уточненной теории детонации дейтерия и теории возбуждения детонации намечено поручить академику Ландау Л.Д. и чл.-корр. АН СССР Зельдовичу Я.Б.

Другой тип водородной бомбы — так называемый многослойный заряд, или «слойка», — был предложен в 1948–[19]49 гг. А.Д. Сахаровым и В.Л. Гинзбургом. Многослойный заряд состоит из чередующихся слоев соединения тяжелого водорода с легким изотопом лития — литием-6 (дейтерид лития) — и слоев природного урана-238.

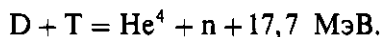
Многослойный заряд имеет следующие общие свойства с зарядом из чистого дейтерия:

1. В обоих зарядах первичной реакцией является реакция $D + D$ (или $D + T$), возможная лишь при очень высоких температурах.

2. По этой причине оба типа водородной бомбы могут взорваться лишь под действием взрыва бомбы из плутония или урана-235.

Отличительная особенность многослойного заряда состоит прежде всего в том, что основная часть энергии (около 80 %) выделяется в нем не за счет первичной реакции $D + D$, а за счет деления урана-238 быстрыми нейтронами, получающимися в первичной реакции $D + D$ и во вторичной реакции $D + T$.

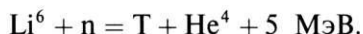
Особенно важную роль в делении урана играют нейтроны с энергией 14 мегавольт, получающиеся при реакции



Эта реакция, так же как первичная реакция $D + D$, происходит лишь при температуре порядка 50 миллионов градусов и выше. Однако при температурах ядерного взрыва и при равных концентрациях D и T скорость реакции $D + T$ в 100–150 раз превышает скорость реакции $D + D$. Таким образом, реакция $D + T$ является более выгодной, чем реакция $D + D$, по трем причинам:

1. Большая скорость протекания реакции.
2. Выделяется в 5 раз больше энергии.
3. Испускаются более быстрые нейтроны (14 мегавольт), чем в реакции $D + D$ (2,5 мегавольта), которые гораздо эффективнее расщепляют уран-238⁶.

Для увеличения количества третия, образующегося в многослойном заряде, и для соответствующего сокращения потребности в тритии, получаемом в атомных агрегатах, по предложению Гинзбурга в заряд вводится легкий изотоп лития — Li^6 — в виде дейтерида лития. Этот изотоп лития, содержащийся в природном литии в количестве около 7%, хорошо поглощает нейтроны, причем происходит реакция



Благодаря этой реакции третий вырабатывается в самом заряде. Поэтому введение лития-6 в заряд существенно (в 5–10 раз) увеличивает выделение энергии в заряде при неизменном весе и существенно облегчает задачу инициирования взрыва.

Предложенное А.Д. Сахаровым распределение дейтерида лития слоями в массе урана-238 ускоряет в 15–20 раз протекание реакций $\text{D} + \text{D}$ и $\text{D} + \text{T}$ по сравнению с тем случаем, когда дейтерид просто перемешан с ураном. Если в процессе взрыва произойдет преждевременное перемешивание дейтерида с ураном, то эффективность многослойного заряда существенно понизится.

Для уточнения степени вредности возможного перемешивания слоев необходимо провести специальные экспериментальные исследования⁶.

Имеющиеся данные совершенно недостаточны для решения наиболее трудного вопроса инициирования взрыва многослойного заряда. Поэтому приводимые ниже оценки тт. Тамма и Сахарова носят лишь ориентировочный характер. Уточнение оценок может быть выполнено только после дальнейшей работы, когда будут определены:

- 1) вес иницирующего заряда из плутония или урана-235;
- 2) вес многослойного заряда;
- 3) целесообразность применения трития;
- 4) необходимый вес трития;
- 5) целесообразность применения предварительного обжатия многослойного заряда.

Инициирование взрыва многослойных зарядов весом до 2–3 тонн и инициирование зарядов большего веса целесообразно осуществлять различными способами.

При весе многослойного заряда до 2–3 тонн инициирование возможно путем обжатия заряда обычным взрывчатым веществом. Вес этого взрывчатого вещества для обеспечения необходимого обжатия должен в несколько раз превосходить вес многослойного заряда⁷, так что полный вес изделия может достигать 20 тонн.

При обжатии многослойного заряда сжимается помещенный внутри него плутониевый заряд и, взорвавшись, осуществляет инициирование.

По ориентировочным оценкам, при взрыве многослойного заряда весом 2–3 тонны, иницированном плутониевым зарядом, происходит разложение лишь нескольких десятков килограммов урана из общей массы 2–3 тонны. Эффект взрыва может быть увеличен путем замены части дейтерия тритием, полученным в атомных реакторах. Тритий сгорает при взрыве очень быстро

и выделяемая им энергия, а также испускаемые быстрые нейтроны способствуют более полному протеканию ядерных реакций в многослойном заряде.

Без добавления трития невозможно осуществить взрыв многослойного заряда с энергетическим эффектом, в сотни раз превышающим эффект испытанной плутониевой бомбы.

По предварительным оценкам, такой эффект может быть, по-видимому, обеспечен добавлением к обжимаемому заряду нескольких сот граммов трития⁶.

Если вес многослойного заряда превышает 2–3 тонны, то обжатие его становится практически невозможным. Иницирование необжатых зарядов может быть осуществлено путем взрыва помещенной в его центре бомбы из урана-235. Эта бомба-инициатор взрывается путем выстрела, сближающего две детали из урана-235, суммарная масса которых составляет (...) кг.

Ввиду недостаточной плотности необжатого многослойного заряда энергия взрыва урановой бомбы недостаточна для иницирования. Поэтому в необжатый многослойный заряд необходимо вводить тритий⁸.

В настоящее время трудно оценить количество трития, потребное для иницирования необжатых зарядов, — это количество вряд ли превышает (...) кг⁶.

При весе необжатого многослойного заряда порядка 10–15 тонн при условии достаточно мощного иницирования, по-видимому, возможно выделение энергии, эквивалентное тысяче плутониевых бомб.

Изложенные материалы показывают, что тяжелый водород в чистом виде и вместе с ураном могут быть использованы как источники взрывной атомной энергии в больших количествах, не ограниченных критической массой⁶.

Многослойный заряд, предложенный т. Сахаровым, и цилиндрический дейтериевый заряд, разрабатываемый т. Зельдовичем, намечают пути к решению задачи создания сверхбомбы.

Для осуществления сверхбомбы нужны будут дейтерий, уран, литий-6, плутоний, уран-235 и, возможно, потребуется тритий.

Дейтерий, уран-238 и литий-6 значительно доступнее плутония и урана-235 как в отношении сырьевых ресурсов, так и в отношении сложности и стоимости производства⁹.

Наиболее сложной, дорогой и пока не решенной техничеcки задачей является производство трития.

Тритий может производиться в атомных реакторах путем облучения лития нейтронами деления урана-235.

Получение трития в количестве нескольких сот граммов в год¹⁰ возможно только при условии постройки специального атомного реактора, работающего на обогащенном до 3–10 % уране, причем тепловой режим этого реактора должен быть значительно более напряженным, чем режим, на котором работает действующий агрегат «А»²¹⁾.

Разработка и постройка такого реактора потребует проведения большого объема научно-исследовательских и расчетно-конструкторских работ и¹¹ займет, по предварительной оценке, не менее двух лет.

Уран-235 потребуется для возбуждения взрыва в количестве (...) кг на одну сверхбомбу.

Производство лития-6 хотя и будет проще, чем производство урана-235, но все же потребует разработки технологии и создания специального производства.

При определении практической ценности конструкции сверхбомбы важнейшими показателями будут служить общий вес и габариты бомбы и расход дорогостоящих и труднодобываемых материалов: трития, урана-235, плутония и лития-6.

Основными разделами работ по созданию сверхбомбы с многослойным зарядом являются¹²:

а) разработка теории протекания ядерных реакций в многослойных зарядах.

Конечная цель такой теории — расчет энергии взрыва многослойного заряда в зависимости от его конструкции и размера и от мощности заряда, возбуждающего детонацию. Особое внимание должно быть обращено на выяснение возможности возбуждения взрыва без применения трития или с минимальными затратами этого элемента;

б) определение сечения ядерных реакций, протекающих при взрыве многослойного заряда. Эти сечения и, в первую очередь, сечение деления урана-238 нейтронами с энергией 14 миллионов вольт, образующимися при реакции $T + D$, необходимы для разработки количественной теории многослойного заряда;

в) экспериментальное и теоретическое исследование обжатия многослойного заряда, помещенного внутрь сферического заряда из взрывчатых веществ. Исследование сжатия внутреннего заряда из плутония или урана, находящегося внутри многослойного заряда;

г) проведение взрыва модельной многослойной бомбы. Проведение модельного опыта не является попыткой получения сверхмощного взрыва того масштаба, который в дальнейшем ожидается от сверхбомбы. В модельной бомбе, так же как в разрабатываемой сверхбомбе, плутониевый заряд окружен слоями дейтерида лития-6 и урана вместо сплошной урановой оболочки, применяемой в плутониевой бомбе. Однако вес плутониевого заряда и многослойного заряда в модельной бомбе меньше, чем в сверхбомбе. Соответственно меньше и вес сферического заряда из обычных взрывчатых веществ.

Проведение такого взрыва необходимо для проверки и уточнения теории многослойного заряда.

Основные разделы работы по созданию дейтериевой сверхбомбы следующие:

а) окончательное установление возможности незатухающей детонации дейтерия в трубе, определение допустимых диаметров трубы, определение скорости детонации и количества выделяющейся энергии. Расчеты возбуждения детонации и определение необходимых количеств урана-235 и трития;

б) разработка конструкции и преодоление трудностей, связанных с применением низких температур, применением радиоактивного жидкого трития и с необходимостью применения тонкостенных оболочек;

в) определение сечения ядерных реакций дейтерия, трития и гелия-3, которые требуют уточнения, хотя в литературе и имеются некоторые данные.

В соответствии с перечисленными задачами разработан проект Постановления Совета Министров Союза ССР, который представляем на Ваше рассмотрение¹³.

16.II 50 г.

16.II 50 г.

Б. Ванников

И. Курчатов

А. Завенягин

Н. Павлов

Ю. Харитон

Я. Зельдович

17.II 50 г.

17.II 50 г.

И. Тамм

17.II 50 г.

А. Сахаров

Исполнено от руки в одном экземпляре
с черновика, хранящегося в особом секторе ПГУ.

16 января 1950 г.

Исполнитель Харитон Ю.Б.

Помета на оборотной стороне последнего листа, от руки: *Решено Пост.
№ 827-303сс/оп от 26.II 50 г. В. Махнев. 6 марта 1950 г.*

АП РФ. Ф. 93, д. 21/50, л. 50–93. Автограф Ю.Б. Харитона.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² Речь идет о постановлении СМ СССР от 14 февраля 1950 г. № 591-236сс/оп «О плане научно-исследовательских и конструкторских работ КБ-11» [23. С. 28–31].

³ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, выделены очерками фрагменты текста.

⁴ Так в документе. Доклад был сделан на заседании Технического совета Специального комитета при Совнарком СССР — см. документ № 8.

⁵ Далее предложение до запятой выделено очерком на полях.

⁶ Далее предложение выделено очерком на полях.

⁷ Далее заключительная часть предложения выделена двойным очерком на полях.

⁸ Далее предложение до запятой выделено двойным очерком на полях.

⁹ Далее предложение выделено тройным очерком на полях.

¹⁰ Далее подчеркнутая часть предложения выделена двойным очерком на полях.

¹¹ Далее подчеркнутая часть предложения выделена очерком на полях.

¹² Далее текст п. а) до слов: «*Особое внимание...*» выделен очерком на полях.

¹³ Постановление СМ СССР от 26 февраля 1950 г. № 827-303сс/оп — см. документ № 102.

**Письмо Л.П. Берия И.В. Сталину с представлением
проектов постановлений «О работах по созданию водородной бомбы»
и «Об организации производства трития»**

26 февраля 1950 г.
Сов. секретно

Товарищу Сталину И.В.

Как Вам известно из выступлений руководящих деятелей США и по публикуемым иностранной печатью многочисленным статьям, в настоящее время в США и других зарубежных странах поднята большая сенсация вокруг *водородной сверхбомбы*.

Наши ученые, физики и конструкторы, которых я собирал (т.т. Курчатов, Харитон, Щелкин, Мещеряков, Тамм, Сахаров, Зельдович и др.), на основании предварительных данных исследований, начатых в этом направлении у нас по заданию Специального комитета, считают, что:

1. Теоретически возможно для получения *атомного взрыва* использовать, кроме *плутония* и *урана-235*, также *тяжелый водород (дейтерий)* путем детонации массы *дейтерия* с помощью *атомной бомбы* из *плутония* или *урана-235*, промежуточного детонатора из *трития* (изотоп *водорода*, который не существует в природе и может быть получен лишь в *атомных котлах*).

2. Практическое осуществление конструкции *водородной бомбы* связано с большими трудностями, а именно:

а) Ввиду того что имеющиеся у нас научные сведения в данной области совершенно недостаточны, необходимо провести предварительно весьма сложные научно-теоретические, расчетные и экспериментальные исследования для уточнения теории и вопросов технического осуществления конструкции *водородной бомбы*.

Для проведения этой работы, по мнению наших ученых, потребуется около 1,5—2 лет.

б) Потребуется решить новую, чрезвычайно сложную технически и дорогую по затратам проблему производства *трития*.

Получение *трития* в количествах нескольких сот граммов в год возможно при условии сооружения специального *атомного котла*, для которого необходимо, в свою очередь, построить новый *атомный обогатительный завод* и произвести 5—6 тонн *урана-235*, обогащенного до 10%. Разработка и постройка такого *котла* потребует проведения большого объема научно-исследовательских и расчетно-конструкторских работ.

Капитальные затраты, связанные с организацией производства *трития*, ориентировочно определяются в 6 млрд. рублей.

Однако учитывая, что в руках наших *врагов* может оказаться новое, весьма эффективное *оружие*, мы считаем необходимым и возможным, несмотря на указанные трудности, организовать научные и практические работы по созданию

конструкции *водородной бомбы* и производству нужных для этого материалов (*трития, дейтерия, лития-6*).

Представляю на Ваше утверждение разработанные Специальным комитетом совместно с нашими физиками и конструкторами (т.т. Курчатовым, Харитоновым, Шелкиным, Зельдовичем, Таммом, Сахаровым) проекты Постановлений «О работах по созданию *водородной бомбы*»¹ и «Об организации производства *трития*»².

Указанными проектами предусматривается:

1. Организовать работы по созданию *водородной бомбы* в 2-х вариантах: первый вариант — с зарядом из (...) *трития*, (...) *дейтерия*, (...) *лития-6* и (...) металлического *урана* и детонатором из (...) *урана-235* в (...) смеси. Общий вес — 5 тонн.

Задаваемая мощность *взрыва* должна быть эквивалентна *взрыву 1000000 т тротила*.

Срок изготовления первого экземпляра *бомбы* — 1954 г.;

второй вариант — с зарядом из (...) *жидкого водорода*, детонатором из (...) *урана-235* и промежуточным детонатором из (...) смеси *трития* и *дейтерия*. Общий вес — 5 тонн. Мощность — 1000000–1500000 [т] тротила.

2. Провести в 1950–[19]51 гг. необходимые исследовательские и проектные работы и параллельно в течение 1950–1952 гг. строительство необходимых *атомных* предприятий по производству *трития* на мощность 1,5 кг *трития* в год.

Прошу Вас рассмотреть и утвердить эти проекты.

Л. Берия

26.II 50 г.

Пометы: виза Б.Л. Ванникова ниже текста документа; на оборотной стороне второго листа, от руки: *Хранится в 1 экз. Экз. № 2 уничтожен по акту. В. Махнев*; машинописью: *Справка (подчеркнуто). Вопрос об иттрии решен Пост. СМ СССР от 26/II 50 г. № 828-304сс/оп. Леонова*.

АП РФ. Ф. 93, д. 1/50, л. 9–10. Подлинник.

¹ Постановление СМ СССР от 26 февраля 1950 г. № 827-303сс/оп «О работах по созданию РДС-6» — см. документ № 102.

² Постановление СМ СССР от 26 февраля 1950 г. № 828-304сс/оп «Об организации производства иттрия» — см. документ № 103.

Постановление СМ СССР № 827-303сс/оп
«О работах по созданию РДС-6»¹

г. Москва, Кремль

26 февраля 1950 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР, Лабораторию № 2 АН СССР и КБ-11 организовать расчетно-теоретические, экспериментальные и конструкторские работы по созданию изделий РДС-6С и РДС-6Т, в первую очередь изделия РДС-6С с добавкой *иттрия*, тротильным эквивалентом 1000000 т и весом изделия до 5 т.

Установить срок изготовления 1-го экземпляра РДС-6С — 1954 г.

2. Утвердить:

научным руководителем работ по созданию РДС-6С и РДС-6Т члена-корреспондента АН СССР Харитона Ю.Б.;

первым заместителем научного руководителя по созданию РДС-6С и РДС-6Т доктора физико-математических наук Щелкина К.И.;

заместителем научного руководителя по изделиям РДС-6С члена-корреспондента АН СССР Тамма И.Е.²;

заместителем научного руководителя по расчетно-теоретической части РДС-6Т члена-корреспондента АН СССР Зельдовича Я.Б.;

заместителями научного руководителя по исследованиям ядерных процессов кандидата физико-математических наук Мешерякова М.Г. и кандидата физико-математических наук Флерова Г.Н.

Задания по разработке изделия РДС-6С

3. Обязать Первое главное управление, Лабораторию № 2 и КБ-11:

а) к 1 мая 1952 г. изготовить по принципу, предложенному т. Сахаровым А.Д., изделие РДС-6С с малым многослойным *зарядом* (...) и в июне 1952 г. провести испытания этого изделия для проверки и уточнения теоретических и экспериментальных основ РДС-6С;

б) к 1 октября 1952 г. представить предложения о конструкции РДС-6С, ее технической характеристике и сроке изготовления.

4. Организовать в КБ-11 для разработки теории изделия РДС-6С расчетно-теоретическую группу под руководством члена-корреспондента АН СССР Тамма И.Е. в составе:

Сахарова А.Д. — кандидата физико-математических наук;

Беленького С.З. — доктора физико-математических наук;

Романова Ю.А. — научного сотрудника;

Боголюбова Н.Н. — академика Украинской АН;

Померанчука И.Я. — доктора физико-математических наук;

Климова В.Н. — научного сотрудника;

Ширкова Д.В. — научного сотрудника.

5. Утвердить на 1950—1951 гг. следующий план расчетно-теоретических работ расчетно-теоретической группы чл.-корр. АН СССР Тамма в КБ-11:

а) разработка методов и проведение ориентировочных расчетов выделения энергии в многослойном заряде с обжатием весом до 3 т.

Срок окончания — не позднее сентября 1950 г.;

б) расчет инициирования и выделения энергии в необжатых многослойных зарядах весом свыше 3 т, в частности с добавкой продукта «130»¹⁹⁾.

Срок окончания — не позднее декабря 1950 г.;

в) выяснение механизма детонации многослойного заряда математическим методом повышенной точности.

Срок окончания — не позднее декабря 1950 г.;

г) изыскание новых математических методов для более точного решения задачи о выделении энергии в многослойном заряде и применение этих методов.

Срок окончания — III кв. 1951 г.;

д) теоретические исследования процесса обжатия многослойного заряда и уравнения состояния (...).

Срок окончания — II кв. 1951 г.

6. Утвердить на 1950—1951 гг. следующий план исследований ядерных процессов, проводимых КБ-11 (тт. Харитоном и Флеровым):

(...)

7. Для обеспечения возросшего объема научных исследований в области ядерной физики построить в КБ-11 в 1950—1951 гг. генератор Ван-де-Граафа с высоковольтной трубкой напряжением в 5 мегавольт.

Первому главному управлению при Совете Министров СССР и КБ-11 в двухнедельный срок представить в Совет Министров СССР предложения по обеспечению сооружения высоковольтного генератора в КБ-11.

8. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР и комбинат № 817 изготовить в I кв. 1951 г. по техническим условиям и чертежам КБ-11 детали из олова-115⁸⁾ для использования их в физическом кристаллизаторе на *быстрых нейтронах* в КБ-11.

9. Утвердить на 1950 г. следующий план научно-исследовательских работ в области газодинамики многослойного заряда, проводимых в КБ-11 (тт. Харитон, Щелкин):

а) экспериментальное определение уравнения состояния (...).

Срок окончания — не позднее 1 ноября 1950 г.;

б) исследование распространения сходящейся ударной волны в многослойном заряде.

Срок окончания — не позднее 1 декабря 1950 г.;

в) исследование перемешивания слоев в поле ускорения.

Срок окончания — не позднее 30 декабря 1950 г.

10. Возложить на Математический институт АН СССР (тт. Виноградова и Петровского) и Институт теоретической геофизики АН СССР (т. Тихонова) проведение расчетных работ в 1950—1951 гг. по заданиям КБ-11.

11. Организовать в филиале Лаборатории № 2 АН СССР под руководством Мещерякова М.Г. специальную группу экспериментальной физики в количестве 20 человек для выполнения работ по планам КБ-11, связанным с выполнением настоящего Постановления.

Возложить на группу т. Мещерякова проведение в 1950–1951 гг. следующих основных работ по исследованиям ядерных процессов:

а) определение сечения взаимодействия продуктов «120» и «130» для энергии нейтронов в интервале от 0 до 2,5 млн электронвольт.

Срок исполнения — не позднее IV кв. 1950 г.;

б) определение числа делений олова, числа образующихся ядер продукта «130» и числа захватов нейтронов оловом⁹⁾ с образованием олова-119³ для 14-мегавольтных нейтронов и нейтронов DD-реакции, попадающих в модель многослойного заряда.

Срок исполнения — не позднее 3–4 месяцев после получения многослойного заряда.

12. Обязать Физический институт АН СССР (тт. Вавилова и Франка) провести следующие исследования ядерных процессов в 1950–1951 гг. по заданиям КБ-11:

а) определение сечения деления олова нейтронами с энергией 14 мегавольт с точностью $\pm 20\%$.

Срок исполнения — не позднее 1 июня 1950 г.;

б) определение числа нейтронов, образующихся при делении олова 14-мегавольтными нейтронами.

Срок исполнения — I кв. 1951 г.;

в) определение числа делений олова, числа образующихся ядер «130» и числа захватов нейтронов оловом с образованием олова-119 для 14-мегавольтных нейтронов DD-реакции, попадающих в модель многослойного заряда.

Срок исполнения — не позднее 3–4 месяцев после получения многослойного заряда.

13. Обязать Институт химической физики АН СССР (тт. Семенова и Кондратьева) выполнить в 1950–1951 гг. по заданиям КБ-11 следующие работы по определению ядерных констант:

а) определение сечения деления олова нейтронами с энергией 14 мегавольт с точностью $\pm 20\%$.

Срок исполнения — до 1 мая 1950 г.;

б) определение сечения взаимодействия продуктов «120» и «130» для энергий дейтронов в интервале от 0 до 2,5 млн электронвольт.

Срок исполнения — не позднее 1 сентября 1950 г.;

в) определение сечения поглощения упругого и неупругого рассеяния нейтронов с энергией 14 мегавольт для олова и продуктов «360»²⁹⁾ и «120».

Срок исполнения — не позднее I кв. 1951 г.

14. Обязать Украинский физико-технический институт (т. Вальтера) выполнить в 1950 г. по заданию КБ-11 следующие работы по определению ядерных констант:

а) определение сечения взаимодействия продуктов «120» и «130»⁴ для энергий дейтронов в интервале от 0 до 2,5 млн электронвольт.

Срок исполнения — до 1 июля 1950 г.;

б) определение сечения взаимодействия продуктов «120» и «130» для энергий дейтронов в интервале от 0 до 2,5 млн электронвольт.

Срок исполнения — не позднее 1 декабря 1950 г.

15. Обязать Институт химической физики АН СССР (тт. Семенова и Садовского) и Радиевый институт АН СССР (т. Старика) разработать к 1 января 1951 г. методику определения степени участия элементов многослойного заряда в работе изделия РДС-6С.

16. Обязать Лабораторию № 2 АН СССР (т. Арцимовича):

а) провести работы по выделению продукта «360» из естественной смеси в количестве 10 г с содержанием продукта «360» не ниже 95 % в срок до 1 июня 1950 г.;

б) выдать ГСПИ-11 к 1 мая 1950 г. техническое задание на проектирование промышленной установки для получения продукта «360» в количестве 4 кг в месяц.

17. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР и ГСПИ-11 разработать проектное задание промышленной установки для получения продукта «360» производительностью 4 кг в месяц в срок не позднее 1 августа 1950 г.

18. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР и НИИ-9 изготавливать для КБ-11 из препаратов Лаборатории № 2 АН СССР чистые препараты металлического продукта «360».

19. Обязать Институт физических проблем АН СССР (т. Александрова) и комбинат № 817 (т. Музрукова) обеспечить в 1950 г. накопление продукта «130» для физических исследований в количестве 0,5 г, а к концу 1951 г. — 7 г.

Поручить Первому главному управлению при Совете Министров СССР и Институту физических проблем представить к 15 апреля 1950 г. в Специальный комитет предложения по обеспечению выделения продукта «130» из облученного продукта «360» в количестве 5 г в год и по увеличению коэффициента извлечения продукта «130».

Задания по разработке изделия РДС-6Т

20. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР, Лабораторию № 2 и КБ-11 организовать расчетно-теоретические, а также экспериментальные и конструкторские работы по созданию РДС-6Т.

21. Обязать Институт физических проблем (тт. Александрова и Ландау) выполнить по заданию КБ-11 (тт. Харитона и Зельдовича) расчетно-теоретические и исследовательские работы по РДС-6Т с целью выяснения возможности детонации продукта «120» по следующему плану:

а) расчет теплового *взрыва* высокопроцентной смеси продуктов «120» и «130» под действием *взрыва* изделия РДС-2⁵, расчет энергии, уносимой 14-мегавольтовыми нейтронами.

Срок исполнения — не позднее 1 ноября 1950 г.;

б) исследование возможности реакций в продукте «120», полноты и скорости ее протекания при стационарном распространении реакции в зависимости от диаметра трубы. Роль излучения. Роль электронной теплопроводности. Роль быстрых нейтронов. Влияние тонкой оболочки.

Срок исполнения — не позднее 1 июля 1951 г.;

в) исследования возможности возникновения под влиянием *взрыва* изделия типа РДС-2 стационарного распространения реакции в трубе, заполненной продуктом «120». Расчет необходимого количества продукта «130».

Срок исполнения — не позднее I кв. 1952 г.

22. Разрешить Первому главному управлению при Совете Министров СССР привлечь к расчетно-теоретическим работам, проводимым в Институте физических проблем по изданию РДС-6Т, в части вопросов газодинамики академика Христиановича С.А.

23. Обязать Институт физических проблем (т.т. Александрова и Малкова):
а) проводить по заданиям КБ-11 выбор и исследования конструкционных материалов для узлов РДС-6Т, находящихся при низких температурах;

б) выполнить к 1 января 1951 г. тепловые расчеты и составить инструкции по технике обращения с жидкими продуктами «120» и «130».

24. Обязать Институт физических проблем (т.т. Александрова, Малкова, Ландау) представлять в КБ-11 ежеквартально отчеты о проделанной работе во исполнение настоящего Постановления.

25. Обязать Физический институт АН СССР (т. Вавилова), Украинскую Академию наук (т. Палладина) и Киевский университет (т. Бондарчука), Лабораторию № 3 (т. Алиханова) и Институт химической физики АН СССР (т. Семенова) откомандировать для работы в КБ-11 сроком на 1,5–2 года т.т. Тамма И.Е., Сахарова А.Д., Бельского С.З., Романова Ю.А., Боголюбова Н.Н., Померанчука И.Я., Климова В.Н., Ширкова Д.В.

26. Обязать Физический институт АН СССР (т. Вавилова) возложить на т. Гинзбурга В.Л. выполнение теоретических работ по заданиям КБ-11 в ФИАН.

27. Разрешить Академии наук СССР (т. Вавилу) увеличить штат расчетно-теоретической группы Ландау в Институте физических проблем на 7 человек (4 физика-теоретика и 3 расчетчика) за счет увеличения общих штатов АН СССР.

28. Ввести дополнительно в состав Научно-технического совета КБ-11: члена-корреспондента АН СССР Тамма И.Е., кандидата физико-математических наук Мещерякова М.Г., кандидата физико-математических наук Флерова Г.Н., кандидата физико-математических наук Сахарова А.Д., академика Ландау Л.Д., инженера Павлова Н.И.

29. Обязать Министерство внутренних дел СССР (т.т. Круглова и Комаровского) построить до 1 мая 1950 г. на площадке объекта «М»²⁶ по техническим условиям и чертежам филиала Лаборатории № 2 АН СССР отдельное здание с полезной площадью 300 м² для размещения в нем энергетического и компрессорного оборудования высоковольтной установки.

30. Обязать Министерство внешней торговли (т. Меньшикова) поставить в течение II–III кв. 1950 г. из Германии для Первого главного управления при Совете Министров СССР 20 шт. счетных машин фирмы «Рейн-Металл-Борзиг», уменьшив на это количество поставки Министерству машиностроения и приборостроения.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин^{6, 7}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1950 г. Заверенная копия.

¹ См. иллюстрацию первого листа подлинника постановления СМ СССР с подписью И.В. Сталина.

² Проект данного постановления, приложенный к докладной записке на имя Л.П. Берия (см. документ № 100), был подписан И.Е. Таммом с примечанием: «Не могу взять на себя функции замест[ителя] науч[ного] рук[оводителя]».

³ Речь идет об изотопе урана — уране-239.



СОВЕТ МИНИСТРОВ СССР

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от „26“ февраля 1950 г. № 827-303 сс/от.

Москва, Кремль

О работах по созданию РДС-6.

Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР, Лабораторию № 2 АН СССР и КБ-11 организовать расчётно-теоретические, экспериментальные и конструкторские работы по созданию изделий РДС-6С и РДС-6Т, в первую очередь изделия РДС-6С с добавкой [. . .] иттрия, тротильным эквивалентом 4.000.000 тонн и весом изделия до 5 тонн.

Установить срок изготовления 1-го экземпляра РДС-6С - 1954 год.

2. У т в е р д и т ь:

научным руководителем работ по созданию РДС-6С и РДС-6Т члена-корреспондента АН СССР Харитона Ю.Б.;

первым заместителем научного руководителя по созданию РДС-6С

РДС-6Т доктора физико-математических наук Щёлкина К.И.;

заместителем научного руководителя по изделиям РДС-6С члена-корреспондента АН СССР Тамма И.Е.;

заместителем научного руководителя по расчётно-теоретической части РДС-6Т члена-корреспондента АН СССР Зельдовича Я.Б.;

заместителями научного руководителя по исследованиям ядерных процессов кандидата физико-математических наук Мещерякова М.Г. и кандидата физико-математических наук Флерова Г.Н.

Задания по разработке изделия РДС-6С.

3. Обязать Первое главное управление, Лабораторию № 2 и КБ-11:

а) к 1 мая 1952 г. изготовить по принципу, предложенному т. Сахаровым А.Д. изделие РДС-6С с малым многослойным защитным [. . .] и в июне 1952 г. провести

⁴ Так в документе: следует: и «230». Уточнено по проекту этого Постановления.

⁵ Речь идет об атомной бомбе пушечного типа.

⁶ Подпись отсутствует.

⁷ Документ заверен печатью: «Общая канцелярия. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 103

Постановление СМ СССР № 828-304сс/оп «Об организации производства иттрия»

г. Москва, Кремль

26 февраля 1950 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Считая необходимым приступить к созданию производства *иттрия*, являющегося важным элементом конструкции изделия *РДС-6* большой мощности, Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Определить размер производства *иттрия* для заводов первой очереди 1,5 усл. единицы¹ в год.

2. Построить для целей, указанных в п.1:

а) *кристаллизаторн[ый]* завод² в составе одного *кристаллизатора* — агрегата мощностью 650 усл. ед.³ с соответствующим водным хозяйством, с накоплением в агрегате 1,8 усл. ед. *иттрия* в год, цеха по выделению *иттрия* и химического цеха по регенерации *обработанного олова*;

б) *турбулентный* завод⁴ для получения *увлажненного олова*⁵ на производительность, соответствующую потребности указанного выше *кристаллизаторного* завода.

3. Утвердить следующие сроки строительства заводов первой очереди по производству *иттрия*:

Наименование завода	Начало строительства	Окончание строительства
<i>Кристаллизаторный</i> завод	I кв. 1951 г.	IV кв. 1952 г.
<i>Турбулентный</i> завод:		
первой очереди	II кв. 1950 г.	II кв. 1952 г.
второй очереди	IV кв. 1950 г.	IV кв. 1952 г.

Утвердить для строительства заводов первой очереди по производству *иттрия* площадку в районе г. *Томск* на реке *Томь*.

В целях сокращения сроков строительства разрешить Первому главному управлению при Совете Министров СССР и Главпромстрою МВД СССР вести строительство параллельно с ведением проектных, исследовательских и экспериментальных работ.

4. Для обеспечения потребности в *иттрии* на период 1950—1953 гг. (до пуска в эксплуатацию заводов, указанных в п.2 настоящего Постановления) организовать производство *иттрия* на комбинате № 817.

Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т. Ванникова), Лабораторию № 2 АН СССР (т. Курчатова), Лабораторию № 3 АН СССР (т. Алиханова), комбинат № 817 (тт. Музрукова и Александрова) и НИИ-9 (тт. Шевченко, Большакова) представить в Специальный комитет при Совете Министров СССР к 1 мая 1950 г. предложения об организации и возможных размерах получения *иттрия* на заводах № 1, 2, 3 и 4 комбината № 817.

5. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР и Лабораторию № 2 Академии наук СССР организовать научно-исследовательские и проектные работы по созданию *кристаллизаторн[ого]* агрегата для производства *иттрия* по следующему плану:

а) расчеты *основного* процесса и его регулирование и определение основных параметров решетки агрегата (Лаборатория № 2 — группа проф. Фейнберга, срок исполнения — к 1 июня 1950 г.);

б) расчет температурного режима агрегата (Лаборатория № 2 — чл.-корр. АН СССР Александров и группа науч. сотр. Скворцова, срок исполнения — к 1 июня 1950 г.);

в) разработка основных положений конструкции рабочего блока из *увлажненного олова*, обеспечивающей годовую работу блока в условиях напряженного теплового режима и мощных *энергетических расходов* (НИИ-9 — акад. Бочвар и проф. Займовский, срок исполнения — 1 августа 1950 г.);

г) изучение и подбор конструктивных материалов, устойчивых в поле высоких температур и мощных *расходов энергии* (НИИ-9 — акад. Бочвар, срок исполнения — 1 сентября 1950 г.);

д) разработка основ конструкции *кристаллизатора* — агрегата для получения *иттрия* на мощность 650 усл. ед.³. (НИИхиммаш — проф. Доллежал, срок исполнения — 1 июня 1950 г.);

е) разработка технологии очистки воды, обеспечивающей работоспособность агрегата для производства *иттрия* и схемы водного питания агрегата (ВТИ — проф. Прохоров и НИИхиммаш — проф. Доллежал, срок исполнения — 1 июля 1950 г.).

6. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР, Лабораторию № 2 АН СССР, НИИхиммаш Министерства машиностроения и приборостроения и ГСПИ-11 на основании результатов проведенных работ, согласно п.4 настоящего Постановления, составить к 1 августа 1950 г. техническое задание на проектирование агрегата, план дальнейших научно-исследовательских и проектных работ и перечень привлекаемых для их выполнения организаций.

7. Для получения *основной* реакции в *кристаллизат[орных]* агрегатах с *увлажненным оловом*, а также для исследования и испытания основных узлов агрегата для производства *иттрия* разрешить Лаборатории № 2 АН СССР (т. Курчатову) построить в 1950 г. опытный агрегат — стенд на мощность до 10 усл. ед.³, с применением водяного охлаждения и использованием 30 усл. ед.¹ *увлажненного* до 10% *олова*, с пуском его в эксплуатацию в I кв. 1951 г.

8. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (тт. Ванникова и Завенягина), Лабораторию № 2 АН СССР (тт. Кикоина и Со-

болева) и ГСПИ-11 (т. Гутова) приступить к разработке проекта *турбулентного* обогатительного завода с производительностью (соответствующей потребности *кристаллиз[аторного]* завода на 1,8 усл. ед.¹ *иттрия* в год) *увлажненного* до 3–10 % *олова*.

9. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (тт. Ванникова и Завенягина) и Лабораторию № 2 АН СССР (тт. Кикоина и Соболева) в месячный срок представить в Специальный комитет при Совете Министров СССР предложения о разработке *турбулентных* машин с производительностью от 3 до 5 усл. ед./сек.⁶

10. Обязать Институт физических проблем АН СССР (тт. Александрова и Шальникова) и НИИ-9 (тт. Шевченко и Большакова) разработать к 1 ноября 1950 г. технологическую схему выделения *иттрия* и составить к этому же сроку техническое задание для проектирования цеха по выделению *иттрия* в количестве 1,5 усл. ед. в год.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин^{7, 8}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1950 г. Заверенная копия.

¹ За одну условную единицу принимался 1 килограмм.

² Кристаллизатор — условное наименование атомного реактора [6. С. 348].

³ За одну условную единицу принималась энергетическая мощность реактора в тысячах кВт.

⁴ Турбулентный завод — условное наименование диффузионного завода [6. С. 351].

⁵ Речь идет о природном уране, обогащенном по изотопу уран-235.

⁶ Производительность диффузионных машин оценивалась по массовому расходу шестифтористого урана в граммах за секунду [14. С. 382].

⁷ Подпись отсутствует.

⁸ Документ заверен печатью: «Общая канцелярия. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 104

Поручение первого заместителя начальника ПГУ при СМ СССР

А.П. Завенягина П.М. Зернову

по постановлению СМ СССР № 827-303сс/оп

8 марта 1950 г.¹

Сов. секретно

(Особая папка)

Хранить наравне с шифром

Только лично

Товарищу Зернову П.М.

Во исполнение Постановления Совета Министров СССР № 827-303сс/оп от 26 февраля 1950 года² предлагаю:

а) к 1 мая 1952 года изготовить по принципу, предложенному т. Сахаровым А.Д., изделие *РДС-6С* с малой многослойной заправкой на обычном магнии³⁰⁾ с добавкой (...) условных единиц иттрия и в июне 1952 года провести испытания этого изделия для проверки и уточнения теоретических и экспериментальных основ *РДС-6С*;

б) к 1 октября 1952 года представить предложения о конструкции *РДС-6С*, ее технической характеристике и сроке изготовления.

А. Завенягин

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 1с, ед. хр. 317, л. 67. Подлинник.

¹ Датируется по делопроизводственной помете.

² См. документ № 102.

№ 105

Записка Ю.Б. Харитона П.Я. Мешику с информацией о направлении данных из материала № 713а для И.Е. Тамма и А.С. Компанейца

20 марта 1950 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 2

Товарищу Мешику П.Я.

В ответ на Ваш запрос № ОП-178 от 29 октября 1949 г. сообщаю, что данные из материала 713а для тт. Тамма и Компанейца направлены мною за № ОП-349 27 апреля 1949 г.¹ в адреса тт. Вавилова и Семенова как предварительные экспериментальные данные.

n/n Ю. Харитон

*Верно:*²

«20» марта 1950 г.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 24, л. 8. Заверенная копия.

¹ См. документ № 71.

² Далее подпись неразборчива.

Из отчета «о работе КБ-11 за I квартал 1950 года»^{1, 2}

7 апреля 1950 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Содержание

- I. Доработка РДС-1.
- II. Выпуск комплектов РДС-1 и их хранение.
- III. Разработка РДС-1М.
- IV. Разработка РДС-5.
- V. Разработка РДС-6.
- VI. Внешний инициатор.
- [...]³

V. Разработка РДС-6

- 1. Организована и приступила к работе группа под руководством⁴ члена-корреспондента АН СССР Тамма И.Е. Организуется расчетная группа для обслуживания группы Тамма. В течение марта с. г. группа Тамма работала, главным образом, над уточнением заданий по экспериментальным работам.
- 2. Начаты опыты по определению уравнения состояния гидрида лития.
- [...]⁵

П. Зернов
Ю. Харитон
К. Щелкин⁶
Н. Духов⁷

Написано от руки в двух экземплярах
на восьми страницах.
7 апреля 1950 года

П. Зернов

Резолюция на отдельном листе, машинописью:

«1. Тт. Завенягину А.П., Александрову А.С.
Ознакомиться.

2. Тт. Курчатову И.В., Александрову А.С.

Когда будет представлена документация на рассмотрение СК по РДС-1?

3. Тт. Зернову П.М., Харитону Ю.Б.

Какая помощь оказывается с Вашей стороны организациям, привлеченным к изготовлению «Вибратора», и как идет отработка у них?

Доложите, срок — 10 дней.

Л. Берия

25 апреля 1950 г.».

Помета ниже текста отчета, от руки: *Справка. Т. Берия Л.П. отчет доложен. В. Махнев. 18.IV 50 г.*

АП РФ. Ф. 93, д. 15/50, л. 136–143. Автограф П.М. Зернова.

¹ Опубликовано [23. С. 40–43].

² Отчет был представлен Л.П. Берия препроводительной запиской от 7 апреля 1950 г., подписанной П.М. Зерновым, Ю.Б. Харитоновым, К.И. Щелкиным и Н.Л. Духовым (АП РФ. Ф. 93, д. 15/50, л. 144).

³ Далее опущен текст разделов I–IV отчета, непосредственно не относящихся к разработке РДС-6.

⁴ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

⁵ Далее опущен текст раздела VI.

⁶ Щелкин Кирилл Иванович (1911–1968) — физик, чл.-корр. АН СССР (1953). Герой Соц. Труда (1949, 1951, 1954). Лауреат Ленинской (1958) и Сталинских (1949, 1951, 1953) премий. В 1932 поступил на работу в Ин-т химической физики в качестве лаборанта. В том же году переведен на должность инженера. В 1938 защитил кандидатскую диссертацию и был утвержден старшим научным сотрудником. В октябре 1940 поступил в докторантуру ин-та. В июле 1941 добровольцем ушел в народное ополчение. Через полгода по запросу АН СССР возвращен из армии в ин-т, эвакуированный к этому времени в г. Казань. В 1944 был назначен заведующим лабораторией. В ноябре 1946 защитил докторскую диссертацию на тему «Быстрое горение и спиновая детонация газов». Им проводились исследования процессов горения в реактивных двигателях и двигателях внутреннего сгорания. С 1947 по 1955 работал в КБ-11 (ВНИИЭФ). Был первым зам. главного конструктора и зам. научного руководителя КБ-11. Осуществлял непосредственное руководство работами по газодинамике и испытаниями на полигоне № 2. В 1955 был переведен в НИИ-1011 (ВНИИТФ) главным конструктором и научным руководителем по созданию новых видов ядерного оружия. С 1960 персональный пенсионер союзного значения. С 1965 старший научный сотрудник МФТИ. Основные труды по физике горения и взрыва. Развил представление о переходе медленного горения в детонацию и экспериментально исследовал горение в турбулентном потоке. Предложил теорию спиновой детонации [3. С. 306], [6. С. 548–549], [9. С. 436–437], [12. С. 1541], [16. С. 431–432].

⁷ Духов Николай Леонидович (1904–1964) — д-р технических наук (1953), чл.-корр. АН СССР (1953), Герой Соц. Труда (1945, 1949, 1954). Конструктор тяжелых танков и ядерного оружия, генерал-лейтенант инженерно-технической службы (1954). Член КПСС с 1941. Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1932). С 1932 по 1948, работая на Кировском заводе, прошел путь от конструктора до главного конструктора завода. С 1948 зам. главного конструктора КБ-11 (ВНИИЭФ), в 1952–1954 — зам. научного руководителя и главного конструктора КБ-11. С 1954 директор, главный конструктор и научный руководитель КБ-25 (НИИ авиационной автоматики, г. Москва). Лауреат Ленинской (1960), Сталинских (1943, 1946, 1949, 1951, 1953) премий [6. С. 548, 563], [12. С. 422], [16. С. 132–133].

№ 107

О состоянии работ по РДС-6С¹

25 апреля 1950 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

В марте–апреле с. г. проводились экспериментальные работы и теоретические расчеты. В последних внимание сосредоточено на расчете многослойного заряда с общим весом до 5 т и содержанием (...) трития.

Первая часть настоящего отчета посвящена предварительным оценкам действия таких зарядов.

Во второй части излагается общий план проведения опытного взрыва модели многослойного заряда и программа радиохимических работ по анализу этого взрыва.

Третья часть посвящена уточнению плана экспериментальных работ по определению ядерных сечений и по интегральным нейтронным опытам.

I. Предварительные оценки действия многослойного заряда с высоким содержанием трития

(...)

II. Опытный взрыв

Опытный взрыв целесообразно проводить на модели тех же габаритов и той же конструкции ((...)-килограммовый обжимаемый многослойный заряд), как и у предполагаемого изделия. Отличие модели от изделия будет заключаться только в содержании трития, а также в отсутствии U^{235} (если U^{235} вообще будет решено вводить в изделие). Это даст, в частности, возможность проверить КПД инициатора из Z , помещенного в центр многослойного заряда, в реальных условиях обжатия многослойного заряда. Основной же задачей опытного взрыва является изучение протекания термоядерных реакций в условиях многослойного заряда.

Если в модель изделия вовсе не вводить заранее трития, то в момент, когда вызванная плутонием взрывная волна дойдет до первого легкого слоя, в нем все же окажется около (...) г T .

Этот тритий образуется из Li^6 под действием нейтронов деления Z . Количество трития, заранее вводимое в модель многослойного заряда, должно равняться по крайней мере (...) г. В случае введения меньших количеств трития будет трудно оценить влияние введенного трития на эффективность взрыва.

Поэтому если к моменту проведения опытного взрыва можно будет располагать тритием в количестве менее (...) г, то целесообразно будет вовсе не вводить тритий в модель изделия.

Основным методом определения эффективности опытного взрыва является радиохимический. Задачи радиохимических методов:

а) Определение числа актов реакции $D + T$, произошедших при опытном взрыве.

б) Определение количества U^{238} , разложившегося при взрыве.

в) Определение эффективности взрыва инициатора (состоящего из Z).

Протекание реакции $D + T$ при взрыве должно изучаться с помощью пороговых индикаторов, чувствительных к нейтронам энергии ~ 14 МэВ, но не чувствительных к нейтронам деления. Индикаторы необходимо поместить внутри многослойного заряда и собирать продукты взрыва из облака.

Желательно также параллельное проведение опытов с индикаторами, удаленными на несколько десятков метров от заряда. Желательно использовать несколько различных по своей природе индикаторов; располагая их в различных участках многослойного заряда, можно сравнить протекание реакции $D + T$ во внутренних и внешних частях многослойного заряда.

В качестве индикатора возможен, по-видимому, фтор (реакция $F^{19}(n,2n)F^{18}$, порог² ~ 10 МэВ, время полураспада — 112 мин, энергия β -лучей — 0,7 МэВ). Если бы оказалось возможным отличать осколки деления U^{238} от осколков деления Z , то можно было бы путем изучения продуктов взрыва непосредственно определить наиболее важную характеристику взрыва, а именно количество разложившегося U^{238} (U^{238} является основным источником энергии многослойного заряда).

Необходимо с этой целью произвести экспериментальное сравнение кривых распределения по массе осколков U^{238} и осколков Z . Кроме этого, необходимо³ установить, имеются ли заметные различия в кривой распределения U^{238} при облучении его:

- а) нейтронами с энергией 14 МэВ;
- б) нейтронами деления.

Для установления эффективности взрыва инициатора необходимо разработать метод определения количества не разложившегося при взрыве Z . Таким методом, быть может, может явиться сравнение α -активностей Z и Po в продуктах взрыва.

Некоторое вспомогательное значение может иметь определение количества трития в продуктах опытного взрыва.

Наряду с радиохимическим методом сохраняет свое значение и метод непосредственного измерения взрывного действия модели многослойного заряда.

III. Экспериментальные работы по эффективным ядерным сечениям и интегральные нейтронные опыты

В настоящее время детально разработана программа следующих первоочередных измерений элементарных ядерных постоянных:

- 1) Определение сечения деления U^{238} нейтронами с энергией 14 МэВ, а также⁴ уточнение сечения для нейтронов с энергией 2,5 МэВ.
- 2) Проверка нескольких точек известной по литературным данным кривой реакции $D + T$.
- 3) Определение сечения замедления нейтронов с энергией 14 МэВ и ниже в Li^6D .
- 4) Уточнение сечения (n,γ) захвата в $A-9$ для нейтронов с энергией несколько сот кэВ.

В интегральных нейтронных опытах изучается поведение нейтронов в больших массах урана и легких веществ, имитирующих в некоторых отношениях многослойный заряд. Эти опыты будут в первую очередь проводиться в двух вариантах:

1) «Гомогенизированные» нейтронные опыты (поручены И.М. Франку), в которых нейтроны, имеющие энергию 14 МэВ, генерируются⁵ трубкой в центре объема, заполненного урановыми стержнями. Промежутки между стержнями либо оставляются пустыми (в одних сериях опытов), либо заливаются минеральным маслом. Определяется число делений в $A-9$ на разных расстояниях от источника.

2) Интегральные опыты в слоистой структуре (проводятся в КБ-11).

Опыты проводятся со сферическими слоями $A-9$ и Li^7H , толщины которых получены из конфигурации рис. 2⁶ с учетом изменения плотностей. Трубка по-

мещается поочередно в каждый из легких слоев, и определяется число делений в А-9 на разных расстояниях от источника. В опытах второй очереди часть Li^7H заменяется на Li^6D и определяется образование...

3) Особо следует отметить интегральные опыты, производимые с использованием источника⁷ нейтронов⁵ деления. Конфигурация — по возможности близкая к рис. 1⁶.

Цели:

- а) определение влияния легких слоев на критическую массу Z;
 - б) нахождение временной постоянной размножения нейтронов;
 - в) определение вероятности поглощения нейтронов деления в легких слоях.
- Эти опыты требуют использования Li^6D (не менее (...) кг).

25/IV

И. Тамм
А. Сахаров

Исполнено в 1 экз.

от руки без черновика на 8 листах + 1 лист чертежей.

25.IV 50. А. Сахаров

М.Н. — ОП-266/3

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 23, л. 143—150. Автограф А.Д. Сахарова.

¹ Заголовок документа.

² Далее численное значение вписано над строкой. Здесь и далее правки сделаны А.Д. Сахаровым.

³ Далее зачеркнуто: *дополнительно*.

⁴ Далее четыре слова вписаны над строкой.

⁵ Далее одно слово вписано над строкой.

⁶ Рисунок не публикуется.

⁷ Далее зачеркнуто: *быстрых*.

№ 108

Письмо Н.С. Сазыкина, Н.И. Павлова, П.Я. Мешика и А.Н. Бабкина Л.П. Берия о результатах проверки выполнения мероприятий по усилению режима секретности работ Первого главного управления при СМ СССР

4 мая 1950 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

В соответствии с Вашим поручением нами была произведена проверка выполнения мероприятий¹, изложенных в письме тт. Абакумова В.С., Ванникова Б.Л., Первухина М.Г., Завенягина А.П., Мешика П.Я., Сазыкина Н.С. от 19 мая 1949 года о дальнейшем усилении режима секретности работ Первого главного управления при Совете Министров СССР.

Намеченные в письме мероприятия, в порядке их изложения, характеризуются следующим выполнением:

(...)

12. Не выполнен.² Предлагалось при Лаборатории № 2 создать группу физиков-теоретиков из числа проверенных лиц, на которую можно было бы возложить теоретические работы, с тем чтобы через некоторое время группу Ландау отстранить от работ Первого главного управления.

Постановлением Совета Министров СССР от 4 марта 1950 г.³ на акад. Ландау возложены расчетно-теоретические работы по заданию КБ-11 на период 1950—1952 гг.

(...)

Н. Сазыкин
Н. Павлов
П. Мешик
А. Бабкин⁴

«4» мая 1950 года

АП РФ. Ф. 93, д. 18/51, л. 306—310. Подлинник.

¹ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

² В п. 12 письма от 19 мая 1949 г. предлагалось: «В связи с тем что академик Ландау и ряд физиков-теоретиков, работающих под его руководством, в политическом отношении не заслуживают доверия..., считаем целесообразным создать при Лаборатории № 2 группу теоретиков из числа проверенных лиц (т. Соболев, т. Блохинцев, т. Сахаров), поручив этой группе выполнение также теоретической работы, с тем чтобы через некоторое время заменить группу Ландау полностью, отстранив ее от работы по проблеме».

³ Так в документе; следует: *постановлением СМ СССР от 26 февраля 1950 г. № 827-303сс/оп* — см. документ № 102.

⁴ Бабкин Алексей Никитич — в декабре 1949 утвержден зам. начальника ПГУ при СМ СССР по кадрам и начальником отдела кадров с освобождением от обязанностей уполномоченного СМ СССР при Ин-те физических проблем и Ин-те биофизики [5. С. 387—388].

№ 109

Протокол заседания Научно-технического совета по работам КБ-11 от 12 мая 1950 г.¹

12 мая 1950 г.²
Сов. секретно
(Особая папка)

Присутствовали: Курчатов И.В., Александров А.С., Павлов Н.И., Харитон Ю.Б., Зернов П.М., Тамм И.Е., Сахаров А.Д., Зельдович Я.Б., Мещеряков М.Г., Флеров Г.Н., Щелкин К.И.

Слушали: доклад т. Харитона Ю.Б. и сообщения тт. Тамма И.Е., Зельдовича Я.Б., Мещерякова М.Г. и Флерова Г.Н. о ходе работ по РДС-6 в соответ-

ствии с решением Правительства от 26.II 1950 г.³ и о разработанном эскизном решении конструкции РДС-6С.

Научно-технический совет отмечает, что в КБ-11 начаты работы по разработке РДС-6 в соответствии с решением Правительства от 26.II 1950 г.

Одновременно НТС отмечает, что:

а) пункт решения об измерении сечения (n, α) -реакции на Li^6 не выполнен за отсутствием Li^6 ;

б) ПГУ и КБ-11 не выполнен пункт решения о представлении в Правительство предложений по строительству в КБ-11 генератора Ван-де-Граафа на 5 млн вольт.

НТС просит ПГУ доложить Правительству о невыполнении указанных пунктов и просить Правительство об изменении сроков.

Научно-технический совет решает:

А. По вопросу о плане работ КБ-11:

а) одобрить представленный КБ-11 план физических экспериментов, порученных ФИАН по РДС-6С, с использованием решетки из урановых стержней в масле;

б) одобрить представленный КБ-11 план физических экспериментов в КБ-11 с шаровой моделью из урана и природного гидрида лития (Флеров);

в) одобрить планы экспериментальных работ КБ-11 по исследованию обжаты моделей РДС-6С (планы прилагаются⁴);

г) учитывая недостаток данных по выходам реакции $D + T$, просить ПГУ поручить КБ-11 (Флерову Г.Н.) и ИХФ (Кондратьеву В.Н.) измерить выход реакции при энергии D 50 кВ и 104 кВ;

д) поручить КБ-11 представить к следующему заседанию НТС план расчетов и экспериментальных исследований (...) конструкций;

е) включить в план работы КБ-11 расчеты (...) систем с мощностью, превышающей мощность РДС-1 примерно в 100 раз (Зельдович, Забабахин);

ж) включить в план работы КБ-11 расчеты сверхбомб весом до 1 т и тротильным эквивалентом порядка 200 000 т (Зельдович, Забабахин);

з) поручить КБ-11 подготовить к 15 июня 1950 г. таблицу характеристик сверхмощных изделий разного типа;

и) поручить КБ-11 проработать в месячный срок отчет ИФП по схемам конструкции «трубы» РДС-6Т и выдать к 15.VI 1950 г. новое задание ИФП на дальнейшую разработку «трубы»;

к) поручить КБ-11 представить на утверждение НТС и выдать т. Садовскому М.А. задание на разработку методики определения степени участия элементов РДС-6С в работе изделия.

Б. По вопросу об обеспечении работ КБ-11

Отметить, что по РДС-6 работы по газодинамике и взрывным вариантам отстают от задач, поставленных перед КБ-11.

Оснащенность КБ-11 экспериментальной техникой и имеющиеся научные кадры позволяют проводить газодинамические исследования в большем объеме и более быстрыми темпами при условии полного и своевременного обеспечения работ изделиями механического завода. Поручить КБ-11 представить ПГУ

к 20 мая 1950 г. перечень срочных мер, необходимых для обеспечения экспериментальных работ КБ-11.

В. По вопросу о материалах для РДС-6С:

а) считать, что для первых опытов, т. е. для определения сечения рассеяния нейтронов и для определения влияния легких элементов на критическую массу тяжелого активного заряда, достаточно (...) % обогащенного Li^6 с содержанием посторонних примесей (...) % по весу;

б) поручить КБ-11 представить технические условия и их обоснования на следующие материалы: Li^6 , Т, Li^6D , Li^6T , $\text{Li}^6(\text{T,D})$.

Поручить КБ-11 в течение 15 дней представить обоснование необходимости применения в опыте 1952 г. не менее (...) г трития.

И.В. Курчатов
А.С. Александров
Н.И. Павлов
Ю.Б. Харитон
П.М. Зернов
И.Е. Тамм
А.Д. Сахаров
К.И. Щелкин
М.Г. Мещеряков⁵
Г.Н. Флеров⁶
Я.Б. Зельдович

Исполнено от руки в одном экземпляре на 4 листах.

Я. Зельдович. 13.V 1950 г.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 26, л. 92–95. Автограф Я.Б. Зельдовича.

¹ Заголовок документа.

² Датируется по дате проведения заседания НТС.

³ Речь идет о постановлении СМ СССР № 827-303сс/оп — см. документ № 102.

⁴ Планы не публикуются.

⁵ Подпись отсутствует.

⁶ Флеров Георгий Николаевич (1913–1990) — физик-экспериментатор, академик (1968; чл.-корр. 1953), Герой Соц. Труда (1949), лауреат Ленинской (1967), Сталинских (1946, 1949) и Гос. (1975) премий. После окончания Ленинградского политехнического индустриального ин-та (1938) работал в УФТИ, а с 1939 в ЛФТИ в лаборатории И.В. Курчатова. В 1940 совместно с К.А. Петржаком открыл спонтанное деление ядер урана. С 1941 по 1942 служил в ВВС, техник-лейтенант. С 1943 — в Лаборатории № 2 АН СССР, где занимался проблемой физики деления ядер тяжелых элементов. Затем до 1951 г. работал в КБ-11 сначала в должности зав. лабораторией, а затем начальника отдела, где занимался измерениями ядерных констант. С 1953 проводил исследования в области синтеза новых трансурановых элементов. С 1960 по 1990 директор Лаборатории ядерных реакций в Объединенном ин-те ядерных исследований в Дубне. Совместно с сотрудниками синтезировал ряд новых изотопов элементов с порядковыми номерами от 102 до 107 [3. С. 278–279], [9. С. 430–431], [12. С. 1430].

Протокол совещания в КБ-11 по вопросу РДС-6С от 12 мая 1950 года¹

12 мая 1950 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Присутствовали: Курчатов, Павлов, Александров, Зернов, Харитон, Щелкин, Мещеряков, Зельдович, Тамм, Сахаров, Флеров, Боголюбов.

Слушали:

Предложения т. Тамма И.Е. о мерах усиления расчетно-математической группы КБ-11 по РДС-6С:

а) перевод в КБ-11 из Киевского математического института АН УССР математической группы под руководством т. Погребысского с вычислителями и машинно-счетным оборудованием;

б) перевод из Ленинграда в КБ-11 группы Канторовича, филиал Математического института АН СССР;

в) усиление группы т. Боголюбова Н.Н. в КБ-11 за счет перевода отдельных математиков и расчетчиков из других организаций;

г) организация расчетно-математического бюро в ФИАН в количестве 4—5 человек под руководством т. Гинзбурга В.Л.;

д) организация математического бюро под руководством т. Боголюбова Н.Н. в Математическом институте АН СССР.

Постановили:

I. Считать необходимым усиление расчетно-математических работ по изданию РДС-6С.

II. Просить Первое главное управление (т. Ванникова Б.Л.):

а) дать указание отделу кадров (т. Бабкину А.Н.) о проверке и направлении на работу в КБ-11 следующих специалистов:

1. Владимиров — ст. научного сотрудника филиала Ин-та мат[ематики] АН СССР (группа т. Канторовича).
2. Гольдина — науч. сотрудника Ин-та геофизики АН СССР (группа т. Тихонова).
- 3.³ Погребысского И.Б. — ст. научного сотрудника Ин-та мат[ематики] АН УССР⁴.
4. Крейна С.Г. — ст. научного сотрудника Киевского математического ин-та.
5. Зубарева — быв. референта 9-го Управления МВД СССР;

б) дать указание отделу кадров (т. Бабкину А.Н.) отобрать вместе с КБ-11 (т. Зерновым П.М.), проверить и направить на работу в КБ-11 3—4 молодых математиков из числа оканчивающих в этом году механико-математические факультеты МГУ и ЛГУ и 8—10 вычислителей по договоренности с Военно-геодезическим управлением Военного министерства;

в) поручить т. Павлову Н.И. договориться с президентом АН СССР т. Вавиловым С.И. об усилении группы ФИАН (тт. Гинзбург, Фрадкин) 4–5 расчетчиками;

г) считать нецелесообразным в настоящее время перевод в КБ-11 группы Канторовича из Ленинграда или группы т. Погребысского из Киева, а также организацию математического бюро в Математическом институте АН СССР под руководством т. Боголюбова.

III. Поручить т. Тамму И.Е. составить задание по расчетам отдельных элементов изделия РДС-6С для передачи его филиалу Института математики АН СССР (т. Канторовичу). Тт. Павлову, Александрову и Харитону рассмотреть указанное задание и решить вопрос о передаче его для выполнения Ленинградскому филиалу Института математики АН СССР (т. Канторовичу).

19.05.50

И. Курчатов
Н. Павлов
А. Александров
П. Зернов
Ю. Харитон
К. Щелкин
Я. Зельдович
И. Тамм
Н. Боголюбов⁵

Исполнено от руки в 1 экз. на 3 листах.

13 мая 1950 г.

Исполнитель Павлов Н.И.

маш. № 397 оп.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 26, л. 86–88. Автограф Н.И. Павлова.

¹ Заголовок документа.

² Датируется по дате проведения совещания.

³ Далее зачеркнуто: *Тябликова* и сверху вписано: *Погребысского И.Б.*

⁴ Зачеркнуто: *ученого секретаря Ин-та математики АН СССР* и вписано: *ст. научного сотрудника Ин-та математ. АН УССР.*

⁵ Боголюбов Николай Николаевич (1909–1992) — математик и физик-теоретик, основатель научных школ по нелинейной механике и теоретической физике, акад. АН СССР (1953), АН УССР (1948). Герой Соц. Труда (1969, 1979), лауреат Ленинской (1958) и Сталинской (1953) премий. В 1941–1943 проф. Педагогического ин-та в г. Уфе. Работал в Московском ун-те, Ин-те химической физики АН СССР, Математическом ин-те им. В.А. Стеклова, в КБ-11 (1950–1953) и Объединенном ин-те ядерных исследований. С 1965 по 1989 был директором ОИЯИ, а с 1989 по 1992 — почетным директором [12. С. 151], [16. С. 64–66].

**Письмо Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, Н.И. Павлова
и Ю.Б. Харитона Л.П. Берия о проведении проектных
и опытных работ по производству лития-6**

5 июня 1950 г.¹

Сов. секретно

(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Постановлением Совета Министров СССР за № 827-303сс/оп от 26 февраля с.г.² на Лабораторию³ измерительных приборов АН СССР (т. Арцимовича) была возложена задача разработки схемы промышленного производства магния-6 электромагнитным методом и получения этого продукта 95%[-ной] чистоты в количестве 10 граммов для использования в научно-исследовательских работах.

В настоящее время в лаборатории т. Арцимовича выделено около 3 граммов магния-6 (до 90% чистоты, вполне пригодного для научно-исследовательских работ), который после необходимой химической обработки будет направлен на Базу № 10²¹⁾ для измерения (n, α)-реакции, предусмотренной планом научно-исследовательских работ по РДС-6.

Техническое задание на проектирование промышленной установки для получения магния-6 электромагнитным методом в количестве 4 кг в месяц в Лаборатории измерительных приборов закончено и будет рассмотрено Первым главным управлением до 15 июня с. г.

Наряду с работами, проводимыми в лаборатории т. Арцимовича, Первым главным управлением было дано задание Ленинградскому физико-техническому институту (лаборатория проф. Константинова)⁴ проверить возможность получения значительных количеств магния-6 методом электролиза и методом ионных подвижностей в растворах.

Исследования, проведенные в течение последних 3 месяцев в Ленинградском физико-техническом институте по разделению изотопов магния методами электролиза и ионных подвижностей, дали весьма положительные результаты.

В связи с тем что постройка заводов для получения магния-6 методами электролиза и ионных подвижностей потребует значительно меньших капитальных затрат по сравнению с электромагнитным методом и может быть осуществлена в более короткие сроки, Первое главное управление считает необходимым⁵:

1. Обязать Ленинградский физико-технический институт (т.г.⁶ Константинова) разработать и выдать технические задания ГСПИ-11 для проектирования заводов по получению магния-6 по методам электролиза и ионных подвижностей.

2. Обязать Министерство финансов (т. Зверева) выделить ЛФТИ на приобретение необходимого оборудования и материалов ассигнования в размере 1 млн рублей.

3. Обязать Министерство электростанций (т. Жимерина) увеличить лимит электроэнергии для ЛФТИ на 100 тыс. кВт/час в месяц.

Проект постановления Совета Министров СССР прилагаем⁷.

Б. Ванников
А. Завенягин
Н. Павлов
Ю. Харитон

«3» июня 1950 г.

АП РФ. Ф. 93, д. 56/50, л. 5–6. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² См. документ № 102.

³ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, выделены очертками фрагменты текста.

⁴ Далее заключительная часть предложения выделена двойным черком на полях.

⁵ Далее абзац выделен черком на полях.

⁶ Далее зачеркнуто, возможно, Л.П. Берия: *Иоффе*.

⁷ Постановление СМ СССР от 1 июля 1950 г. № 2859-1147сс/оп «О проведении проектных и опытных работ по производству магния-6» — см. документ № 114.

№ 112

Письмо Ю.Б. Харитона Н.И. Павлову о количестве трития для изделия РДС-6С

24 июня 1950 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Павлову Н.И.

В связи с Вашим запросом о потребных количествах иттрия сообщаю, что нам представляется целесообразным¹ проведение испытаний, намеченных на 1952 г., не с (...) граммами иттрия², как указано в постановлении от 26³ февраля⁴, а с (...) граммами. Это связано с тем обстоятельством, что несколько граммов трития образуются за счет действия нейтронов деления, в результате чего эффект от (...) граммов будет искажен и нельзя будет сделать достаточно точные выводы о термоядерной реакции. Увеличение количества иттрия позволит сделать необходимые выводы.

24.VI 50

Ю. Харитон

Помета на оборотной стороне листа, от руки: *Исполнено от руки в одном экземпляре 24-VI 50. Исполнитель Харитон.*

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 6, л. 103. Автограф.

¹ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Н.И. Павловым. Им же, вероятно, далее выделены черками фрагменты текста.

² Далее заключительная часть предложения выделена двойным черком на полях.

³ Далее зачеркнуто: *апреля* и одно слово вписано над строкой неуставленным лицом.

⁴ Речь идет о постановлении СМ СССР от 26 февраля 1950 г. № 827-303сс/оп — см. документ № 102.

№ 113

Письмо Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, Е.П. Славского и Н.И. Павлова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР о проведении в НИИ-9³¹⁾ опытных работ по получению лития-6 и выделению трития

30 июня 1950 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Постановлениями Совета Министров СССР за № 828-304сс и № 827-303сс/оп от 26 февраля с. г.² на НИИ-9 Первого главного управления возложены следующие задачи:

1. Разработка основных положений конструкции рабочего блока (тепловыделяющего элемента) из *увлажненного* олова, обеспечивающей годовую работу блока в условиях напряженного теплового режима и мощных энергетических расходов.

2. Отработка технологической схемы выделения *иттрия* из облученного *магния*.

3. Изготовление чистых препаратов *магния-6* и гидридов этого продукта.

Первоочередной задачей НИИ-9 является выбор такой технологии изготовления прутковых и трубчатых тепловыделяющих элементов различных диаметров и длин, которая обеспечит наилучшее качество изделий при наименьшем проценте потерь.

При выборе оптимального варианта технологии потребуются сравнивать возможности и результаты конкурирующих методов изготовления изделий, а именно литья, прессования, прокатки и порошковой металлургии, причем во всех случаях обработки давлением необходимо будет экспериментально установить оптимальный режим процесса в отношении температуры, давления и скорости деформации.

В настоящее время НИИ-9 располагает только опытной литейной и не может вести экспериментальные работы по обработке давлением.

Для решения всех указанных выше задач необходимо организовать в НИИ-9 экспериментальную установку, на которой можно было бы изготавливать опытные тепловыделяющие элементы методами прессования, прокатки и волочения, а также³ и методом порошковой металлургии и сравнивать преимущества и недостатки всех этих методов в применении к каждому типу тепловыделяющих элементов.

Такая установка может быть создана в строящемся в НИИ-9 лабораторном корпусе «Д» и должна в своем составе иметь: гидравлический или фрикционный пресс быстрого действия для выдавливания прутков и труб, гидравлический пресс медленного действия для процессов порошковой металлургии, небольшой прокатный сортовой стан и цепной стан для волочения труб.

В прилагаемом проекте Постановления предусматриваются обязательства министерств по поставке перечисленного оборудования для НИИ-9.

Намеченная для экспериментальной проверки технология выделения *иттрия* из облученного *магния* складывается из:

- а) приготовления блочков солей *магния*;
- б) выделения *иттрия* из облученных блочков;
- в) очистки *иттрия* от примесей (главным образом, от гелия и водорода).

В настоящее время в НИИ-9 работает лабораторная установка. Для выполнения задачи накопления в 1950 году *пяти* граммов *иттрия* и отработки технологии получения *иттрия* в промышленном масштабе в строящемся корпусе «Д» НИИ-9 предполагается организовать опытную установку № 14.

Вся технология получения *иттрия* протекает в глубоком вакууме. НИИ-9 не располагает кадрами высококвалифицированных вакуумщиков. Поэтому в прилагаемом проекте Постановления предусматривается перевод четырех специалистов из других институтов.

Предполагаемая технология изготовления чистых препаратов *магния-б* и гидридов этого продукта складывается из трех частей:

- а) аффинажа солей *магния-б* и приготовления солей для металлургических операций;
- б) получения металлического *магния-б* методом электролиза расплавленных солей;
- в) приготовления гидридов *магния-б*.

Для отработки технологии получения *магния-б* в промышленном масштабе и изготовления по заданиям КБ-11 различных гидридов *магния-б* в строящемся корпусе «Д» намечается организация также установки № 8.

Сооружение в корпусе «Д» НИИ-9 13, 14 и 8 установок требует проведения строительно-монтажных работ и закупки специального оборудования на сумму 10,0 млн рублей. Кроме того, необходимо выделить 2 млн рублей на проведение научно-исследовательских работ.

Проект Постановления Совета Министров СССР прилагаем⁴.

Б. Ванников
А. Завенягин
Е. Славский⁵
Н. Павлов

«...» июня 1950 года

АП РФ. Ф. 93, д. 56/50, л. 28–30. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² См. документы № 103 и 102.

³ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

⁴ Постановление СМ СССР от 29 июля 1950 г. № 3335-1401сс «О проведении в НИИ-9 Первого главного управления при Совете Министров СССР опытных работ по получению магния-6 и выделению иттрия» — см. документ № 118.

⁵ Славский Ефим Павлович (1898–1991) — один из создателей цветной металлургии и атомной промышленности, участник Гражданской войны, прошел путь от красноармейца до командира полка. В 1933 окончил Московский ин-т цветных металлов и золота. До 1940 начальник цеха, гл. инженер и директор электроцинкового завода (г. Орджоникидзе), в 1940–1945 директор алюминиевых заводов в Днепропетровске и Каменск-Уральске. В 1945–1946 зам. наркома цветной металлургии, с апреля 1946 по ноябрь 1947 зам. начальника ПГУ при СМ СССР. С июня 1947 по совместительству директор, а с ноября 1947 гл. инженер комбината № 817. С декабря 1949 по март 1953 зам. начальника ПГУ, с марта 1953 по июнь 1953 первый зам. начальника ПГУ. С июля 1953 по сентябрь 1953 начальник главного управления химического оборудования Министерства среднего машиностроения, с сентября 1953 зам. министра среднего машиностроения, в 1955–1957 первый зам. министра среднего машиностроения и одновременно с марта 1956 начальник Главного управления по использованию атомной энергии. С 1957 по 1986 министр среднего машиностроения. Трижды Герой Соц. Труда (1949, 1954, 1962). Лауреат Ленинской (1980), Сталинских (1949, 1951) и Гос. (1984) премий [2. С. 199], [7. С. 533, 585], [12. С. 1233], [15. С. 374–375], [19. С. 528], [22. С. 52–54].

№ 114

Постановление СМ СССР № 2859-1147сс/оп «О проведении проектных и опытных работ по производству магния-6»¹

г. Москва, Кремль

1 июля 1950 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Обязать Ленинградский физико-технический институт Академии наук СССР (т. Константинова):

а) выдать до 5 июля 1950 г. ГСПИ-11 техническое задание на проектирование электролизного завода по производству 95%-ного *магния-6* производительностью 4 килограмма в месяц и к 15 июля 1950 г. — техническое задание на проектирование завода по производству указанного продукта на такую же производительность по методу ионных подвижностей в растворах;

б) сконструировать, изготовить и пустить в эксплуатацию до 1 июля 1950 г. одну ванну для разделения полимеров² *магния* по методу ионных подвижностей в растворах мощностью 50 кВт, а к 1 сентября изготовить и ввести в эксплуатацию еще три такие ванны;

в) отработать до 1 октября 1950 г. технологические режимы на установках по разделению полимеров *магния* методом ионных подвижностей в растворах;

г) разработать технологию получения *магния-6* по методу ионных подвижностей в расплавах солей и изготовить до 1 декабря 1950 г. одну ванну для получения 95%-ного *магния-6* указанным методом.

2. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т. Ванникова) и ГСПИ-11³² (т. Гутова) разработать проектные задания для строительства двух заводов по производству 95%-ного *магния-6* производительностью 4 килограмма в месяц каждый: завода по методу электролиза к 15 июля 1950 г. и завода по методу ионных подвижностей в растворах — к 15 августа 1950 г.

3. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т. Ванникова) представить к 1 сентября с. г. в Совет Министров СССР предложения о выборе варианта завода по производству 95%-ного *магния-6* в количестве 4 килограммов в месяц, сроках и месте строительства этого завода.

4. Разрешить Ленинградскому физико-техническому институту АН СССР применять сверхурочные и аккордные работы при выполнении заданий, предусмотренных настоящим Постановлением, в размерах, не превышающих 10 % фонда заработной платы работников, занятых на работах по указанным заданиям.

5. Обязать Министерство финансов СССР (т. Зверева) отпустить в III кв. 1950 г. Ленинградскому физико-техническому институту АН СССР дополнительно 1 млн руб. на приобретение оборудования и материалов, необходимых для проведения опытных работ, предусмотренных настоящим Постановлением, за счет ассигнований, выделенных Первому главному управлению при Совете Министров СССР на опытные работы и стенды.

6. Обязать Министерство электростанций (т. Жимерина) отпускать с 1 июля 1950 г. Ленинградскому физико-техническому институту АН СССР дополнительно электроэнергию в количестве 100 тыс. киловатт-часов в месяц за счет лимитов на непредвиденные расходы по графе «новые объекты и работы».

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин³
Управляющий делами Совета Министров СССР М. Помазнев^{3, 4}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1950 г. Заверенная копия.

¹ Представленная Архивом Президента Российской Федерации копия данного распоряжения состоит из двух отдельных документов. В одном из них с грифом «Сов. секретно» против номеров пп. 1, 2 и 3 запись: «Особая папка» и отсутствует текст. Второй документ имеет гриф «Сов. секретно. Особая папка» и содержит пп. 1–3 постановления. В данной книге постановление публикуется как единый документ.

² Полимер — условное наименование изотопа.

³ Подпись отсутствует.

⁴ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 115

Протокол заседания Совета по работам КБ-11 от 13.7.50^{1, 2}

13 июля 1950 г.³

Сов. секретно
(Особая папка)

Присутствовали: Харитон Ю.Б., Зернов П.М., Мещеряков М.Г., Флеров Г.Н., Тамм И.Е., Сахаров А.Д., Щелкин К.И.

Совет рассмотрел следующие вопросы:

1. О состоянии работ по РДС-6с и РДС-6Т (сообщение тт. Тамма И.Е. и Харитона Ю.Б.) и о мощных (...) конструкциях (сообщение т. Забабахина Е.И.).
2. О программе испытаний 1952 г. (сообщение т. Сахарова А.Д.).

3. О ходе работ по определению констант основных ядерных реакций РДС-6с и РДС-6Т (сообщение тт. Флерова Г.Н. и Мещерякова М.Г.).

4. Об исходных данных для определения степени чистоты основных материалов для РДС-6с (сообщение т. Сахарова А.Д.).

1. Слушали:

Тамм И.Е. О состоянии работ по РДС-6с⁴.

Продолжались уточненные расчеты действия многослойного заряда весом (...) с содержанием трития (...).

Назначение этих расчетов:

1) контроль тех ориентировочных расчетов, которые для ряда вариантов были выполнены ранее и доложены на предыдущем заседании Совета;

2) получение более полной и конкретной картины гидродинамических и нейтронных процессов при взрыве, которая должна лечь в основу следующей серии приближенных расчетов.

По ходу работы проводится сравнение нескольких различных приближенных методов решения гидродинамической задачи. Окончательные результаты по данному расчету могут быть представлены в сентябре 1950 г. Первая часть уточненного расчета, законченная в настоящее время, относится к действию центрального заряда из Z и дает возможность оценить характер погрешностей в приближенной теории КПД Ландау.

Расчетов по обжатию многослойного заряда (кроме изложенных в докладной записке к предыдущему заседанию Совета) не проводилось. Расчеты по влиянию легких слоев на критическую массу заряда из Z проводятся, однако окончательных результатов не имеется. Ориентировочные расчеты вероятности неполного взрыва будут начаты в ближайшее время.

В обсуждении сообщения И.Е. Тамма приняли участие: Харитон Ю.Б., Мещеряков М.Г., Флеров Г.Н., Щелкин К.И.

Решение:

Совет отметил, что основные работы по РДС-6с проходят в соответствии с планом. Вместе с тем Совет констатировал отставание работ по:

а) экспериментальному определению безразмерного критерия, от которого зависит перемешивание двух жидкостей разной плотности в поле ускорения;

б) расчетам вероятностей неполных взрывов, критических масс и обжатий в РДС-6с.

Совет отметил необходимость подробных расчетов (...) системы, которая (если она будет осуществлена) может оказаться выгодной для инициирования РДС-6с.

Слушали:

Харитон Ю.Б. О ходе работ по РДС-6Т.

С марта 1950 г. группа Ландау провела расчеты взаимодействия частиц и расчеты скоростей реакции при разных температурах, расчеты отвода энергии от электрона и т.п. Расчеты режима реакции находятся в начальной стадии. Производятся попытки приближенного интегрирования уравнений. «Если бы мы располагали, — сказал т. Харитон Ю.Б., — мощной математической базой, то можно было бы попытаться решить нестационарную задачу».

В группе Зельдовича Я.Б. начаты работы по расчетам инициирования РДС-6Т.

По всем направлениям работы начаты, но существенных результатов пока нет.

В обсуждении приняли участие: Тамм И.Е., Мещеряков М.Г., Флеров Г.Н., Шелкин К.И.

Решение: Совет отмечает, что расчеты по РДС-6Т чрезвычайно сложны и трудны. Математические и расчетные трудности не позволили получить результаты, необходимо продолжать попытки расчета режима и инициирования, одновременно приняв меры к усилению математической и расчетной базы КБ-11.

Совет считает необходимым, чтобы⁵ КБ-11 рассмотрело другие способы инициирования, помимо пушечного варианта.

Забабахин Е.И. О расчетах мощного варианта с ураном-235 (т. Забабахин Е.И. был приглашен для сообщения результатов расчетов. Обсуждение и вынесение решения проходило в отсутствие т. Забабахина).

(...)

Решение: Совет считает, что создание (...) конструкции с (...) урана-235 может сравнительно быстро решить вопрос о получении изделия с 50–100-кратной мощностью по отношению к РДС-1.

Однако Совет отметил, что такая конструкция не заменяет РДС-6с и РДС-6Т, поскольку в этих конструкциях должен решаться вопрос (помимо получения больших мощностей) об использовании легких элементов в бомбах и вопрос о получении в будущем почти неограниченных мощностей.

2. Слушали:

Сахаров А.Д. Сообщение о задании полигону на измерения при испытаниях 1952 года.

В обсуждении участвовали: Харитон Ю.Б., Тамм И.Е., Флеров Г.Н., Мещеряков М.Г., Шелкин К.И.

Решение: Одобрить задание КБ-11 на измерения при опыте 1952 г.

Совет специально подчеркнул необходимость:

- а) определения количеств сгоревшего Z по отношению α -активности Z к α -активности P_0 ;
- б) отыскания нескольких пороговых индикаторов для быстрых нейтронов (15–10 МэВ и 10–14 МэВ) с периодом полураспада порядка 10 часов;
- в) установки пороговых индикаторов на земле (помимо индикаторов, заложенных в изделие).

3. Слушали:

О ходе работ по определению констант основных ядерных реакций РДС-6с и РДС-6Т.

Сообщение Флерова Г.Н. (РДС-6с)

Определялось сечение деления урана-238 на 14 МэВ-нейтронах. Сечение по измерениям Франка и Флерова оказалось в пределах 0,9–1,0 барна. Измерения Кондратьева дали сечение до 1,4 барна (точность во всех случаях была порядка $\pm 20\%$).

Измерялось сечение урана на $(D + D)$ -нейтронах (2,5 МэВ). По данным Кондратьева В.Н., оно оказалось равным 0,65 барна, по данным Флерова Г.Н., — $0,4 \pm 0,04$ барна.

В опытах по измерению сечения деления урана возникли затруднения с измерением количества урана в камере. В ЛИПАН начаты работы по точному ($\pm 5\%$) измерению периода спонтанного деления урана.

Измерялось сечение захвата нейтронов ураном (на⁶ нейтронах 130, 220, 860 кэВ).

Сечение оказалось вдвое ниже, чем считалось ранее.

На ФКБН⁷ должно было измеряться сечение поглощения нейтронов литием-6.

Опыты не были сделаны ввиду отсутствия лития-6. Сейчас литий-6 есть, и опыт будет сделан во время следующей сессии ФКБН.

В ЛИПАН начато исследование с целью выяснения, есть ли резонансный захват нейтронов литием-6 при 0,8 и 1,5 МэВ. Исследование начато на толсто-стенных фотопластинках. Там же подготавливается методика определения числа нейтронов при каждом акте деления U^{238} (ν) на 14 МэВ-нейтронах. Опыты будут проводиться на циклотронах ЛИПАН и ФТИ.

В прениях приняли участие Харитон Ю.Б., Мещеряков М.Г., Тамм И.Е. Наиболее подробным было выступление И.Е. Тамма.

Тамм И.Е. указал, что:

а) в этом году необходимы данные по транспортному сечению и полному сечению лития-6 при энергиях нейтронов в 14 МэВ и ниже;

б) весьма необходимо знать сечение неупругого рассеяния 14 МэВ-нейтронов ураном-238. Эти сечения быстро получить нельзя, поэтому надо всячески форсировать опыты с моделями, из которых можно сделать косвенные выводы о неупругом рассеянии;

в) необходимо измерить сечение неупругого рассеяния нейтронов на литии-6. Эти измерения следует считать первоочередными.

Выступавшие гг. Харитон Ю.Б., Мещеряков М.Г., Флеров Г.Н. согласились с изложенными выше соображениями Тамма И.Е.

Решение: Отметить широкое развертывание работ и рекомендовать форсировать работу в направлениях, перечисленных в выступлении тов. Тамма И.Е.

Сообщение тов. Мещерякова М.Г. (РДС-6Т)

Тов. Мещеряков М.Г. сообщил:

а) новых данных по первичным реакциям получено не было;

б) получены новые данные по вторичной реакции $He^3 + D$. Старые харьковские данные по сечению этой реакции были меньше американских в 14 раз. По новым измерениям расхождение уменьшилось до 2,8 раза. Мещеряков М.Г. считает, что надо верить американским цифрам, поскольку харьковские данные и сейчас неточны. Точность измерения сечения определяется точностью измерения изотопа гелия-3. Здесь возможна ошибка и в 100 %;

в) установка Вальтера позволяет получить дейтроны с энергиями от 0,4 до 1,8 МэВ. На этой установке будут выполнены измерения сечения D–T реакции. Данные Ташека (до 1 МэВ) будут продлены до более высоких энергий;

г) в ИФП после ввода в строй генератора будут проведены при высоких энергиях (до 2,5 МэВ) измерения сечения вторичных реакций;

д) необходимы опыты по измерению сечений рассеяния D на T, D на α , T на α и т.д. Особенно важны данные для больших углов. Необходимо выяснить отступления от резерфордского закона.

Рассеяние α на D и T можно начать изучать быстро на Ро-источниках. Рассеяния D на T и p на T будут изучаться в Харькове после опытов по измерению сечений соответствующих реакций.

Мещеряков М.Г. считает необходимым, чтобы⁵ в КБ-11 был составлен перечень экспериментальных данных, необходимых теоретикам; желательно указать в нем и очередность исследований.

Мещеряков М.Г. говорит, что у него ведется подготовка к модельным опытам. Поскольку Г.Н. Флеров считает, что эти опыты у Мещерякова делать нет необходимости, Мещеряков М.Г. считает желательным обсудить этот вопрос.

В выступлениях приняли участие Харитон Ю.Б., Тамм И.Е., Флеров Г.Н. Ю.Б. Харитон считает, что работу с моделями следует в будущем вести в двух местах. Модель Мещерякова М.Г. следует изготовить с другими размерами. Но делать ее следует только после изготовления первой модели для Флерова Г.Н.

Харитон Ю.Б. говорит о том, что надо исследовать рассеяние 14 МэВ-нейтронов на D и T.

Решение: Совет считает необходимым:

а) попросить КБ-11 составить перечень данных по реакциям в РДС-6Т, необходимых в первую очередь, и направить этот перечень т. Мещерякову М.Г.;

б) заслушать на следующем заседании Совета сообщение М.Г. Мещерякова об имеющихся данных по рассеянию p, n, D, T, He³, α друг на друге и план работ по измерению сечений рассеяния.

4. Слушали:

Об исходных данных для определения чистоты основных материалов для РДС-6с.

Сообщение т. Сахарова А.Д.

Тов. Сахаров сообщил что:

а) один процент примеси лития-7 к литию-6 по расчетам отдела т. Тамма И.Е. снижает выделение энергии при взрыве РДС-6с на (...) %;

б) один процент обычного водорода в смеси дейтерия с тритием дает понижение энергии взрыва РДС-6с на (...) %.

В обоих случаях указаны молекулярные проценты примесей.

Решение: Сообщение т. Сахарова А.Д. принять к сведению. Рекомендовать КБ-11 учесть сообщенные данные при составлении ТУ на основные материалы для РДС-6с.

Харитон Ю.Б.
Зернов П.М.
Мещеряков М.Г.
Флеров Г.Н.
Тамм И.Е.
Сахаров А.Д.
Щелкин К.И.

Исполнено от руки в одном экземпляре
на (12) двенадцати листах.

Исп[олнил] Щелкин К.И.

18.07.50

М № ОП-597/3

¹ Заголовок документа.

² Документ был направлен П.М. Зерновым и К.И. Шелкиным Б.Л. Ванникову препроводительной запиской от 23 июля 1950 г. № ОП-598/3 следующего содержания: «Направляем Вам протокол заседания Совета по работам КБ-11 от 13.7.1950 г. После ознакомления с протоколом просим направить его товарищу Курчатову И.В. и, по минованию надобности, возвратить в КБ-11. Приложение м. № ОП-597/3 на двенадцати листах, только в адрес. П. Зернов, К. Шелкин». На препроводительной записке пометы, от руки: *Т. Курчатову И.В. (подчеркнуто). По указанию т. Ванникова направляю Вам сей протокол заседания Совета для ознакомления и возвращения затем в КБ-11. Н. Павлов. 28.07.50; С протоколом ознакомился. И. Курчатов. 4.08.50 г.* (Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 23, л. 127).

³ Датируется по дате проведения заседания Совета.

⁴ Здесь и далее подчеркнуто неустановленным лицом. Возможно, этим же лицом выделены очертками фрагменты текста.

⁵ Далее заключительная часть предложения выделена черком на полях.

⁶ Далее слово неразборчиво.

⁷ ФКБН — физический котел на быстрых нейтронах.

№ 116

Письмо Б.Л. Ванникова Л.П. Берия о разработке технического задания на проектирование завода по производству лития-6 методом электролиза

13 июля 1950 г.¹

Сов. секретно

Товарищу Берия Л.П.

Во исполнение Постановления Совета Министров СССР № 2859-1147сс/оп от 1 июля 1950 года² Ленинградский физико-технический институт АН СССР разработал техническое задание на проектирование завода по производству *магния-6* методом электролиза.

Производство *магния-6* возможно на ваннах с ртутным катодом, используемых на заводах Министерства химической промышленности для получения едких щелочей и хлора.

В целях проверки возможности приспособления заводов Министерства химической промышленности для производства *магния-6*, до постройки специального объекта, 6 июля с. г. сотрудниками Первого главного управления и Ленинградского физико-технического института был осмотрен цех № 1 завода № 93 МХП. Осмотр показал, что в цехе на базе существующего оборудования легко может быть смонтирована экспериментальная установка для промышленной проверки электролизного метода получения *магния-6* и отработки показателей технологического режима (циркуляции растворов и ртути, оптимальные режимы эксплуатации и др.).

Представляемый проект распоряжения Совета Министров СССР³, согласованный с Министерством химической промышленности, прошу Вас рассмотреть и утвердить.

Б. Ванников

¹ Датируется по исходящему номеру документа.

² См. документ № 114.

³ Распоряжение СМ СССР от 29 июля 1950 г. № 11913рс/оп — см. документ № 119.

№ 117

Письмо Ю.Б. Харитона Б.Л. Ванникову о массе трития в опытном изделии РДС-6С

15 июля 1950 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Ванникову Б.Л.

В связи с уточнением наших представлений о конструкции и механизме работы РДС-6С сообщая следующее¹.

Во время подготовки постановления Совета Министров СССР от 26 февраля 1950 г.² было предложено — и было записано — ввести в модельное изделие, намеченное к испытанию на 1952 год, наряду с дейтерием (...) граммов трития. Предполагалось контролировать наличие реакции между тритием и дейтерием, определяя количество появляющихся при взрыве нейтронов с энергией 14 мегаэлектронвольт, образующихся при каждом акте реакции ядер Т и D. Появление нейтронов с энергией 14 МэВ в количестве, превышающем количество введенных атомов трития, свидетельствовало бы о наличии актов реакции $D + D = T + p$ с последующим соединением образующегося ядра трития с находящимися в избытке ядрами D.

В настоящее время дело обстоит так:

1. В связи с тем что в изделие, намеченное к испытанию в 1954 г., будет введено значительное количество (...) кг трития, реакция $D + D$ для этого изделия мало существенна, т.к. введенного количества трития вместе с тритием, образующимся в процессе развития взрыва из лития-6, будет достаточно, чтобы сжечь значительную часть находящегося в изделии дейтерия за счет относительно быстрой реакции $T + D$, так что более медленная реакция $D + D$ не сможет себя проявить. Поэтому и в изделии, испытываемом в 1952 г., центр тяжести должен быть перенесен на контроль реакции $T + D$.

2. Расчеты показали, что при взрыве плутониевого заряда, являющегося запалом в многослойных изделиях, намечаемых к испытаниям в 1952 и 1954 гг., образующиеся нейтроны дают при взаимодействии с находящимся в изделии литием-6 количество трития, сравнимое с намеченными (...) граммами. Точно подсчитать образующееся количество трития затруднительно. Поэтому возникает опасение, что интерпретация результатов исследования взрыва 1952 г. может оказаться неточной, т.к. количество трития в начальной стадии работы многослойного заряда будет плохо известно.

Учитывая обстоятельства, изложенные в пунктах 1 и 2, представляется целесообразным ввести в изделие, испытываемое в 1952 году, такое количество трития, которое в несколько раз превышает количество трития, образующегося

под действием нейтронов, выделяющихся при взрыве плутониевого запала. Произведенные оценки показывают, что количество трития в (...) граммов уже будет удовлетворять этому требованию.

Имеется еще одно обстоятельство, делающее желательным применение в опыте 1952 г. количества трития не менее (...) г. При количестве трития порядка (...) г единственным доступным в настоящее время методом определения количества прореагировавшего трития является определение количества образовавшихся быстрых нейтронов. Степень точности этого метода еще не ясна, и он связан с довольно сложными и не очень надежными пересчетами результатов измерений. Было бы желательно настолько увеличить количество энергии, выделяющейся при реакции трития, чтобы это количество было не меньше, а больше количества энергии взрыва плутониевого запала. Тогда количество прореагировавшего трития можно надежно измерить по мощности ударной волны. Это становится возможным при количестве введенного трития около (...) г.

Таким образом, в опытное изделие 1952 г. желательно ввести не менее (...) г трития. Вводить более (...) г представляется нецелесообразным из-за чрезмерного повышения мощности изделия.

Представляется целесообразным ввести в опытное изделие 1952 г. от (...) до (...) г трития, тогда мощность изделия будет равна соответственно трех- и пятикратной мощности изделия РДС-1.

Ю. Харитон

Исполнено от руки в одном экз.

15 июля 1950

Исполнитель Харитон

АП РФ. Ф. 93, д. 18/50, л. 57—60. Автограф.

¹ Здесь и далее подчеркнуто неустановленным лицом.

² Речь идет о постановлении СМ СССР от 26 февраля 1950 г. № 827-303сс/оп — см. документ № 102.

№ 118

Постановление СМ СССР № 3335-1401сс «О проведении в НИИ-9 Первого главного управления при Совете Министров СССР опытных работ по получению магния-6 и выделению иттрия»¹

г. Москва, Кремль

29 июля 1950 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Для обеспечения работ, возложенных на НИИ-9 Первого главного управления при Совете Министров СССР Постановлениями Совета Министров СССР от 26 февраля 1950 г. № 828-304 и 827-303², Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т. Ванникова, Завенягина) построить в НИИ-9:

а) экспериментальную установку № 13 для изготовления из олова опытных тепловыделяющих элементов.

Утвердить план исследовательских работ по указанной установке согласно Приложению № 1³;

б) опытную установку № 8 для получения гидридов магния-6;

в) опытную установку № 14 по извлечению иттрия.

2. Разрешить Первому главному управлению при Совете Министров СССР достроить лабораторный корпус «Д» на территории НИИ-9 и приспособить его для размещения опытных установок № 13, 14 и 8.

3. Обязать Главпромстрой Министерства внутренних дел СССР (т. Комаровского) закончить в III кв. 1950 г. строительные и сантехнические работы по достройке и приспособлению корпуса «Д» НИИ-9 под установки № 13, 14 и 8, а также произвести монтаж оборудования указанных установок.

4. Обязать Госснаб СССР (т. Песчаного) передать, а Министерство металлургической промышленности (т. Кузьмина) отгрузить в декадный срок Главгорстрою СССР следующее неиспользуемое оборудование:

а) одноцепной волочильный стан усилием 8 т (инвентарный № 115), находящийся на заводе № 518 Главцветметобработки;

б) одноклетевой двухвалковый прокатный стан 270 × 270 (инвентарный № 1270/270), находящийся на Кировской базе Главцветметобработки.

5. Обязать Министерство тяжелого машиностроения (т. Казакова) произвести в месячный срок в НИИ Главгорстроя СССР доукомплектование, ревизию и испытание одноклетьевого прокатного стана 270 × 270 и одноцепного волочильного стана (усилием 8 т) за счет плана поставки специального оборудования Главгорстрою СССР на 1950 г.

6. Обязать Министерство станкостроения (т. Костоусова) произвести в месячный срок для НИИ Главгорстроя СССР укомплектование недостающими деталями (по чертежам указанного НИИ) и вспомогательным оборудованием одного гидравлического пресса типа ГУ-250.

7. Обязать Министерство электропромышленности (т. Кабанова) изготовить в месячный срок для НИИ Главгорстроя СССР 10 алмазных фильер из алмазов, предоставляемых заказчиком.

8. Обязать Министерство авиационной промышленности (т. Хруничева) поставить в двухнедельный срок НИИ Главгорстроя СССР универсально-фрезерный станок типа УФ-09.

Обязать Министерство станкостроения (т. Костоусова) поставить Министерству авиационной промышленности один универсально-фрезерный станок типа 6Б82 за счет фондов Главгорстроя СССР на 1950 г.

9. Обязать Министерство станкостроения (т. Костоусова) и Министерство машиностроения и приборостроения (т. Паршина) поставить в III кв. 1950 г. НИИ Главгорстроя СССР оборудование и приборы согласно Приложению № 2³.

10. Обязать Министерство финансов СССР (т. Зверева):

а) отпустить в III и IV кв. 1950 г. Первому главному управлению при Совете Министров СССР 2 млн руб. для проведения научно-исследовательских работ по установке № 13 НИИ-9 за счет капиталовложений, предусмотренных

Постановлением Совета Министров СССР от 14 февраля 1950 г. № 460-170 на новые объекты;

б) отпустить Первому главному управлению при Совете Министров СССР в 1950 г. 10 млн руб. на капитальные затраты по НИИ-9 за счет соответствующего уменьшения объема капитальных работ по заводу № 718, в т. ч. 6 млн руб. на строительно-монтажные работы (включая 2,5 млн руб. на строительство жилья) и 4 млн руб. на оплату специального оборудования.

11. Обязать Министерство высшего образования СССР (т. Кафтanova) откомандировать из Московского энергетического института им. Молотова В.М. на постоянную работу в НИИ Главгорстроя СССР трех специалистов по вакуумной технике, согласовав персональный состав этих специалистов с Главгорстроем СССР.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин⁴
Управляющий делами Совета Министров СССР М. Помазнев^{4, 5}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1950 г. Заверенная копия.

¹ Представленная Архивом Президента Российской Федерации копия данного постановления состоит из двух отдельных документов. В одном из них с грифом «Сов. секретно» против номеров пп.1, 2 и 3 запись: «Особая папка» и отсутствует текст. Второй документ имеет гриф «Сов. секретно. Особая папка» и содержит пп.1–3 постановления. В данной книге постановление публикуется как единый документ.

² См. документы № 103 и 102.

³ Приложение не публикуется.

⁴ Подпись отсутствует.

⁵ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 119

Распоряжение СМ СССР № 11913-рс/оп о проведении опытных работ по получению лития-6 на заводе № 93 Министерства химической промышленности

г. Москва, Кремль

29 июля 1950 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

1. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т.т. Ванникова и Павлова) и Ленинградский физико-технический институт Академии наук СССР (т. Константинова) произвести опробование электролитического метода получения рубидия²⁹⁾ на заводе № 93 Министерства химической промышленности, для чего:

а) представить к 10 августа 1950 г. Министерству химической промышленности проектные соображения по монтажу опытной установки по получению рубидия;

б) закончить к 15 ноября 1950 г. экспериментальные работы на указанной установке;

в) оплатить затраты на переоборудование трех ванн на заводе № 93 Министерства химической промышленности по фактической стоимости выполненных работ, но не свыше 500 тыс. рублей. Оплату произвести за счет средств, выделенных на опытные установки и стенды.

2. Обязать Министерство химической промышленности (т. Тихомирова):

а) выделить в цехе № 1 завода № 93 помещение и три оборудованные ванны по 3000 ампер для экспериментальных работ по получению рубидия, а также изготовить и смонтировать вспомогательное оборудование (баки для электролита, насосы, трубопроводы) в двухнедельный срок с момента получения проектных соображений по опытной установке;

б) обеспечить электроснабжение, круглосуточное обслуживание, ремонт и техническое наблюдение за опытной установкой.

3. Обязать Министерство электростанций (т. Жимерина) увеличить для целей, предусмотренных настоящим распоряжением, на период с 15 августа 1950 г. по 15 ноября 1950 г. лимит отпуска электроэнергии заводу № 93 Министерства химической промышленности на 50 тыс. кВт·ч в месяц за счет лимита на непредвиденные расходы по графе «новые объекты и работы».

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин^{1, 2}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1950 г. Заверенная копия.

¹ Подпись отсутствует.

² Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 120

**Препроводительная записка
секретаря Поронайского горкома ВКП(б) В. Обухова
заведующему отделом машиностроения ЦК ВКП(б) Терпину¹
к работе О.А. Лаврентьева^{2, 3}**

29 июля 1950 г.⁴

Строго секретно
(Особая папка)

ЦК ВКП(б)
Зав. отделом машиностроения
тов. Терпину

По поручению секретаря Сахалинского обкома ВКП(б) тов. Мельника, в дополнение к полученному Вами от Лаврентьева заявлению, высылаю Вам биографическую справку и специальную работу, выполненную Лаврентьевым.

Приложение: Спецработа на 12 листах и биографическая справка.⁵

Секретарь Поронайского горкома ВКП(б) В. Обухов

[Приложение № 1]

Пояснительная записка О.А. Лаврентьева к работе

Высылаемая работа состоит из трех отдельных предложений:

1. Методы использования энергии литиево-водородных ядерных реакций и преобразование ее в электрическую энергию.
2. Методы преобразования энергии урановых и трансурановых ядерных реакций непосредственно⁶ в электрическую энергию.
3. Возможности применения энергии реакции ($\text{Li}_3^6 - \text{H}_1^2 - 2\alpha$) в военном деле (литиево-водородная бомба).

По содержанию работа разбита на четыре части:

- I. Основные идеи.
- II. Опытная установка по преобразованию энергии литиево-водородных реакций в электрическую энергию.
- III. Опытная установка по преобразованию энергии урановых и трансурановых ядерных реакций в электрическую энергию.
- IV. Литиево-водородная бомба (конструкция).

К сожалению, я не успел закончить II и III части и высылаю лишь краткие конспекты. I часть написана также весьма поверхностно. Считаю целесообразным свое личное участие при обсуждении моего проекта.

Лаврентьев

[Приложение № 2]

[Из работ О.А. Лаврентьева]

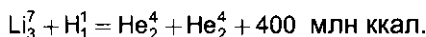
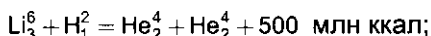
Содержание:

- I. Общие замечания, основные идеи.
1. Метод свободных соударений ядер.
2. Литиево-водородная бомба.
3. Вопросы отбора мощности протонных ядерных реакций.
4. Метод электростатического поглощения энергии быстрых заряженных частиц в замедляющем электрическом поле.
5. Условия протекания протонных ядерных реакций.
- II. Опытная установка.
1. Общие указания.
2. Сетка, ее конструкция. Фокусировка ионного потока. Коэффициент потерь. Охлаждение сетки. Электроизоляция.
3. Размеры установки. Факторы, влияющие на размеры.
4. Каркас, строительные работы, вакуумная система.
5. Пуск установки.
6. Введение реагирующих веществ (водорода и лития).
7. Очистка от продуктов реакции.
8. Мощность, ее регулирование.
9. Защита от перегрузок.
10. Вопросы передачи энергии на расстояние. Высоковольтные линии передач постоянного тока. Преобразование постоянного тока высокого напряжения в переменный низкого напряжения.

III. Возможности использования метода электростатического поглощения энергии быстрых заряженных частиц в урановых и трансурановых ядерных реакциях.

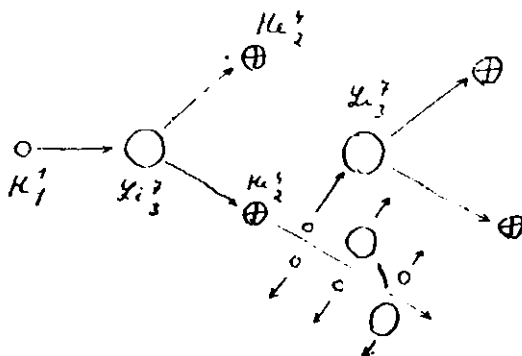
IV. Конструкция литиево-водородной бомбы.

I часть



1. Из всех способов использования энергии протонных ядерных реакций приведенного выше типа практически возможным является лишь один — метод свободных соударений ядер. Сущность его заключается в следующем.

В некотором достаточно большом объеме свободно перемещаются ядра лития и водорода со скоростями порядка 10^6 — 10^7 м/сек. При столкновении протона с ядром лития образуется сложное неустойчивое ядро, которое распадается на две α -частицы с общей энергией порядка 17 МэВ. α -частицы, разлетаясь в разные стороны, передают путем столкновений свою энергию соседним ядрам, которые снова взаимодействуют друг с другом. Получается следующая цепная реакция:



Условием возможности протекания этой реакции является достаточно большое количество реагирующих веществ, которое, в свою очередь, зависит от объема установки, от ее прочности. Реакция будет иметь место, если на каждые 100 ядер, пролетающих от центра установки к ее поверхности, совершается одно-два ядерных превращения.

2. Для сообщения ядрам лития и водорода необходимой начальной скорости можно воспользоваться цепной реакцией между ядрами плутония. Проще всего это можно сделать, если подорвать атомную бомбу в среде, состоящей из 87,5% лития и 12,5% водорода. В этом отношении очень удобен гидрид лития, как вещество твердое.⁷ Образующиеся при взрыве атомной бомбы в большом количестве быстрые частицы передадут свою энергию ядрам лития и водорода, между которыми также произойдет ядерная реакция. Реакция будет иметь характер взрыва, более сильного, чем взрыв атомной бомбы.

Должен заметить, что первые слои,⁸ лежащие непосредственно у атомной бомбы, должны состоять из изотопов Li_3^6 и H_1^2 . Это потребует значительно большей затраты средств и времени, но гарантирует успех, так как, во-первых, ядерная реакция между ядрами Li_3^6 и H_1^2 имеет примерно в 30 раз больший выход (из английских источников), во-вторых, она

более энергоемка, в-третьих, будет иметь место реакция между ядрами Li_3^6 и нейтронами (правда, эта реакция дает примерно в четыре раза меньше энергии, чем $(\text{Li}_3^6 - \alpha - 2\alpha)$.
[...]⁹

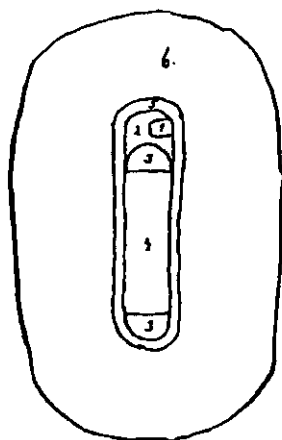
IV. Литиево-водородная бомба (конструкция)

Сущность устройства литиево-водородной бомбы уже описана в I части.

Ее конструкция довольно проста. Она состоит из детонатора (обычная атомная бомба), окруженного слоем дейтрида лития-6, т. е. соединением изотопов Li_3^6 и H_1^2 . Количество этого «взрывчатого вещества» определяется желательной силой взрыва.

Производство этой бомбы связано с значительными затратами средств (на отделение изотопов). Оба изотопа могут быть выделены из природных соединений путем длительного электролиза. (H_1^2 содержится в природном водороде — 0,014 %, Li_3^6 содержится в природном литии — 7,93 %.)

1. Заряд с засовом
позитива
2. Переходный заряд
3. Температурная из
настройка.
4. Базовый заряд
присоединен.
5. Слой лития⁶
6. дейтрид лития⁶



[...]¹⁰

Лаврентьев¹¹

Пометы на препроводительной записке, от руки: Пр[иложение] к исх. ОП-240/3; на работе О.А. Лаврентьева, машинопись: Сн[яты] 3 копии 3.1.1951; Один экз. копии 15/1 51 г. направлен т. Ванникову Б.Л. за н/вх. СК-4532. Леонова; Две копии на четырех листах уничтожены. Голованова, Коржев; оттиск штампа: Приложение к вход. № 4532 секретариата т. Махнева В.А.

АП РФ. Ф. 93, д. 30/51, л. 73—83. Препроводительная записка — подлинник; приложения — автограф О.А. Лаврентьева.

¹ Так в документе; следует: Сербину И.Д.

² Препроводительная записка выполнена на типографском бланке с угловым штампом По-ронайского Городского комитета ВКП(б) (Сахалинская область). На записке проставлен штамп с регистрационным номером документа в ЦК ВКП(б).

³ Опубликовано [20. С. 905—908].

⁴ Датируется по дате препроводительной записки, проставленной в угловом штампе.

⁵ Биографическая справка не публикуется.

⁶ Здесь и далее подчеркнуто неустановленным лицом. Возможно, этим же лицом выделены далее очертками фрагменты текста.

⁷ Далее заключительная часть абзаца выделена очертком на полях.

⁸ Далее заключительная часть предложения выделена двойным очерком на полях.

⁹ Далее опущены пп. 3, 4 и 5 раздела I, разделы II и III работы, непосредственно не относящиеся к литиево-водородной бомбе (см. «Содержание»).

¹⁰ Далее опущены предложения О.А. Лаврентьева о создании научного коллектива по разработке опытных установок для разделения изотопов лития.

¹¹ Лаврентьев Олег Алексеевич (р. 1926) — специалист по физике плазмы и управляемому термоядерному синтезу. В 1941 окончил 7 классов в г. Пскове. С 1941 по июль 1944 находился в оккупации. С 1944 по 1946 служил в армии и участвовал в боях на Ленинградском и Прибалтийском фронтах. В 1949 был переведен на службу на о. Сахалин. Младший сержант, радист. В 1949 окончил 10 классов Поронайской средней школы рабочей молодежи (АП РФ. Ф. 93, д. 30/51, л. 70). В 1950 направил в ЦК ВКП(б) предложения, содержащие идеи о схеме водородной бомбы с использованием в качестве горючего дейтерида лития и об использовании реакции синтеза легких ядер для промышленного производства энергии. В 1955 окончил Московский государственный ун-т. С 1956 работает в ХФТИ. Доктор физ.-мат. наук (2004), заслуженный деятель науки и техники Украины (2003), главный научный сотрудник Ин-та физики плазмы Национального научного центра Харьковский физико-технический ин-т.

№ 121

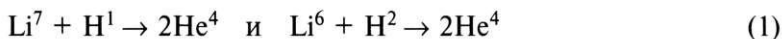
Отзыв о работе тов. Лаврентьева О.А.¹

18 августа 1950 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

В рассматриваемой работе намечены две идеи:

1) Использование ядерных реакций



в условиях теплового взрыва (под действием взрыва атомной бомбы) и в условиях управляемого медленного теплового горения².

2) Осуществление управляемой ядерной реакции в большом вакуумном сосуде, причем предполагается возможность отбирать энергию при помощи электростатического поля. Это же поле предназначено для того, чтобы удерживать ядра в зоне реакции.

По п.1) необходимо отметить, что реакции (1) не являются наиболее подходящими в условиях теплового взрыва, т.к. их эффективное сечение при тех температурах, которые осуществляются в условиях атомного взрыва, слишком малы.³

По п.2) я считаю, что автор ставит весьма важную и не являющуюся безнадёжной проблему. Речь идет о термоядерной реакции в газе высокой температуры⁴ (миллиарды градусов) и такой низкой плотности, что существующие материалы могут выдержать получающееся давление.

В такой системе газ должен поддерживаться сравнительно длительное время, не попадая на стенки. Это обстоятельство представляет наибольшие трудности для изобретательства в данном направлении. Автор предлагает отделить газ от стенки сеткой, с помощью которой создать тормозящее поле, не дающее ядрам долетать до стенки. Предполагается, что электроны, ускоряясь в приложенном поле, уходят из сосуда,⁵ оставляя в центре сосуда одни ядра и, тем самым, объемный положительный заряд. Наиболее быстрые ядра, уходящие из

сосуда во время ядерной реакции, совершают работу против поля, благодаря чему система может работать как генератор постоянного тока высокого напряжения. Высокая температура в центре сосуда поддерживается за счет энергии термоядерной реакции.

Отмечу ряд трудностей.

1) Применяемая плотность газа лимитируется возникновением объемных зарядов и электростатических сил, действующих на сетку.

2) Благодаря низкой плотности газа пробег ядер по отношению к ядерной реакции очень велик, в десятки и сотни раз превосходя размеры сосуда. Поэтому требуется очень хорошо отражающая сетка, с большими зазорами и тонкой токонесущей частью, которая должна отражать обратно в реактор почти все падающие на нее ядра. По всей вероятности, это требование не может быть совмещено с требованиями прочности (механической и по отношению к электронной эмиссии).⁶

Однако не исключены какие-либо изменения проекта, которые исправят эту трудность.

Я считаю необходимым детальное обсуждение проекта тов. Лаврентьева. Независимо от результатов обсуждения необходимо уже сейчас отметить творческую инициативу автора.

18 авг. 50 г.

А. Сахаров

Пометы на всех листах документа, от руки: *Пр[иложение] к исх. ОП-240/3.*

АП РФ. Ф. 93, д. 30/51, л. 84—85. Автограф.

¹ Заголовок документа.

² Здесь и далее подчеркнуто неустановленным лицом. Вероятно, этим же лицом выделены далее черками фрагменты текста.

³ Далее текст абзаца до слов: *и такой низкой плотности* выделен черком на полях.

⁴ Далее два слова вписаны автором над строкой.

⁵ Далее предложение до запятой вписано автором над строкой.

⁶ Далее два абзаца выделены черком на полях.

№ 122

Распоряжение СМ СССР № 13030-рс/оп о строительстве агрегата «АИ»³³⁾ для получения трития

г. Москва, Кремль

18 августа 1950 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

1. Обязать Первое главное управление (тт. Ванникова и Завенягина) построить на площадке завода № 1²¹⁾ комбината № 817 агрегат «АИ» для получения *иттрия* в количестве *100 усл. ед.*¹ в год и пустить его в эксплуатацию во II кв. 1951 г.

2. Обязать Главгорстрой, Ленгипрострой (т. Гутова), НИИхиммаш (т. Доллежаля) разработать технорабочий проект агрегата «АИ» к 1 октября 1950 г.,

обеспечив выдачу чертежей на земляные работы в августе и строительных чертежей к 15 сентября с.г.

3. Обязать Министерство авиационной промышленности (т. Хруничева), трест «Теплоконтроль», ОКБ-12, Министерство строительства предприятий тяжелой индустрии (т. Райзера), МПКУ Центроэлектромонтаж, Министерство машиностроения и приборостроения (т. Паршина), НИИлаборприбор выполнить специальные проектные работы для агрегата «АИ» не позднее 1 октября 1950 г. по заданиям Ленгипростроя, согласованным с Главгостроем СССР.

4. Обязать Министерство внутренних дел СССР (т.т. Круглова, Комаровского) приступить к строительству агрегата «АИ» и закончить полностью строительно-монтажные работы в I кв. 1951 г.

5. Разрешить, в виде особого исключения, финансирование строительства агрегата «АИ» до 1 ноября 1950 г. без утвержденных проекта и смет по единичным расценкам.

6. Обязать Первое главное управление (т. Ванникова) представить в месячный срок в Совет Министров СССР предложения о мероприятиях, необходимых для обеспечения оборудованием и материалами строительства агрегата «АИ».

Зам. Председателя Совета Министров Союза ССР Л. Берия^{2, 3}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1950 г. Заверенная копия.

¹ За одну условную единицу принимался 1 грамм.

² Подпись отсутствует.

³ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 123

Из отчета Я.Б. Зельдовича «К теории инициатора для “Т”»¹

26 октября 1950 г.²

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 2

Инв. № оп-113

Начальник отдела

чл.-корр. АН СССР

Зельдович Я.Б.

Исполнители:

Дмитриев Н.А.

Гандельман Г.М.

Гаврилов В.Ю.

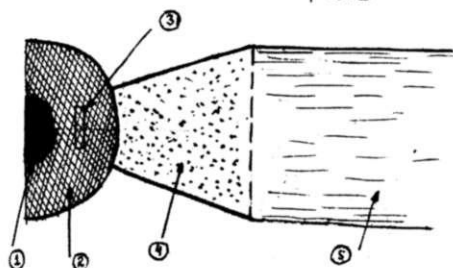
1. Введение

В случае если окажется возможным создание условий для существования стационарного режима горения D в конструкции «Т», возникнет необходимость

первоначального создания высокой температуры в слое D, в котором начнется процесс горения. Такой слой заведомо не может быть нагрет до достаточно высокой температуры ударной волной или волной излучения, возникающей при взрыве обычного объекта. Но D, вероятно, может быть нагрет до весьма высокой температуры за счет энергии, выделяющейся при горении смеси D с T, обладающей уже значительно более низкой температурой воспламенения. Эта смесь, вероятно, уже может воспламениться за счет разогрева ее ударной волной и волной излучения от обычного объекта.

В настоящее время нам представляются мыслимыми следующие принципиальные схемы инициирования теплового взрыва в «Т»:

рис. 1

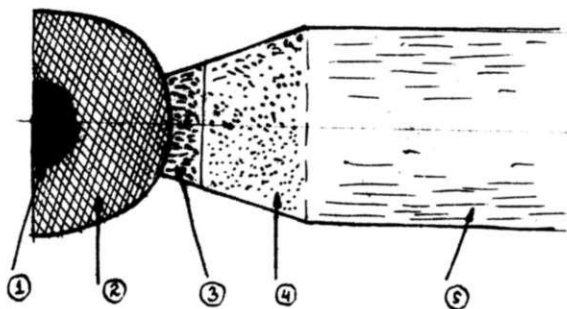


1. Заряд обычного объекта
2. Оболочка из тяжелого или легкого вещества
3. Капсуль, содержащий смесь TD, богатую T
4. Слой TD смеси с малой концентрацией T
5. Чистый D

В этой схеме капсуль, содержащий смесь TD, богатую T, при расширении внутреннего заряда объекта обжимается до весьма высокой плотности и смесь TD воспламеняется за счет энергии, выделяющейся в ходе взрыва объекта. Появляющиеся в ходе горения смеси $14 \text{ МэВ} \cdot \text{н}^3$ выходят через оболочку (частично поглощаясь и замедляясь в ней), воспламеняют слой TD, содержащий малую концентрацию T. Возникающие в ходе горения этого слоя ударная волна и быстрые частицы воспламеняют вплотную прилегающий к этому слою D. Предусмотренный в этом варианте слой инертного вещества, отделяющий капсуль (3) от слоя (4), с одной стороны, обеспечивает плотность вещества капсуля и задерживает выход излучения, которое образуется при сгорании центрального заряда, в слой (4). С другой стороны, в такой конструкции неизбежны весьма значительные потери n с энергией в 14 МэВ из-за замедления и поглощения их в слое инертного вещества и неизбежного уменьшения телесного угла, под которым капсуль виден из какой-либо точки слоя (4).

Перейдем теперь ко второй мыслимой конструкции (рис. 2).

В этой схеме капсуль (3) обжимается сравнительно мало (только ударной волной, вышедшей из оболочки). Кроме того, начало горения вещества капсуля будет, видимо, практически совпадать с моментом выхода излучения, появившегося при сгорании центрального заряда, в слой (4). Наличие этого излучения может значительно затруднить или сделать невозможным воспламенение бедной T-смеси в слое (4). Вместе с тем у этой схемы имеются и очевидные достоинства. Во-первых, в этой схеме значительно меньше потери $14 \text{ МэВ} \cdot \text{н}$, и, во-вторых, энергия других быстрых частиц, которые появляются в ходе горения капсуля, частично используются для разогрева слоя (4). Кроме изложенных двух схем,



1. Заряд обычного объекта
2. Оболочка из тяжелого или легкого вещества.
3. Капсоль, содержащий смесь ТД, богатую Т
4. Слой смеси ТД с малым содержанием Т
5. Чистый D

возможны и смешанные схемы, в которых наряду с капсюлями, заключенными внутри оболочки, имеется и некоторое количество смеси ТД, богатой Т, на границе между оболочкой (2) и слоем (4).

В таких схемах, видимо, можно добиться, чтобы 14 МэВ- n , появляющиеся в ходе горения внутреннего капсюля, зажигали внешний (по отношению к оболочке) слой богатой Т-смеси, а энергия, выделяющаяся при горении этого слоя, использовалась для воспламенения слоя (4). Возможно, что схемы такого типа окажутся наиболее рациональными.

Не предпрешая заранее, какую из схем следует выбирать, мы рассмотрим в настоящей части нашего отчета только вопросы, связанные с горением капсюля в схеме 1 (капсоль помещен внутри оболочки). При этом мы будем принимать, что вещество оболочки тяжелое. Вопросы, связанные с горением капсюля, помещенного в оболочку из легкого вещества, горением капсюля в схеме 2 и воспламенением слоя (4) во всех изложенных выше схемах, мы не будем здесь рассматривать.

Укажем сразу, что в схеме 1 потребуется довольно значительное количество богатой Т смеси ТД, из которой состоит капсоль (порядка нескольких сотен граммов). Поскольку в ходе расширения центрального заряда объекта капсоль в этой схеме будет сжат до весьма высоких значений плотности, то ясно, что он не должен иметь сферическую форму. В противном случае его радиус будет порядка 5–7 пробегов 14 МэВ- n в сжатом веществе капсюля, т. е. практически все n , появившиеся при горении капсюля, израсходуют свою энергию, не выходя из него. Поэтому мы считаем необходимым при использовании схемы (1) применять конструкции, в которых после обжатия капсоль будет иметь приблизительно форму плоского слоя, толщина которого не намного превосходит длину пробега 14 МэВ- n .

Ориентировочно мы принимаем при расчете, что капсоль после обжатия имеет форму плоского слоя толщиной в 2 пробега 14 МэВ- n . Сечение рассеивания 14 МэВ- n на D мы принимаем равным $0,8 \cdot 10^{-24}$ см².

Инв. №

113-021

Инв. №

9 60600

Сов. секретно

“ОСОБАЯ ПАПКА”

Инв. № 2

РАССЕКРЕЧЕНО

Инв. № ~~9 60600~~

ОТЧЁТ

ПО РАБОТЕ

К теории

инициатора дие “Г”

Инв. № 07/13

Начальник отдела

и. корр. АН СССР

Зеленович Я. Б.

исполнители

Зинченко Н. Л.

Гендельман Т. М.

Табрилов В. Ю.

Н И С

Отдел № 31

Проверил

утвердил

подпись

19 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ

и Вх. № 315008-60

Инв 5183 - 1960. 04.11.

9/346

В настоящей части отчета мы не будем детально обсуждать особенности конструкции, наилучшим образом удовлетворяющей выбранной схеме инициирования, а ограничимся выяснением вопроса о КПД горения смеси TD. Предварительно мы рассмотрим вопрос об обмене энергией между частицами.

II. Передача энергии от частиц частицам

§ 1. Передача энергии за счет кулоновского взаимодействия

[...]⁴

§ 2. Пробеги быстрых частиц и времена отдачи энергии

[...]⁴

§ 3. Эффект запаздывания в передаче энергии от быстрых частиц

[...]⁴

§ 4. Вылет ядер из системы

[...]⁴

III. Потери энергии

§ 1. Тормозное излучение и комптонизация

[...]⁴

§ 2. Теплопроводность плазмы

[...]⁴

§ 3. Распространение тепла при ядерной реакции в капсуле, окруженном тяжелым веществом

[...]⁴

IV. Температура воспламенения

[...]⁵

V. Скорость выгорания капсуля

[...]⁴

§ 1. Разлет

[...]⁴

§ 2. Полная система уравнений, описывающая процесс сгорания капсуля, и результаты

[...]⁴

Заключение

В настоящем отчете рассмотрена реакция смеси TD, окруженной тяжелым веществом. Ударная волна, распространяясь по тяжелому веществу, нагревает и сжимает смеси TD (эта предварительная часть процесса не рассмотрена).

В нагретой смеси начинается реакция и происходит быстрое нарастание температуры, достигающей 100–200 кэВ. При этом больше половины Т сгорает за время меньше $2 \cdot 10^{-9}$ сек.

Таким образом, показана возможность создания весьма мощного импульса *n* с энергией 14 МэВ, который может быть применен для воспламенения смеси TD, находящейся вне тяжелого вещества.

Г. Гандельман
Я. Зельдович

26.X⁶

Литература

1. С.П. Дьяков. Диссертация. 9/68-оп.
2. Ландсгоф. Phys. Rev. Vol. 76. P. 904.
3. Фрадкин. Отчет ОП-94.

Пометы, от руки, на нижнем поле последнего листа: *Приложение — графики на 6 листах*; на оборотной стороне этого же листа: *Исполнено от руки в двух экземплярах на 29 листах с черновиком в тетрадах 447, 376 и 249. Исполнитель Гандельман.*

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 3сто, ед. хр. 31, л. 1–29. Рукопись. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Датируется по числу и месяцу подписи Я.Б. Зельдовича и дате брошюрования отчета — 10 ноября 1950 г.

³ Здесь и далее «*n*» — нейтроны.

⁴ Далее опущен текст параграфа.

⁵ Далее опущен текст раздела.

⁶ Год не указан.

№ 124

Из отчета «о работе КБ-11 за третий квартал 1950 [г.]»^{1, 2}

1 ноября 1950 г.³

Сов. секретно

(Особая папка)

Хранить наравне с шифром

Содержание

- I. Доработка РДС-1.
 - II. Разработка РДС-1М.
 - III. Разработка РДС-5.
 - IV. Разработка РДС-6.
 - V. Выпуск комплектов РДС-1 и их хранение.
 - VI. Перспективные работы.
- [...] ⁴

1. Измерение сечений ядерных взаимодействий:

а) в Харьковском физико-техническом институте получены данные о наличии неизвестного ранее максимума сечения реакции ядер T и D при высоких вольтах. Результат требует тщательной проверки⁵;

б) в Физическом институте АН СССР уточнялось значение сечения деления олова нейтронами с энергией 14 мегаэлектронвольт. Наиболее вероятным значением является $(1,2 \pm 0,07) \cdot 10^{-24} \text{ см}^2$;

в) уточненным методом рассчитаны проведенные во втором квартале тщательные повторные измерения сечения радиационного захвата нейтронов с энергией 130 и 860 килоэлектронвольт в олове. (Первые измерения были проведены в Лаборатории № 2 в 1946 г.) Уточненные значения сечений равны $0,33 \pm 0,03$ и $0,15 \pm 0,01$ барна для 130 и 860 килоэлектронвольт соответственно;

г) измерено среднее сечение захвата нейтронов спектра деления литием-6. Полученный результат $(0,47 \pm 0,02 \text{ барна})$ показывает, что литий-6 имеет большое сечение поглощения нейтронов только в области резонансного уровня, расположенного около 300 килоэлектронвольт.

2. Расчеты действия многослойных зарядов.

Закончен расчет выделения энергии при взрыве РДС-6С, проведенный по заданию КБ-11 в математическом бюро А.Н. Тихонова. Расчет проведен для многослойного заряда весом 460 кг, с весом иттрия (...) граммов. Мощность получилась равной 51 (за единицу принята мощность РДС-1), в то время как приближенный расчет без использования серьезного математического аппарата дал 42.

Расчет, проведенный в бюро А.Н. Тихонова (...).

(...)

3. Изучение перемешивания.

(...)

4. Влияние слоев дейтерида лития на критическую массу.

(...)

5. Расчеты обжата многослойной системы.

(...)

6. Определение уравнения состояния гидрида лития.

(...)

7. Расчеты по РДС-6Т.

В третьем квартале продолжались расчетные работы, подготавливающие решение задачи о возможности распространения горения по заряду дейтерия неограниченной длины. С этой целью продолжалось уточнение теории излучения газом, находящимся при высокой температуре. Рассмотрен вопрос о передаче энергии от ядер, получающихся при реакции, ядрам и электронам реагирующей смеси.

Разрабатывалась уточненная методика рассмотрения ударной волны в цилиндрическом заряде.

Грубые приближенные расчеты показали, что одной энергии, переносимой быстрыми нейтронами реакции $T + D$ в заряде чистого дейтерия (где эта реакция является вторичной), недостаточно для возможности распространения.

Приближенные расчеты детонационного распространения ударной волны в чистом дейтерии не дали определенных результатов, так как разница между

выделяющейся энергией и энергией, необходимой для поддержания режима, меньше возможной ошибки расчета.

Работа проводилась в Институте физических проблем и в КБ-11.

[...] ⁶

VI. Перспективные работы

1. *Сверхмощное изделие из олова-115.*

(...)

2. *Внешний инициатор.*

В третьем квартале достигнуты значительные успехи в разработке внешнего инициатора — приспособления, позволяющего вызывать начало ядерной реакции в момент наибольшего обжата активного материала, в результате чего можно несколько повысить КПД.

(...)

3. *Новый способ прямого изготовления Т из D.*

А.Д. Сахаровым предложен метод осуществления управляемой термоядерной реакции атомов дейтерия, посредством которой можно при затрате некоторого количества электроэнергии получать Т, а также нейтроны, которые в свою очередь могут быть использованы, например, для получения олова-113¹²⁾.

Основная идея Сахарова заключается в применении магнитного поля для уменьшения теплопроводности разреженного ионизированного дейтерия, который должен быть нагрет до крайне высоких температур, обеспечивающих протекание ядерных реакций. Без магнитного поля такой разогрев потребовал бы гигантских мощностей, а кроме того, не нашлось бы материала для стенок, способного выдержать столь мощный поток тепла. Магнитное поле уменьшает теплопроводность ионизированного газа в направлении, перпендикулярном полю, в миллиарды раз, и это обстоятельство дает, по-видимому, ключ к решению вопроса.

Реактор Сахарова состоит из замкнутой в виде кольца трубы (имеющей, таким образом, вид «бублика»), наполненной газообразным дейтерием при малом давлении. На поверхности трубы навита обмотка, создающая сильное магнитное поле. Ионизуя и разогревая дейтерий в условиях, когда из-за магнитного поля теплоотвод к стенкам очень мал, можно достичь чрезвычайно высоких температур, обеспечивающих протекание термоядерных реакций.

Первые грубые оценки показывают, что в случае преодоления многочисленных технических и физических трудностей такой реактор, имея диаметр около 25 метров при высоте около 8 метров, при затрате около 80 000 киловатт мощности на создание магнитного поля мог бы производить около 9 граммов Т в сутки.⁷

Вопрос требует еще детального обсуждения, в первую очередь со специалистами по газовому разряду и электромагнитным устройствам, после чего уже можно будет вынести окончательное суждение об осуществлении предложения т. Сахарова. Чрезвычайно существенно, что, в противоположность котельным системам, возможна проверка схемы на уменьшенных моделях.

Харитон
Духов
Алферов

Печатал лично Ю. Харитон.

Черновики и копировальная бумага уничтожены.

31 октября 1950 г.

Напечатано 2 экземпляра.

Экз. № 1 — в адрес.

Экз. № 2 — в дело.

Маш. № 1197.

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «1. Тт. Ванникову Б.Л., Завенягину А.П., Курчатову И.В. (*подчеркнуто*). Ознакомьтесь с отчетом. 2. Тт. Харитону Ю.Б., Щелкину К.И., Алферову В.И. (*подчеркнуто*). В отчете за IV квартал 1950 г. доложите о выполнении в 1950 году КБ-11 заданий Правительства (по существу и по срокам), а также о ходе сооружения сборочного завода и подготовке производства. Представьте к 20—25 декабря 1950 г. на рассмотрение Специального комитета план работ КБ-11 на 1951 год. Л. Берия. 12 декабря 1950 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 15/50, л. 182).

АП РФ. Ф. 93, д. 15/50, л. 168—180. Подлинник.

¹ Отчет был представлен Л.П. Берия препроводительной запиской от 1 ноября 1950 г., подписанной В.И. Алферовым и Ю.Б. Харитоном (АП РФ. Ф. 93, д. 15/50, л. 181). На препроводительной записке помета, от руки: *В дело. План представлен. В. Махнев. 31.11.51 г.*

² Опубликовано в извлечении [23. С. 193—196].

³ Датируется по дате исходящего номера препроводительной записки.

⁴ Далее опущен текст разделов I—III отчета.

⁵ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, возможно, выделен очерком абзац.

⁶ Далее опущен текст раздела V отчета.

⁷ Далее абзац выделен очерком на полях.

№ 125

Препроводительная записка В.И. Алферова, Ю.Б. Харитона и К.И. Щелкина Л.П. Берия к отчету о состоянии работ по РДС-6

18 декабря 1950 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Направляем составленный по Вашему указанию отчет о состоянии работ по РДС-6².

В связи с подготовкой настоящего отчета и подготовкой плана 1951 года, а также в связи с выполнением ряда указаний товарища Завенягина, данных нам во время его последнего приезда на объект, мы рассмотрели различные стороны вопроса обеспечения выпуска новых конструкций и выпуска серийной продукции.

В результате работ, проведенных в 1950 году, уточнился объем работ, которые должны проводиться в 1951 и 1952 годах. В КБ-11 будет продолжаться разработ-

ка, а затем будет осваиваться серийный выпуск изделий РДС-5¹⁶⁾ и РДС-ММ³, будет продолжаться разработка изделий РДС-6С и РДС-6Т и, вероятно, изделия с зарядом из урана-235. Кроме этого, в КБ-11 имеется ряд предложений, еще не созревших, но заслуживающих предварительной разработки. Если учесть еще необходимость разработки вопросов эксплуатации изделий и, наряду со всем этим, выпуск серийных изделий, то общий объем работы представляется настолько большим, что без планирования работы КБ-11 хотя бы на 2–3 года вперед могут возникнуть серьезные диспропорции между задачами и возможностями объекта.

Уже сейчас имеется ряд узких мест: малая мощность механического завода, острый недостаток жилья, недостаточное количество конструкторских и вычислительных кадров, отсутствие мощностей у наших смежников.

Просим Ваших указаний о составлении перспективного плана научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и плана выпуска серийной продукции с мероприятиями по их обеспечению.

Приложение: маш. № 1529/оп, 14 листов
и п. у. 10300 и 10301 на 2 листах.

Алферов⁴
Харитон
Щелкин

[Приложение]

Краткий отчет о состоянии работ по изделиям типа 6

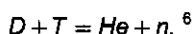
Содержание

1. РДС-6С.
2. РДС-6Т.
3. Изделие с ураном-235.
4. Выводы.

1. РДС-6С⁵

Принцип действия

Принцип действия проектируемого многослойного заряда заключается в следующем. Плутониевый заряд, служащий для инициирования всего изделия, помещается в центре системы из перемежающихся слоев природного урана и легкого материала, состоящего из смеси дейтерида и тритида лития-6. После обжатия всей системы сферической детонационной волной в плутонии протекает цепная реакция и под действием развивающейся при этом высокой температуры в легком материале возникает термоядерная реакция:



причем образующиеся при реакции нейтроны имеют энергию 14 мегаэлектронвольт. Эти быстрые нейтроны вызывают деление ядер урана, вследствие чего полная энергия, выделяющаяся в многослойном заряде в расчете на один израсходованный атом Т, возрастает примерно в 5 раз (с 17 до 85 мегаэлектронвольт).

Находящийся в легком материале литий-6, взаимодействуя с нейтронами, образует дополнительное количество трития в результате реакции

$$Li^6 + n = T + He,^6$$

усиливая тем самым первичную термоядерную реакцию и увеличивая выделение энергии при взрыве.

Многослойный заряд весом около (...) кг

(Общий вес изделия около 5 тонн)

В 1950 году работа по РДС-6С была в основном сосредоточена на экспериментальном и теоретическом изучении механизма действия и на выявлении оптимальных характеристик обжимаемого взрывом многослойного заряда весом около (...) кг. На основе ряда экспериментальных работ и предварительных расчетов приняты следующие характеристики заряда:

Вещество	Плутоний ⁷	Уран	T	D	Li ⁶
Вес, кг	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
(...)					

Произведены предварительные, а затем, после разработки специальных методов, уточненные расчеты выделения энергии при взрыве охарактеризованного выше многослойного заряда. Он по расчету получается эквивалентным 760 000 тонн тротила.⁸

В расчетах еще не учтены некоторые факторы как благоприятствующие, так и не благоприятствующие процессу взрыва. В качестве возможного неблагоприятного фактора следует, в первую очередь, отметить возможное перемешивание слоев во время протекания взрыва. (...)

Заканчивается изготовление сферической модели из урана и гидрида лития, предназначенной для определения числа делений урана, числа образующихся ядер трития и числа захватов нейтронов ураном с образованием урана-239 для 14-мегавольтных нейтронов и нейтронов DD-реакции, попадающих в многослойный заряд. С гидридом лития будут проведены только предварительные опыты, а основная серия опытов будет начата в феврале, после получения необходимого количества дейтерида лития, который изготавливается в настоящее время.

Исследуется вопрос о стабильности смеси тритида и дейтерида лития, которая может химически разрушаться под действием $[\beta]$ -частиц трития. Первые опыты, в которых измерялось количество газа, выделяющегося из гидрида лития под действием $[\alpha]$ -частиц полония, дали обнадеживающий результат — водород выделяется из гидрида в очень малых количествах (порядка ста атомов на одну $[\alpha]$ -частицу). Но пока нет уверенности, что не происходит разрушения решетки и связанные с ними изменения размеров деталей.

Проведено измерение ряда ядерных постоянных. Приводим сводку основных результатов (следует отметить, что эти результаты имеют значение не только для разработки заряда весом 500 кг, но и для работ по другим вариантам изделий типа б).

1. Изучено сечение реакции $D + T$ в области энергий 50–200 килоэлектронвольт. Полученные значения сечений похожи на имеющиеся в литературе данные, но точность результатов желательно повысить, что требует проведения новых экспериментов на более высоком методическом уровне.

2. Измерены сечения деления урана под действием 14-мегаэлектронвольтовых нейтронов. Получены следующие результаты:

1,05	0,1 барна	(Физический институт АН)
1,3	0,2 барна	(Институт химической физики)
1,0	0,2 барна	(Лаборатория измерительных приборов)

3. Измерено сечение деления урана под действием нейтронов с энергией 2,5 мегаэлектронвольт. Сечение равно 0,6 0,15 барна.

4. Измерено сечение деления тория под действием 14-мегаэлектронвольтных нейтронов. Оно равно 0,2 0,03 барна.

5. Измерено сечение поглощения нейтронов спектра деления плутония в литии-6. Оно оказалось равным 0,475 барна.

6. Измерено сечение захвата нейтронов ядрами урана для энергий 130, 220 и 860 мегаэлектронвольт; оно оказалось соответственно равным 0,326, 0,241 и 0,153 барна (приведены средние значения экспериментальных данных, последние значащие цифры не имеют реального значения).

Проводятся опыты на грубой модели многослойного заряда, состоящей из урановых стержней, погруженных в замедлитель (масло или вода). Модель облучается нейтронами от реакции $D + T$, и определяется число делений ядер урана на различных расстояниях от источника нейтронов. Общий ход кривых уже определен. Окончательные результаты ожидаются в первом квартале 1951 года.

Большие многослойные заряды

Среди различных типов больших зарядов (общий вес 10 тонн и более) наиболее интересными представляются заряды с относительно малым содержанием трития. В таких зарядах смесь тритида и дейтерида лития-6 должна действовать как дополнительный инициатор, а дальше реакция должна распространяться за счет дополнительного образования трития из лития-6. Анализ явлений, протекающих в системах такого типа, показал, что распространение реакции в многослойном заряде, не содержащем трития и лития-6, т. е. только за счет реакции $D + D$, в практически осуществимых размерах заряда невозможно. Распространение реакции в такой системе было бы возможно только в том случае, если бы свойства урана-239 оказались исключительно благоприятными.

Даже грубый расчет систем с малым содержанием трития в настоящее время невозможен из-за отсутствия достаточно подробных данных о сечении расщепления лития-6 нейтронами различных энергий и о поглощении нейтронов ураном. Необходимо поставить соответствующие исследования, которые связаны с большими экспериментальными трудностями.

Вторым типом больших зарядов являются многослойные заряды, в которых сжигание дейтерия осуществляется за счет уже введенного трития. В этом случае трития требуется, естественно, значительно больше и стоимость изделия соответственно выше. Расчеты, проведенные для заряда весом (...) кг, дали возможность произвести ряд оценок для зарядов большего размера. Эти оценки показали, что для зарядов с мощностью, приблизительно в 1 000 раз превышающей мощность РДС-1, на 1 кг трития выделяется в 2–2,5 раза больше энергии, чем в случае многослойного заряда весом (...) кг.

Все вышесказанное относится к обжимаемым многослойным зарядам. Для необжимаемого многослойного заряда можно привести следующие цифры: при мощности в 1 000 РДС-1 вес изделия будет около 10 тонн, а содержание трития — 20 кг. В этом случае также представляется в принципе возможным создание заряда с меньшим содержанием трития (около 3 кг). Так же как и в случаях больших обжимаемых зарядов с малым содержанием трития, в настоящее время еще нет необходимых исходных данных для расчетов зарядов такого типа (необходимы те же данные, что для обжимаемых зарядов).

Конструирование РДС-6Т имеет целью создание возможности сжигания больших количеств дейтерия. Для возбуждения реакции дейтерия предполагается применение в качестве запала заряда из урана-235 (в специальном пушечном варианте) и в качестве промежуточного детонатора — смеси дейтерия и трития.

Само по себе сжигание урана-235 в пушечном варианте и сжигание смеси трития с дейтерием являются весьма невыгодными путями использования ядерных горючих, поэтому решение поставленной задачи зависит от того, возможно или невозможно распространение самоподдерживающейся ядерной реакции в дейтерии.

В работах, проводившихся до 1950 года, были разработаны основные качественные соображения, которые должны учитываться при решении задачи: возможность переноса реакции от слоя к слою ударной волной или быстрыми частицами; выделение энергии при вторичных реакциях; отвод энергии излучением и ускорение отвода энергии излучением при увеличении диаметра слоя дейтерия или толщины стенок сосуда; прекращение реакции при расширении дейтерия, т. е. при разлете реагирующего вещества в стороны.

Ряд приближенных расчетов не привел к определенным результатам; для получения уверенного ответа о возможности и условиях осуществления распространения реакции по дейтерию необходимы точные расчеты, проведение которых связано с большими трудностями и большим объемом работы.

В 1950 году производилась разработка метода точного расчета распространения реакции. Проведены следующие части расчета:

- а) по новейшим данным о сечениях рассчитана скорость реакции дейтерия, дейтерия с тритием и дейтерия с гелием-3 в зависимости от температуры;
- б) точно рассчитаны свойства электронного газа высокой температуры: его теплоемкость и теплопроводность, обмен энергией между ядрами и электронами;
- в) рассчитано излучение энергии при столкновениях электронов с ядрами и электронов с электронами при различных температурах электронов;
- г) составлены формулы, описывающие рассеяние быстрых частиц — нейтронов и протонов, получающихся при реакции, и дейтонов, получивших энергию от быстрых частиц;
- д) проведена большая работа по расчету передачи реакции ударной волной с учетом разлета, но без учета переноса энергии частицами. Работа приостановлена, так как появились основания предполагать, что главным фактором является перенос энергии частицами;
- е) для расчета переноса энергии частицами составлена система уравнений, решение которых позволит получить среднее расстояние, на которое переносят энергию различные частицы, и среднее время, потребное для передачи энергии. Производится численное решение этих уравнений. Результаты войдут в окончательные уравнения, описывающие распространение реакции по дейтериевому заряду.

Наряду с систематическими расчетами, имеющими целью решение основного вопроса о возможности распространения реакции в дейтерии, был проведен ряд ориентировочных приближенных расчетов, относящихся к смежным вопросам. Приблизенно, с учетом переноса энергии одними частицами (нейтронами), рассматривалось распространение реакции в заряде диаметром 50 см. В этом случае без трития распространения нет; при добавке 5% трития распространение возможно, но сгорает практически только тритий с таким же количеством дейтерия, не вовлекая в реакцию основную массу дейтерия. Из этих расчетов следует вывод о необходимости увеличения диаметра заряда сверх 50 см. Подробно рассматривался вопрос об условиях воспламенения высокопроцентной смеси трития с дейтерием,

заключенной в тяжелую оболочку, окружающую активный заряд изделия пушечного типа. Этот вопрос решен положительно. Смесь быстро сгорает и дает мощный поток нейтронов, которые могут служить для инициирования (может быть, через промежуточный детонатор) дейтериевого заряда, если распространение реакции в нем окажется возможным.

Изделие с зарядом из урана-235

Для создания изделия, позволяющего сжигать 50–100 кг делящегося вещества, необходимо применять большой заряд активного вещества, превышающий критическую массу сплошного шара из активного вещества.

(...)

В 1950 году (принцип изделия был предложен в начале 1950 года в ходе обсуждения водородных изделий) был проделан ряд вариантных расчетов КПД, тротилового эквивалента и вероятности неполноценного взрыва для заряда из 75%[-ного] урана-235 при внешних габаритах изделия тех же, что у РДС-1. Варианты отличались количеством активного вещества (...)

Следует сделать одно замечание, относящееся ко всем мощным изделиям. Площадь поражения, отнесенная на единицу веса сгоревшего вещества, у изделий, мощность которых в 50–100 раз больше мощности РДС-1, в 3–4 раза меньше, чем у последних. Площадь поражения увеличивается не в 50–100 раз, а в 15–25 раз по сравнению с РДС-1. Это обстоятельство, конечно, не является решающим при сравнительной оценке изделий различной мощности.

Выводы

За истекший год проведен ряд теоретических и экспериментальных работ, значительно прояснивших основные проблемы, связанные с проектированием мощных изделий. По изделию с многослойным зарядом весом (...) кг и по изделию с зарядом из урана-235 решены вопросы о принципе конструирования и об основных размерах деталей, из которых состоит изделие. Эти размеры в дальнейшем могут быть лишь несколько уточнены. По изделию РДС-6Т проведен — в соответствии с планом — ряд расчетов, но основной вопрос о возможности или невозможности распространения реакции в дейтерии еще не решен.¹⁰

Нам представляется, что наиболее быстро и надежно изделие большой мощности может быть разработано и изготовлено на основе заряда из урана-235. В такой конструкции будет значительно меньше новых и не проверенных прямым экспериментом вопросов, чем в РДС-6С и РДС-6Т.

Не располагая соответствующими данными, мы не можем произвести сколько-нибудь точное сравнение стоимостей заряда из урана-235 и многослойного заряда. Следует все же отметить, что 1,17 кг трития, во всяком случае, должны по стоимости превышать 100 кг плутония, поскольку тритий получается в котлах как бы за счет плутония и при этом с применением обогащенного урана.

В связи с этими замечаниями о преимуществах изделия из урана-235 необходимо указать, что намеченный на 1952 год опыт с моделью РДС-6С, содержащей уменьшенное количество трития, по нашему мнению, полностью сохраняет свое значение, так как он дает возможность решить ряд важных для будущего вопросов, связанных с применением дейтерия.

В процессе работы возник ряд вопросов, для решения которых необходимо проведение новой серии экспериментальных исследований. Приводим перечень этих исследований с примерной наметкой места их проведения:

Название темы	Предполагаемое место проведения работы
Уточнение сечения реакции $D + T$ в широком интервале энергий	Физический институт АН Лаборатория № 1 УФИ
Измерение захвата нейтронов литием-6 при энергиях 50–200 кэВ	Лаборатория № 1 УФИ и Институт физических проблем
Измерение транспортного сечения лития-6 (в первую очередь в интервале 2,5–14 мегаэлектронвольт)	То же
Измерение сечения деления лития-7 нейтронами с энергией 14 МэВ	Лаборатория измерительных приборов
Разработка индикаторов на нейтроны с энергией 14 МэВ	Институт химической физики
Измерение сечения деления и захвата плутония и урана для нейтронов с энергией 10–200 кэВ	Лаборатория № 1 УФИ
Разработка и выпуск фотоэлектронных преобразователей для видимого света и рентгеновских лучей	НИИ 801 МПСС
Уточнение данных о сечении реакции $D + D$ в интервале 3–10 МэВ	Лаборатория измерительных приборов
Измерение сечения реакции $D + He^3$ в интервале 0,8–5 МэВ и определение характера углового распределения продуктов	Ленинградский физико-технический институт Институт физических проблем
Изучение рассеяния протонов и нейтронов на ядрах дейтерия при энергии до 14 МэВ	То же
Изучение рассеяния дейтеронов дейтеронами при энергии до 12 МэВ	
Рассеяние ядер He^3 и T дейтеронами при энергии до 5 МэВ	
Изучение свойств урана-239 и тория-233	Радиевый институт АН

К разработке теории турбулентного перемешивания весьма желательно привлечь крупных специалистов по теории турбулентности — академика Колмогорова и профессора Обухова.

В КБ-11 необходимо провести исследование спектра нейтронов на большой массе — около 35 кг, а также измерить критическую массу.

В КБ-11 необходимо провести исследование сжимаемости чистого природного урана, для чего в НИИ-9 или на Базе 10^{21}) должны быть изготовлены образцы по специальной технологии.

В процессе работы выяснилось, что объем расчетных работ очень велик. В настоящее время на чисто вычислительных работах (т.е. не считая 25 физиков-теоретиков, работающих в группах Зельдовича, Тамма и Ландау) занято около 100 человек. При этом удается проводить решение только самых важных и первоочередных задач и то совершенно неудовлетворительными темпами. Совершенно не удается просчитывать ряд сходных вариантов, несколько отличных один от другого по числовым характеристикам, для отбора наилучшего варианта. Необходимо скорейшее увеличение числа математиков и расчетных работников в Математическом институте, в группе Ландау, в Институте теоретической геофизики

и в КБ-11. (Ряд организационных мероприятий в этом направлении проводится в настоящее время.) Необходимо скорейшее создание универсальных математических машин и обеспечение средней математической механизации.

Теоретические отделы КБ-11 также недостаточно мощны количественно, и требуется увеличение их состава, в первую очередь за счет молодых специалистов, оканчивающих Московский университет и Московский механический институт в декабре 1950 и июне 1951 года.

Из числа квалифицированных специалистов-теоретиков весьма желательно привлечение на работу в КБ-11 т. Ахиезера И.И. из Харькова (для замены т. Померанчука И.Я., использовать которого должным образом в КБ-11 оказалось практически невозможным, хотя им были получены некоторые ценные результаты), а также тт. Дородницына и Левина из ЦАГИ.

В связи с необходимостью создания в габаритах РДС-1 более мощного составного заряда из взрывчатых веществ и в связи со значительным усложнением центрального узла необходимо увеличить объем проводимых в КБ-11 экспериментальных работ по обжатию взрывом и поднять эти работы на более высокий методический уровень, а также увеличить объем опытно-конструкторских работ и мощность механической базы КБ-11. Попутно необходимо отметить, что сектор т. Духова Н.Л. нуждается в квалифицированных руководителях отделов и групп следующих специальностей: прочность и динамическая устойчивость конструкций, метеорология, барометрическая аппаратура, радиотехника (крайне желателен т. Дехтярев), высоковольтная аппаратура, летные испытания (2 чел.). Необходимо также пополнение молодыми специалистами.

Харитон
Щелкин
Алферов

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «1. Тт. Ванникову Б.Л. (созыв), Курчатову И.В. (подчеркнуто). При поездке в КБ-11 тщательно рассмотрите с участием тт. Харитона, Щелкина, Духова, Алферова, Тамма, Сахарова, Зельдовича этот отчет и план на 1951 год и доложите Ваши выводы и предложения по ним. 2. После этого обсудим отчет и план дальнейших работ КБ-11 в Специальном комитете с участием работников КБ-11. Л. Берия. 17 января 1951 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 23/51, л. 247).

Помета на оборотной стороне последнего листа отчета, машинописью: *Напечатал лично Ю. Харитон в 2 экз. 17 декабря 1950; черновики и копировальная бумага уничтожены. Маш. № 1429-оп.*

АП РФ. Ф. 93, д. 23/51, л. 232–246. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, далее выделен фрагмент текста.

³ Так в документе; следует: РДС-1М — модернизированный вариант бомбы РДС-1 весом 3000–3200 кг и мощностью, равной мощности РДС-1.

⁴ Алферов Владимир Иванович (1904–1995) — инженер-конструктор в области вооружения, контр-адмирал, Герой Соц. Труда (1949), д-р технических наук, лауреат Ленинской (1961) и Сталинских (1949, 1953) премий. Основная деятельность была связана с Военно-Морским Флотом и созданием ядерного оружия. В 1927 окончил Высшее военно-морское училище им. Фрунзе

в г. Ленинграде. Прошел путь от командира торпедного катера до начальника научно-технического комитета ВМФ (1946–1948). В 1948 откомандирован в Лабораторию № 2 АН СССР. С 1948 по 1952 зам. главного конструктора КБ-11, а с 1952 по 1955 зам. директора КБ-11 по серийному производству. В 1955–1965 зам. начальника, начальник Главного управления приборостроения. С 1965 по 1968 зам. министра среднего машиностроения. С 1968 по 1986 работал в Генеральном штабе МО СССР [4. С. 144], [6. С. 548–549, 564], [9. С. 390–391], [22. С. 194].

⁵ Справа от заголовка помета В.А. Махнева (установлено по почерку): (Сахаров). Им же далее сделаны пометы на полях и вписаны пропущенные формулы.

⁶ Слева от строки помета: *Пропущена формула.*

⁷ Здесь и далее в строке наименования веществ вписаны В.А. Махневым.

⁸ Слева от строки помета: *Задание ~ 1000000.*

⁹ Справа от заголовка помета В.А. Махнева: (Зельдович).

¹⁰ Далее предложение выделено двойным очерком на полях.

№ 126

Справка И.В. Курчатова о работах, проводимых в Лаборатории измерительных приборов АН СССР для КБ-11

21 декабря 1950 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Д. Работы, проводимые в ЛИПАН для КБ-11

- | | | |
|--|------------------------|---|
| 1. Вывод интенсивного пучка быстрых дейтонов из циклотрона «Мс» ²⁵⁾ на большие (5–10 метров) расстояния от выходного окошка камеры | II кв.
1951 г. | <u>Неменов Л.М.</u>
<u>Чубаков А.А.</u>
<u>Наумов А.А.</u> |
| 2. Изучение сечения деления урана-238 для нейтронов с энергией от 6 до 20 МэВ при помощи пучка циклотрона «Мс» | II–IV [кв.]
1951 г. | <u>Кутиков [И.Е.]</u> |
| 3. Рассеяние дейтонов с энергией от 5 до 15 МэВ на дейтонах для интервала углов 10–90° при помощи циклотрона «Мс» | I–III [кв.] | <u>Соколов Ю.Л.</u>
<u>Калинин С.П.</u> |
| 4. Монтаж и пуск высоковольтной трубки для получения дейтонов с энергией до 150 кэВ | I–II [кв.] | <u>Флеров Н.Н.</u> |
| 5. Изучение сечения деления урана-238 для нейтронов с энергией 14 МэВ, получающихся в реакции дейтон–третий на высоковольтной трубке с энергией до 150 кэВ | I–II [кв.] | <u>Кутиков [И.Е.]</u> |
| 6. Монтаж электростатического генератора типа Ван-де-Граафа с высоковольтной трубкой на напряжение в 1,6 МэВ | I–III [кв.] | <u>Мешеряков М.Г.</u>
<u>Осетинский</u>
<u>Погребов</u>
<u>Тугаренко</u> |
| 7. Определение сечений реакций ($d + d$) и ($d + T$) по интегральному выходу нейтронов в интервале энергий дейтонов от 0 до 1,6 МэВ | | <u>Мешеряков М.Г.</u>
<u>Давиденко [В.А.]</u>
<u>Кучер</u> |

8. Изучение диффузии нейтронов в слоистой III–IV [кв.] Мещеряков М.Г.
системе дейтон — уран Сиксин [В.С.]
Кучер
Давиденко [В.А.]
9. Определение сечения деления урана-233, I–III [кв.] Мещеряков М.Г.
урана-235 и плутония нейтронами с энер- Сиксин [В.С.]
гией от 0 до 200 кэВ

21.12.50 г.

И. Курчатов

Написано от руки в одном экз.

И. Курчатовым 21.12.50 г.

Черновые заметки находятся все в одном месте,
в деле НТС за исх. ЛИПАН № 4479сс/оп от 21.12.50 г.

АП РФ. Ф. 93, д. 205/51, л. 177–179. Автограф.

№ 127

Письмо Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, И.В. Курчатова и Ю.Б. Харитона Л.П. Берия с предложениями об использовании олова-115⁸⁾

29 декабря 1950 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Представляем Вам записку гг. Харитона, Зельдовича и Щелкина с предложениями об использовании олова-115, изготавливаемого на Базе № 5²⁷⁾.

Учитывая результаты последующих расчетов, считаем необходимым поддерживать предложения в части:

а) создания сверхмощной бомбы с тротильным эквивалентом до 500–600 тысяч тонн на основе заряда (...) олова-115 или тротильным эквивалентом 1–1,2 миллиона тонн на основе заряда около (...) олова-115;

б) применения (...) олова-115 в составных зарядах РДС-5;

в) применения олова-115 для производства иттрия и олова-113¹²⁾, но с использованием олова-115, обогащенного не до (...), как предлагалось в записке, а менее обогащенного, так как пребывание олова-115 в котле может сделать его непригодным для изготовления сверхмощной бомбы.

Для уточнения вопроса о действии сверхмощного изделия считаем необходимым передать КБ-11 (...) олова-115 и (...) олова-113 для проведения измерений.

Для выяснения вопроса о возможности использования в сверхмощном изделии олова-115, ранее использовавшегося в котлах, необходимо проведение ядерных исследований силами Лаборатории № 2.

Кроме того, считаем, что в 1951 г. необходимо испытать изделие РДС-5 с составным зарядом и с (...), а не РДС-4 с зарядом РДС-1.

Представляем на Ваше решение проект постановления Совета Министров СССР по данному вопросу².

Б. Ванников³
А. Завенягин³
И. Курчатов³
Ю. Харитон³

[Приложение]

Товарищу Ванникову Б.Л.

За время, истекшее после представления нами предложения об использовании олова-115, нами было продолжено расчетно-теоретическое исследование вопроса, в ходе которого было выяснено следующее:

1. Представляется принципиально возможным получение тротилового эквивалента 500–600 тыс. тонн (мощность в 50 раз больше РДС-1) при заряде (...) олова-115 и до 1 000–1 200 тыс. тонн при заряде около (...) олова-115.

2. Для увеличения надежности и точности расчетов по сверхмощным изделиям необходимо дальнейшее уточнение сведений о ядерных свойствах олова-115.

Весьма желательно, чтобы для этого КБ были временно переданы в виде изделий по нашим чертежам (...) олова-115 в дополнение к имеющимся в КБ (...) олова-115.

При своевременном — к 15/II 51 г. — предоставлении КБ нужных изделий из олова-115 измерения могут быть проведены к 1/V 51 г. Олово-115 при измерениях не расходуется.

3. В связи с вопросом о возможности частичной замены олова-115 на олово-113 необходимо повторить измерения свойств олова-113, ранее проведенные недостаточно точно на образце, анализ которого отсутствует.

4. При использовании природного олова и обогащенного олова-115 в котлах как для производства теллура, так и для производства иттрия и олова-113, по-видимому, имеет место побочный процесс образования олова-116⁴.

При разделении изотопов большая часть олова-116 пойдет в (...) концентрат олова-115.

Имеются сведения о том, что олово-116 подвергается спонтанному делению и дает нейтронный фон.

Поэтому примесь олова-116 в олове-115 может помешать использованию (...) % олова-115 для сверхмощных изделий. В связи с этим необходимо в Лаб. № 2 и на Базе 10²¹) провести измерения образования и свойств олова-116, от чего зависит возможность использования для сверхмощных изделий (...) % олова-115, полученного: а) из природного олова, использованного ранее в обычных аппаратах для получения теллура, или б) из олова с различным содержанием олова-115, использованного ранее в аппаратах для получения иттрия или олова-113.

Мы рассчитываем на то, что природное олово, прошедшее один цикл в котле, сможет быть использовано для обогащения и изготовления деталей сверхмощных изделий, и предполагаем, что обогащенное олово, прошедшее через цикл в котле для изготовления иттрия

или олова-113, будет для этой цели непригодно. Окончательный ответ требует проведения указанных работ. Поэтому весьма вероятно, что строительство котлов на (...) % олова-115 окажется нецелесообразным, так как олово такого обогащения могло бы представлять интерес для использования в котле только при возможности дальнейшего извлечения и использования его в мощных изделиях.

В связи со всеми перечисленными соображениями предлагаем несколько изменить редакцию письма и проекта постановления в соответствии с прилагаемым проектом.

Ю.Б. Харитон³

К.И. Щелкин³

Я.Б. Зельдович

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 31, л. 176–178. Письмо — копия; записка — автограф Я.Б. Зельдовича.

¹ Датируется по дате исходящего номера записки.

² Проект постановления не публикуется.

³ Подпись отсутствует.

⁴ Олово-116 — условное наименование урана-236.

№ 128

**Письмо Б.Л. Ванникова и А.П. Завенягина Л.П. Берия
о проектировании и строительстве цеха по производству лития-6**

9 января 1951 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Постановлением Совета Министров СССР № 827-303сс/оп от 26 февраля с.г.² на Первое главное управление и ГСПИ-11 была возложена разработка проектного задания промышленной установки для получения *магния-6* производительностью 4 кг в месяц.

На основании работ, проведенных Лабораторией № 2 (т. Арцимовичем) и в Ленинградском физико-техническом институте (т. Константиновым), ГСПИ-11 были разработаны два варианта проектного задания промышленной установки по получению *магния-6* электромагнитным методом и методом электролиза с ртутным катодом.

23 ноября с.г. Научно-технический совет Первого главного управления рассмотрел материалы ГСПИ-11 и утвердил для дальнейшего проектирования и строительства проектное задание цеха для получения *магния-6* электролизом с ртутным катодом, так как получение *магния-6* электромагнитным методом оказалось экономически нецелесообразным.³

В связи с тем что потребность в *магнии-6* по расчетам КБ-11 (т. Харитона) будет значительной уже во втором полугодии 1951 года, строительство цеха по получению *магния-6* и пуск его в эксплуатацию должны быть проведены в весьма сжатые сроки.

Исходя из этого Первым главным управлением был обследован ряд действующих и строящихся заводов Министерства химической промышленности (Березниковский содовый, № 96, 752) на предмет возможного использования их для производства *магния-6*.

В результате этого обследования считаем целесообразным использовать для строительства электролизного цеха производительностью 48 кг *магния-6* в год недостроенные корпуса хлорного производства на заводе № 752 МХП в г. Кирово-Чепецке Кировской области, в 45 км от г. Кирова.

Завод № 752 построен специально для производства *сублимата*³⁴⁾ комбинату № 813 Первого главного управления.

Как показало обследование, три корпуса хлорного цеха могут быть легко достроены в 1951 году и приспособлены для производства *магния-6*. Имеющиеся на заводе 38 электролизеров, три мотор-генератора, а также 13 т ртути будут использованы для электролиза *магния*.

Указанное оборудование и недостроенные корпуса хлорного цеха потребуются Министерству химической промышленности не ранее 1952–1953 гг., так как еще не начато строительство цехов, потребляющих хлор.

Питание электроэнергией завода № 752 производится от местной Кирово-Чепецкой ТЭЦ мощностью 36 тыс. кВт. Потребность в электроэнергии нового объекта (5–6 тыс. кВт) может быть удовлетворена от той же ТЭЦ.

При заводе имеется строительная организация Главпромстроя МВД СССР, которая может выполнить необходимые строительные-монтажные работы.

Кроме того, на заводе № 752 имеются оформленные кадры, часть которых может быть использована на производстве *магния-6*.⁴

Министерство химической промышленности не возражает против использования недостроенных корпусов хлорного цеха для организации в них производства *магния-6* при условии строительства вместо них новых корпусов для производства хлора.

Прилагаемый проект Постановления Совета Министров СССР о строительстве установки № 501 для получения *магния-6* методом электролиза⁵ составлен с учетом вышеизложенного. Кроме того, проектом Постановления предусматривается расширение опытной полупроизводственной установки на заводе № 93 МХП, построенной по распоряжению Совета Министров СССР № 11913сс/оп от 29 июля 1950 г.⁶ для отработки технологического режима на большем количестве ванн, проверки схемы аффинажа методом ионных подвижностей, а также для подготовки кадров большого объекта.

Работа на опытных установках завода № 93 МХП особенно важна, так как позволит значительно сократить пусковой и наладочный период заводской установки.

Б. Ванников
А. Завенягин

«...» декабря 1950 г.

АП РФ. Ф. 93, д. 160/51, л. 21–23. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² См. документ № 102.

³ Далее абзац выделен черком на полях, вероятно Л.П. Берия. Им же, вероятно, далее произведены подчеркивания и выделен черком фрагмент текста.

⁴ Далее абзац выделен черком на полях.

⁵ Постановление СМ СССР от 27 января 1951 г. № 240-109сс/оп «О строительстве установок № 501 на заводе № 752 Министерства химической промышленности» — см. документ № 129.

⁶ См. документ № 119.

**Постановление СМ СССР № 240-109сс/оп
«О строительстве установки № 501 на заводе № 752³⁵⁾
Министерства химической промышленности»**

г. Москва, Кремль

27 января 1951 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

В целях обеспечения специальных работ Первого главного управления при Совете Министров СССР Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Обязать Министерство химической промышленности (т. Тихомирова) и Министерство внутренних дел СССР (т. Круглова):

а) построить на заводе № 752 Министерства химической промышленности опытно-промышленную установку № 501 для производства металлического магния-6 в количестве 48 усл. единиц¹ в год, с содержанием легкого полимера² не ниже 95%, обеспечив ввод установки в эксплуатацию в IV кв. 1951 г.;

б) использовать для установки № 501 корпуса № 4-а, 48 и 49 завода № 752, предназначавшиеся ранее для хлорного производства.

Взамен указанных корпусов построить по смете установки № 501 в 1951 г. необходимые помещения для хлорного производства;

в) использовать для установки № 501 имеющиеся на заводах Министерства химической промышленности трофейные ванны для электролиза с ртутным катодом, согласно Приложению № 1³, комплектный мотор-генератор на 15 тыс. ампер и 165 вольт, а также ртуть в количестве 13 т.

Увеличить объем капитальных работ по заводу № 752 Министерства химической промышленности на 1951 г. по плану первого раздела спецработ для строительства установки № 501 на 20 млн руб., в том числе объем строительно-монтажных работ на 12 млн руб.

2. Обязать Министерство химической промышленности (т. Тихомирова):

а) обеспечить бесперебойное питание ванн установки № 501 (с нагрузкой до 7500 ампер) электроэнергией от мотор-генераторов по 4 тыс. ампер, 500 вольт каждый, установленных в корпусе № 4 завода № 752;

б) установить в корпусе 4а завода № 752 для выпрямления тока дополнительные резервные установки на 15 тыс. ампер, 165 вольт постоянного тока;

в) выполнить к 15 апреля 1951 г. силами ГСПИ-3 технорабочий проект (в виде исключения) установки № 501 с выдачей проектной документации в сроки согласно Приложению № 2³;

г) выполнить по заданию ГСПИ-11 силами ГСПИ-3 к 15 февраля 1951 г. технические проекты 6 типов электролизеров с ртутным катодом для получения магния-6.

3. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т. Ванникова) и ГСПИ-11 (т. Гутова):

а) выдать ГСПИ-3 технические задания на проектирование ванн в сроки согласно Приложению № 2;

б) командировать до 1 февраля 1951 г. в ГСПИ-3 бригаду проектировщиков для выполнения механотехнологической части технорабочего проекта;

в) обеспечить проведение опытных работ в цехе № 1 Государственного научно-исследовательского института и экспериментального завода № 93 (ГНИИЭЗ-93) Министерства химической промышленности по получению магния-6 методом подвижности ионов, а также на расширенной установке № 37 этого завода к 1 октября 1951 г.

Работы, необходимые для пуска установки № 501, закончить до 15 августа 1951 г.

4. Обязать Министерство тяжелого машиностроения (т. Казакова), Министерство электропромышленности (т. Кабанова), Министерство машиностроения и приборостроения (т. Паршина) и НИИхиммаш (т. Доллежала) запроектировать, изготовить и поставить оборудование для установки № 501 на заводе № 752 Министерства химической промышленности в сроки согласно Приложениям № 1 и 4³.

5. Обязать Министерство электростанций (т. Жимерина):

а) обеспечить с 1 сентября 1951 г. дополнительный отпуск электроэнергии в размере 3000 кВт для питания установки № 501 завода № 752 Министерства химической промышленности;

б) обеспечить с 1 марта 1951 г. дополнительную подачу электроэнергии ГНИИЭЗ-93 Министерства химической промышленности в количестве 400 тыс. кВт·ч в месяц в счет лимитов Первого главного управления при Совете Министров СССР;

в) изготовить и поставить контрольно-измерительные приборы в количествах и сроки согласно Приложению № 3³.

6. Обязать Министерство авиационной промышленности (т. Хруничева) и трест «Теплоконтроль» (т. Карибского) запроектировать по заданиям ГСПИ-3, изготовить, поставить и смонтировать для установки № 501 на заводе № 752 Министерства химической промышленности контрольно-измерительные приборы в количествах и сроки согласно Приложению № 6³, а также смонтировать в те же сроки контрольно-измерительные приборы по Приложению № 3.

7. Обязать Министерство химической промышленности (т. Тихомирова):

а) организовать до 1 апреля 1951 г. в цехе № 1 ГНИИЭЗ-93 по проектным соображениям Ленинградского физико-технического института Академии наук СССР опытную установку для получения магния-6 методом подвижности ионов, состоящую из 2 ванн по 3 тыс. ампер со вспомогательной аппаратурой;

б) расширить до 1 апреля 1951 г. установку № 37 на 13 ванн по проектным соображениям Ленинградского физико-технического института Академии наук СССР;

в) обеспечить эксплуатацию указанных в пп. а и б установок обслуживающим персоналом, ремонтом и всеми необходимыми материалами.

8. Разрешить Министерству химической промышленности перенести на 1952 г. срок выполнения опытных работ по получению перекиси водорода при электролизе с ртутным катодом, предусмотренных Постановлением Совета Министров СССР от 4 декабря 1950 г. № 4814-2095.

9. Обязать Министерство промышленности средств связи (т. Алексенко) изготовить и поставить за счет фондов Первого главного управления для установки № 501 электрооборудование и приборы согласно Приложению № 7³.

10. Обязать Ленинградский физико-технический институт Академии наук СССР (тг. Комара и Константинова):

а) выдать Министерству химической промышленности исходные данные для проектирования установки № 501 в сроки согласно Приложению № 5³;

б) обеспечить научное руководство при проектировании технологической части и оборудования установки № 501, а также при наладке и вводе установки в эксплуатацию;

в) запроектировать до 1 марта 1951 г. для монтажа в цехе № 1 ГНИИЭЗ-93 Министерства химической промышленности установку № 38 для получения магния методом ионных подвижностей, состоящую из 2 ванн по 3 тыс. ампер, и к 15 февраля 1951 г. расширение установки № 37 на 13 ванн по 3 тыс. ампер;

г) обеспечить совместно с Министерством химической промышленности проведение в цехе № 1 ГНИИЭЗ-93 опытных работ по получению магния-6 методом ионных подвижностей и методом электролиза со сроком окончания до 1 октября 1951 г.; при этом работы, необходимые для пуска установки № 501, закончить к 15 августа 1951 г.;

д) обеспечить разработку, включая рабочие чертежи и изготовление опытных образцов регулятора уровня и регулятора концентрации с датчиками и исполнительными механизмами, в срок до 1 мая 1951 г.

11. Обязать Госплан СССР (т. Сабурова) выделить дополнительно Министерству химической промышленности для проведения работ на установках № 37 и 38 ГНИИЭЗ-93 лимиты по труду на 80 чел., в том числе 10 чел. ИТР и 70 чел. рабочих, с общим фондом зарплаты 900 тыс. руб.

12. Разрешить Министерству химической промышленности (т. Тихомирову) и Ленинградскому физико-техническому институту Академии наук СССР (т. Комару) выплачивать рабочим, служащим и инженерно-техническим работникам ГНИИЭЗ-93, ГСПИ-3 и сотрудникам Министерства химической промышленности, командированным по делам установки № 501 на завод № 752, и сотрудникам Ленинградского физико-технического института, командированным на заводы ГНИИЭЗ-93 и № 752 Министерства химической промышленности, суточные в размере 1/30 месячного оклада применительно к Постановлению Совета Министров СССР от 3 марта 1949 г. № 880-330.

13. Обязать Министерство цветной металлургии (т. Ломако) поставить Министерству химической промышленности по согласованным с ним техническим условиям металлический магний или соответствующее количество гидрата окиси магния в следующих количествах:

а) в 1951 г. — 1,2 т, из них до 1 сентября — 0,6 т и в IV кв. — 0,6 т;

б) в 1952 г. — 2,4 т, по 0,6 т ежеквартально.

14. Обязать Госснаб СССР (т. Кагановича) и Министерство внешней торговли (т. Меньшикова) обеспечить в 1951 г. поставку по импорту для Министерства химической промышленности 1 000 т едкого калия, полученного методом ртутного электролиза.

15. Обязать Госснаб СССР (т. Кагановича) предусмотреть в проекте плана распределения электроэнергии на 1952 г. выделение по Кировской энергосис-

теме для питания установки № 501 завода № 752 Министерства химической промышленности лимит по электроэнергии до 6000 кВт.

16. Разрешить Первому главному управлению при Совете Министров СССР, Министерству химической промышленности, Министерству тяжелого машиностроения и приборостроения, Министерству электропромышленности, Министерству авиационной промышленности, Министерству электростанций и Ленинградскому физико-техническому институту Академии наук СССР применять при проектировании, изготовлении оборудования и опытных работах для установки № 501 и установок № 37 и 38 сверхурочные работы в пределах 20 % от соответствующего фонда заработной платы и в виде особого исключения аккордную оплату труда для ведущих категорий работников по списку, согласованному министерствами с Первым главным управлением.

17. Обязать Министерство финансов СССР:

а) выделить Министерству химической промышленности сверх его лимитов на капитальное строительство на 1951 г. за счет резерва, предусматриваемого по первому разделу спецработ, 2,5 млн руб. для организации установок № 37 и 38 на ГНИИЭЗ-93;

б) финансировать до 1 мая 1951 г. строительство установки № 501 на заводе № 752 Министерства химической промышленности, строительство установки № 38 и расширение установки № 37 ГНИИЭЗ-93 Министерства химической промышленности без утвержденной генеральной сметы по проектам и сметно-финансовым расчетам на отдельные объекты.

18. Разрешить Министерству химической промышленности (т. Тихомирову) и директору Ленинградского физико-технического института (т. Комару) израсходовать на премирование работников, наиболее отличившихся при проектировании, пуске и проведении опытных работ на установке № 501 завода № 752 и установках № 38 и 37 ГНИИЭЗ-93 Министерства химической промышленности:

а) по Министерству химической промышленности, с отнесением расходов на смету установки № 501, в размере 50 тыс. руб.;

б) по Ленинградскому физико-техническому институту Академии наук СССР, с отнесением затрат на научно-исследовательские работы Первого главного управления при Совете Министров СССР, в размере 50 тыс. руб.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин⁴
Управляющий делами Совета Министров СССР М. Помазнев^{4, 5}

Помета ниже текста документа, машинописью: *Разослано (подчеркнуто): тт. Поскребышеву, Ванникову, Тихомирову, Борисову, Махневу — полностью; выписки — соответственно.*

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1951 г. Заверенная копия.

¹ За одну условную единицу принимался 1 килограмм (см. документ № 128).

² Имеется в виду изотоп лития-6.

³ Приложение не публикуется.

⁴ Подпись отсутствует.

⁵ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

**Из постановления СМ СССР № 242-110сс/оп
«Об изменениях в составе основных производственных объектов
комбината № 816»¹**

г. Москва, Кремль

27 января 1951 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

В развитие и частичное изменение Постановления Совета Министров СССР от 26 февраля 1950 г. № 828-304сс/оп² Совет Министров Союза ССР ПОСТА-
НОВЛЯЕТ:

1. Утвердить предложение Первого главного управления при Совете Ми-
нистров СССР о строительстве на комбинате № 816:

а) двух агрегатов «И» (тип «АВ») мощностью по 400 тыс. кВт для произ-
водства 1500 г иттрия и 130 кг теллура-120 в год с загрузкой 1,5%[-ного] оло-
ва, вместо ранее предусмотренного строительства одного агрегата мощностью
650 тыс. кВт (с загрузкой 3—10% олова), с вводом в действие одного агрегата
к 1 января 1953 г. и второго агрегата — к 1 июля 1953 г.;

б) двух турбулентных заводов³ среднего увлажнения⁴ (СУ-1 и СУ-2) про-
изводительностью по 25—30 т олова в год каждый с увлажнением 2% (вместо
ранее предусмотренного увлажнения 3—10%), с вводом в действие одного завода
к 1 января 1953 г. и второго завода — к 1 апреля 1953 г.

Проектирование и строительство турбулентных заводов вести с учетом воз-
можности объединения их в дальнейшем в один завод.

2. Построить на комбинате № 816 для обеспечения производства иттрия
и теллура-120:

а) химический завод по переработке олова мощностью до 4 т в сутки (тип «Б»
комбината № 817);

б) металлургический завод для выработки до 250 кг теллура-120 в год (тип «В»
комбината № 817);

в) химический завод по переработке диацетата комбината № 817 в суб-
лима³⁴⁾ мощностью 450 т сублимата в год, необходимого для турбулентных
заводов среднего увлажнения;

г) химический завод для выработки 1500 г иттрия в год.

Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР
(тт. Ванникова, Завенягина) в двухмесячный срок представить в Специальный
комитет предложения о сроках строительства и очередности ввода в действие
указанных объектов.

[...] ⁵

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин⁶
Управляющий делами Совета Министров СССР М. Помазнев^{6, 7}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1951 г. Заверенная копия.

¹ Опубликовано [7. С. 265—268].

² См. документ № 103.

³ Речь идет о заводах по производству обогащенного урана газодиффузионным методом [6. С. 351].

⁴ Речь идет о степени обогащения урана.

⁵ Далее опущены: п.3 (поручения о внесении в Специальный комитет предложений по программе комбината № 813 на 1953 и последующие годы, а также об уточнении мощности проектируемой ТЭЦ комбината № 816); п.4 (поручение о представлении в Специальный комитет предложения о мерах по обеспечению комбинатов № 816 и 813 шестифтористым ураном) и п.5, обязывающий Первое главное управление представить в СМ СССР предложения по обеспечению строительства и ввода в действие комбината № 816.

⁶ Подпись отсутствует.

⁷ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 131

Письмо А.П. Завенягина, И.В. Курчатова и Н.И. Павлова Л.П. Берия о работе группы Л.Д. Ландау

27 января 1951 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Постановлением Совета Министров СССР № 827-303сс/оп от 26 февраля 1950 года¹ на Институт физических проблем АН СССР (т. Ландау) было возложено проведение расчетно-теоретических работ по изделию РДС-6Т² со сроком окончания исследования возможности цепной реакции в дейтерии в июле 1951 года и определения необходимого количества иттрия в I квартале 1952 года.

Ознакомление с результатами работ т. Ландау показало, что расчеты, сделанные им, пока не позволяют высказать определенное заключение о возможности создания изделия РДС-6Т.

В настоящее время расчеты продолжаются и будут закончены к середине года. Только после выполнения этого первого этапа работ группа т. Ландау (Лифшиц, Халатников, Дьяков и Мейман) приступит к расчетам по определению потребного количества иттрия для РДС-6Т.

По Вашему поручению мы имели беседу с т. Ландау по вопросу о состоянии его работы и требующейся ему помощи.

Тов. Ландау заявил, что его группа с работой справляется и дополнительных физиков-теоретиков ему не требуется, он попросил только двух вычислителей с высшим образованием. Такие работники (тг. Турчанинов и Чудинова) выделены (т. Турчанинов к работе приступил, а т. Чудинова приступит в ближайшие дни).

Поскольку проблема создания РДС-6Т связана с весьма сложными расчетами многообразных физических процессов,³ считаем необходимым (с чем согласен и т. Ландау) привлечение к обсуждению возникающих вопросов по РДС-6Т новых квалифицированных физиков-теоретиков.

Товарищу БЕРИЯ Л.П.

Согласен
Верный

Постановлением Совета Министров СССР № 827-303сс/оп от 26 февраля 1950 года на Институт физических проблем АН СССР (тов.Ландау) было возложено проведение расчетно-теоретических работ по изделию PDC-6T со сроком окончания исследования возможности успешной реакции в дейтерии в июле 1951 года и определения необходимого количества и́ттрия в I квартале 1952 года.

1/11-51
Ознакомление с результатами работ тов. Ландау показало, что расчеты, сделанные им, пока не позволяют высказывать определенное заключение о возможности создания изделия PDC-6T.

В настоящее время расчеты продолжаются и будут закончены к середине года. Только после выполнения этого первого этапа работ группа тов. Ландау (Лифшиц, Халатников, Дьяков и Мейман) приступит к расчетам по определению необходимого количества и́ттрия для PDC-6T.

По Вашему поручению мы имели беседу с тов. Ландау по вопросу о состоянии его работы и требующейся ему помощи.

Тов. Ландау заявил, что его группа с работой справляется и дополнительных физиков теоретиков ему не требуется, он попросил только двух вычислителей с высшим образованием. Такие работники (т.т.Турчанинов и Чудинова) выделены (т.Турчанинов к работе приступил, а т.Чудинова приступит в ближайшие дни).

Поскольку проблема создания PDC-6T связана с весьма сложными расчетами многообразных физических процессов, считаем необходимым (с чем согласен и т. Ландау) привлечение к обсуждению возникающих вопросов по PDC-6T новых квалифицированных физиков-теоретиков.

Вносим на Ваше утверждение следующие предложения:


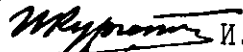
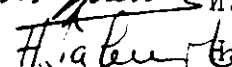
1. Поручить тов. Ландау подготовить, а Научно-Техническому Совету при КБ-11 заслушать отчет о работах, проводимых в Институте физических проблем, по расчетам изделия PDC-6T в срок до 10-го февраля с.г.

К обсуждению отчета т. Ландау привлечь проф. Блохинцева и канд. наук Владимирского и Померанчук.

2. Поручить КБ-11 (тов. Харитону):

а) Привлечь к расчетно-теоретическим работам по PDC-6T чл. корреспондента АН УССР Блохинцева Д.И., доктора физико-математических наук Померанчука И.Я. и кандидата физико-математических наук Владимирского В.В.;

б) Представить в Совет Министров СССР до 1-го марта с.г. мероприятия по усилению расчетно-теоретических исследований в Институте физических проблем и использованию в работах по PDC-6T т.т. Блохинцева, Владимирского и Померанчука.

 А. Завенягин
 И. Курчатов
 Н. Павлов

" 27. " января 1951г.

Вносим на Ваше утверждение следующие предложения:

1. Поручить т. Ландау подготовить, а Научно-техническому совету при КБ-11 заслушать отчет о работах, проводимых в Институте физических проблем по расчетам изделия *РДС-6Т*, в срок до 10 февраля с.г.

К обсуждению отчета т. Ландау привлечь проф. Блохинцева и канд. наук Владимирского и Померанчука.

2. Поручить *КБ-11* (т. Харитону):

а) привлечь к расчетно-теоретическим работам по *РДС-6Т* чл[ена]-корреспондента АН УССР Блохинцева Д.И., доктора физико-математических наук Померанчука И.Я. и кандидата физико-математических наук Владимирского В.В.;

б) представить в Совет Министров СССР до 1 марта с.г. мероприятия по усилению расчетно-теоретических исследований в Институте физических проблем и использованию в работах по *РДС-6Т* тт. Блохинцева, Владимирского и Померанчука.

А. Завенягин
И. Курчатов
Н. Павлов

«27» января 1951 г.

Резолюция на верхнем поле документа, от руки: *Согласен. Л. Берия. 1/II 51.*

АП РФ. Ф. 93, д. 87/51, л. 34—35. Подлинник.

¹ См. документ № 102.

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, далее выделен очерком фрагмент текста.

³ Далее заключительная часть предложения выделена очерком на полях.

№ 132

**Протокол заседаний Совета по вопросам КБ-11, проведенных в КБ-11
1 по 8 февраля 1951 г. под председательством тов. Курчатова И.В.^{1, 2}**

9 февраля 1951 г.³
Сов. секретно
(Особая папка)

Программа заседаний была следующая:

1. **Вопросы *РДС-6С*:** присутствовали Курчатов, Павлов, Тамм, Сахаров, Щелкин, Харитон, Зельдович, Флеров, Мещеряков, Алферов.
2. **Вопросы *РДС-6Т*:** присутствовали те же лица, кроме Мещерякова.
3. **Вопросы *РДС-1*:** присутствовали Курчатов, Александров, Павлов, Зельдович, Духов, Алферов, Щелкин, Харитон.
4. **Вопросы *РДС-1М*:** присутствовали Курчатов, Александров, Павлов, Щелкин, Алферов, Харитон, Духов.

5. *Вопросы РДС-4 и 5*: присутствовали те же лица.
6. *Вопросы РДС-2М*: присутствовали те же лица.
7. *Вопросы РДС-3М*: присутствовали Курчатов, Александров, Павлов, Харитон, Щелкин, Алферов⁴, Зельдович и Забабахин.
8. *Вопросы испытаний на полигоне № 2 в 1951 г.*: присутствовали Курчатов, Александров, Павлов, Щелкин, Алферов, Духов, Зельдович, Харитон.
9. *Вопросы нейтронного эталона*: присутствовали Курчатов, Павлов⁵, Флеров, Зельдович, Щелкин, Харитон, Духов.
10. *Вопросы измерения общего обжатия*: присутствовали Курчатов, Павлов, Зельдович, Харитон, Щелкин, Бриш, Боболев, Комельков, Цукерман, Духов.
11. *Вопросы перспективных работ*: присутствовали Курчатов, Харитон, Павлов, Зельдович, Щелкин, Духов.

1. Вопросы РДС-6С

Заслушав и обсудив сообщение т. Харитона о состоянии работ по РДС-6С и ознакомившись с представленными материалами (сводный отчет по работам группы Тамма—Сахарова, сводный график результатов опытов по перемешиванию, отчет КБ-11 о состоянии работ по РДС-6, чертежи и фотохронограммы отстрела (...) линз заряда из взрывчатых веществ, план работ по РДС-6С на 1951 г., план физических работ (см. Приложение № 1), программу работ совещания по вопросам определения ядерных констант и список участников совещания (Приложения № 2 и 3), схематический чертеж многослойного заряда (Приложение № 4⁶) и отчеты (Приложения № 5⁶ и 6⁶) о работах КБ-11 по обжатию моделей многослойных зарядов), Совет отмечает следующее.

В течение 1950 г. в соответствии с постановлением Совета Министров СССР № 827-303сс/оп от 26 февраля 1950 г.⁷ проводилась работа по созданию в габаритах РДС-1 изделия мощностью 1 млн тонн по тротиловому эквиваленту (приблизительно 65 единиц, считая РДС-1 за единицу). Проведенная работа подтверждает возможность создания изделия мощностью около 50 единиц при содержании до (...) кг трития (при заданном содержании до (...) кг) в заданных габаритах и общем весе многослойного заряда около (...) кг.

Были разработаны методы уточненного расчета энергии, выделяющейся при взрыве многослойного заряда. Они были применены к расчету многослойного обжимаемого взрывом заряда весом (...) кг.⁸

При расчетах пришлось встретиться с большими трудностями математического и расчетного характера. Первый расчет выделения энергии при взрыве для одного варианта занял около полугода работы бюро Тихонова. Расчет процесса обжатия для одного варианта размеров многослойного заряда занимает 4–5 месяцев в бюро Семендяева.

Экспериментальное изучение процессов обжатия показало принципиальную возможность осуществления обжатия многослойной системы до плотностей, необходимых для получения перечисленных выше показателей. Вместе с тем эти исследования показали, что при заданных габаритах изделия и принятых размерах многослойного заряда у поверхности расположенного в его центре плутониевого заряда удастся получить давление до (...) млн атмосфер, в то

время как в испытанном изделии РДС-1 в этом месте было (...) млн атмосфер. Необходимо путем надлежащих изменений конструкции обеспечить увеличение давления до (...) млн или убедиться в возможности инициирования при давлении (...) млн.

Были проведены опыты, в которых моделировалось перемешивание легких и тяжелых слоев. Эти исследования, имеющие предварительный характер, находятся в согласии с предварительными теоретическими оценками перемешивания в процессе взрыва. Необходимо полное исследование процесса перемешивания, что требует привлечения крупных специалистов по вопросам турбулентности. (...)

Измерен ряд ядерных констант, значения которых, однако, нуждаются в дальнейшем уточнении. В первую очередь должны быть уточнены:

- а) сечения реакции Т при энергии от 30 до 200 кэВ;
- б) сечения захвата и рассеяния нейтронов литием-6 и ураном.

Совет отмечает крайнюю важность намеченных ранее опытов с моделями многослойных зарядов. Своевременное выполнение этих опытов находится под угрозой срыва в связи с задержкой в обеспечении КБ-11 литием-6.

Приведенное выше значение мощности 50 единиц представляется на сегодняшний день наиболее вероятным. Дальнейшее уточнение расчетов и получение дальнейших экспериментальных данных может привести к тому, что фактическая мощность может оказаться лежащей в пределах от 30 до 70 единиц⁹.

Снижение мощности может обуславливаться неучтенным при расчетах перемешиванием, тем, что обжигание, возможно, не достигнет принятого в расчетах значения, и тем, что уточнение сечения лития-6 дало значение, меньшее чем было принято в расчете.

С другой стороны, сечение реакции $D + T$ и сечение деления урана нейтронами фактически несколько больше, чем было принято в расчете, и эти обстоятельства будут действовать в благоприятную сторону.

Представляется также вероятным, что образующийся в процессе взрыва уран-239 будет затем делиться под действием нейтронов и соответственно несколько повысит мощность взрыва.

Наряду с разработкой изделия РДС-6С в КБ-11 проводились расчеты с целью выяснения возможности получения таких показателей (заданная мощность в заданных габаритах и весе) посредством применения тяжелых ядерных горючих (без трития и других легких элементов). Расчеты, а также экспериментальные данные, накопленные в процессе разработки изделия РДС-5, показали, что такая возможность имеется, причем мощные изделия на основе тяжелых горючих более просты по конструкции, более удобны в обращении и более надежны, чем изделие с многослойным зарядом¹⁰.

Мощные изделия с тяжелым горючим имеют большой заряд делящегося вещества (...). По предварительным оценкам вес заряда из (...) урана-235 получается равным приблизительно (...) кг, а из урана-233 — приблизительно (...) кг.

Для получения 1 кг трития при существующих в настоящее время методах его получения требуется затратить столько же нейтронов, сколько необходимо для получения 80 кг плутония или урана-233. Таким образом, производство трития, так же как производство плутония или урана-233, основано на расходовании природного урана-235¹¹.

Поэтому Совет отмечает, что разрабатываемое изделие РДС-6С, разрешая вопрос о создании мощного изделия в габаритах РДС-1, не решает, так же как и изделия с большими зарядами из урана-235 или урана-233, задачи расширения сырьевой базы, т.е. привлечения дейтерия и лития в качестве основного источника энергии.

Вовлечение дейтерия в процесс взрыва может быть в принципе осуществлено лишь¹² в многослойном заряде значительно¹² большего¹² размера, чем разрабатываемый РДС-6С, или в трубе РДС-6Т. В большом многослойном заряде основное значение будет иметь образование трития за счет лития-6 и последующее деление природного урана нейтронами от реакций $D + T$. Процесс образования трития из лития-6 происходит и в РДС-6С с многослойным зарядом весом (...) кг, но не имеет там решающего значения, так как регенерируемый тритий практически не успевает принять значительное участие в реакции и реакция в основном идет за счет заложенного в изделие трития. Процесс образования трития еще недостаточно изучен. Многослойный заряд большого размера с содержанием трития (...) кг окажется эффективным только в случае благоприятного соотношения между ядерно-физическими постоянными лития-6 и урана.

Указанная выше возможная роль урана-239 в процессе взрыва может иметь особенно существенное значение для больших многослойных зарядов с относительно малым содержанием трития (...) кг. В настоящее время о свойствах урана-239 можно делать лишь теоретические предположения. Поэтому экспериментальное определение свойств урана-239 представляется весьма важной задачей. Экспериментальное определение сечения деления столь короткоживущих элементов, как уран-239, представляет собою исключительно трудную задачу. Поэтому необходимо сконцентрировать усилия экспериментаторов на решении этой задачи.

Совет считает, что в настоящее время необходимо форсировать расчеты больших необжатых многослойных зарядов с содержанием трития (...) кг.

Совет отмечает, что опыт, назначенный согласно постановлению Совета Министров СССР от 26 февраля 1950 г.¹³, будет иметь существенное значение как для проверки расчетных показателей разрабатываемой конструкции РДС-6С, так и для работ по созданию больших многослойных зарядов.

Решение

1. Одобрить план работ КБ-11 по созданию конструкции РДС-6С на 1951 г. с внесенными в него на Совете изменениями (см. Приложение № 7).

2. Одобрить¹⁴ план научно-исследовательских работ по определению ядерных констант для РДС-6С (см. Приложение № 1).

3. Считать важнейшей задачей дальнейших теоретических исследований разработку вопросов вовлечения в процесс взрыва природных изотопов — дейтерия и лития-6. В 1951 г., наряду с работой над изделием РДС-6С с многослойным зарядом весом около (...) кг, необходимо форсировать расчеты по необжатым многослойным зарядам с содержанием до (...) кг трития мощностью 500—1 000 единиц.

4. Считать исследование деления урана-239 важнейшей экспериментальной задачей, решение которой необходимо для расчета больших многослойных зарядов. Считать необходимым поручить Флерову и Старику разработать план работ по измерению сечения урана-239 и обсудить его на Совете в феврале с.г.

5. Считать необходимым организовать специальный математический институт, в котором, наряду с группами, обеспечивающими выполнение текущих заданий КБ-11, необходима специальная мощная группа, занимающаяся разработкой методов использования математических машин для решения типовых задач по заданиям КБ-11.

6¹⁵. Считать необходимым принять срочные меры к усилению расчетных и теоретических групп КБ-11¹⁶ двумя-тремя квалифицированными математиками, расчетчиками и молодыми теоретиками.

7. Считать необходимым просить ПГУ об укреплении лаборатории т. Флерова в КБ-11 квалифицированными физиками-экспериментаторами и об укреплении Лаборатории № 1 УФТИ молодыми кадрами.

8. Считать необходимым привлечь акад. Колмогорова и проф. Обухова к разработке вопросов турбулентного перемешивания.

9. Считать весьма важной задачей разработку на соответствующих предприятиях технологии производства (...).

10. Считать необходимым проведение исследования обжигания оболочек из урана высокой чистоты и из урана с присадками, улучшающими механические свойства.

11. Считать необходимым созвать совещание по вопросам измерения ядерных констант в начале апреля 1951 г. Совет поручает гг. Курчатову и Мещерякову подготовку и проведение совещания в ЛИПАН по прилагаемой программе, которая должна быть утверждена в ПГУ вместе со списком участников (программа и список — см. Приложения № 2 и 3).

Курчатов
Павлов¹⁷
Тамм
Сахаров¹⁷
Шелкин
Харитон
Зельдович
Флеров¹⁷
Мещеряков¹⁷
Алферов

Печатал лично Ю. Харитон в 2 экз., на 6 листах каждый.

Черновики и копировальная бумага уничтожены.

9 февраля 1951 года.

Маш. № 134/3-оп.

2. Вопросы РДС-6Т¹⁸

Заслушав сообщение т. Зельдовича^{*)} и ознакомившись с представленными материалами (отчеты о работе Ландау и КБ-11), Совет отмечает следующее.

Проведенные в 1950 г. работы выявили значительно большую, чем предполагалось, сложность теоретического рассмотрения процесса в трубе.

^{*)} См. Приложение № 1. [Примеч. док.] Указанное приложение публикуется как приложение № 8 к протоколу. [Примеч. сост.]

Выявились новые физические факторы — передача части энергии реакции электронам в процессе замедления первичных продуктов реакции; большой пробег и заметная вероятность реакции дейтронов, получивших энергию при ударе 14-миллионного нейтрона; ведущая роль переноса энергии быстрыми частицами (14-миллионными нейтронами и протонами), что может привести к распространению реакции без образования ударной волны в дейтерии.

Расчеты возможности режима, которые Ландау закончит к 1.VII 51 г., будут носить характер приближенный; может оказаться, что на основании результатов этих расчетов не удастся сделать определенный вывод о возможности или невозможности сжигания чистого дейтерия.

Совет отмечает, что конструкторская проработка, проведенная в Институте физических проблем, показала большие технические трудности, связанные с осуществлением реальной конструкции изделия (применение водородных температур, создание прочной конструкции с чрезвычайно тонкими стенками). Возможность осуществления такой конструкции зависит в значительной мере от результатов расчетов, которые должны установить максимальную допустимую толщину стенки и другие физические требования к конструкции.

Теоретические расчеты основываются на экспериментальных данных, причем используются в основном данные, опубликованные в иностранной печати. Для определения некоторых недостающих величин, проверки и уточнения опубликованных данных необходимо проведение экспериментальных работ в соответствии с тематической программой, в частности, необходимо исследовать вторичные процессы ($D + He^3$, $D + T$) в области больших энергий и пробеги образующихся при этих процессах быстрых протонов и нейтронов.

Для полного решения вопроса о создании РДС-6Т требуется, наряду с установлением условий распространения реакции по дейтерию, найти способ инициирования реакции в дейтерии с помощью взрыва изделия с тяжелым веществом и промежуточного детонатора из смеси дейтерия с тритием.

При нерешенном вопросе о существовании режима постановка исследований по инициированию, так же как и конструкторская работа по РДС-6Т, связаны с определенным техническим риском, вследствие того что определенный отрицательный ответ по режиму обесценит проделанную работу.

Совет считает целесообразным пойти на такой технический риск, так как при благоприятном решении вопроса о режиме заблаговременное исследование инициирования сократит сроки создания РДС-6Т. При неопределенном результате теоретических расчетов по режиму и необходимости экспериментального решения вопроса также понадобится разработка инициирования.

Расчеты инициирования должны дать ориентировочную оценку потребного количества тяжелого горючего и трития.

Имея в виду принципиальную возможность, при благоприятном результате, использования в РДС-6Т природного изотопа дейтерия, Совет считает необходимым значительно усилить работу по созданию РДС-6Т.

Решение

1. Одобрить план теоретических работ КБ-11 по проблеме РДС-6Т.
2. Одобрить тематический перечень работ по ядерным измерениям¹⁹ (см. Приложение № [9]), необходимым для РДС-6Т. Предложить КБ-11 (ответ-

ственный Харитон, при участии Ландау, Мещерякова и Зельдовича)²⁰ уточнить очередность, сроки и необходимую точность измерений по отдельным работам и представить к 31.III 51 [г.] план ядерных работ по проблеме РДС-6Т.

3. Утвердить план работ Института физических проблем по конструкторской и технологической разработке РДС-6Т согласно предложению гг. И.В. Курчатова, Ю.Б. Харитона и Я.Б. Зельдовича.

4. Считать желательным проведение в КБ-11 экспериментальных и опытно-конструкторских работ по вопросу инициирования и общей компоновке изделия РДС-6Т. План экспериментальных работ КБ-11 представить к 1.V 1951 г.²¹

5. Считать необходимым создать вторую группу физиков-теоретиков, поручив ей разработку теории РДС-6Т параллельно группе Ландау. Во главе группы считать необходимым поставить Фока и Колмогорова, в качестве эксперта-консультанта привлечь Амбарцумяна.

6. Созвать в конце февраля заседание Совета с докладом Ландау, с привлечением Блохинцева, Боголюбова, Владимирского, Померанчука, Христиановича.

Предложить Ландау представить доклад в письменном виде к 15.II 51 г.²²

7. Согласиться с мнением главного конструктора Харитона о необходимости того, чтобы заместитель главного конструктора по РДС-6Т Зельдович на время до 1.VII 51 [г.] перенес центр тяжести своей работы в Москву, в группу Ландау в Институт физических проблем.

И. Курчатов

Ю. Харитон

И. Тамм

Я. Зельдович

В. Алферов

К. Щелкин

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 17, л. 2–11. Вступительная часть протокола, раздел 1 и приложения — подлинники, раздел 2 протокола — автограф Я.Б. Зельдовича (установлено по почерку).

Приложение № 1

План физических работ, проводимых в связи с разработкой изделия РДС-6¹

1. Уточнение сечения реакции $D + T$ в области энергий от 30 до 200 кэВ. Необходимая точность измерений $\pm 10\%$.

Работа должна проводиться в ФИАН — И.М. Франк, Барит, Балабанов и
в УФИТ — Вальтер, Ключарев.

Окончание работы 31.XII 51 г.

2. Изучение распределения нейтронов, числа делений и числа захватов в системах из U^{238} , Li^7 , Li^6 и D .

Работа должна проводиться в КБ-11 — Зысин,
в ФИАН — Франк, Барит, Грошев, Балабанов.

Окончание работы 31.XII 51 г.

3. Измерение сечения захвата *нейтронов* Li^6 и Li^7 в интервале энергий от 50 до 200 кэВ. Необходимая точность измерения 30%.

Работа должна проводиться в УФИ — Вальтер, Таранов.

Окончание работы 1.V 51 г.

4. Измерение сечения захвата *нейтронов* U^{238} в интервале энергий от 50 до 200 кэВ. Необходимая точность измерений 20 %.

Работа будет проводиться совместно с УФИ — Вальтер, Таранов и

КБ-11 — Флеров, Дмитриев, Замятнин.

Окончание работы 1.VII 1951 г.

5. Измерение *критической* массы *активных* материалов, помещенных в «слодку». Изучение *отражающей* способности различных компонент РДС-6.

Работа будет проводиться в КБ-11 — при помощи ФИКОБИН²³ — Гавриловым В.Ю.

Окончание работы 1.IV 51 г.

6. Изучение эффективности 14 МэВ *нейтронов* при прохождении их через *слои* Li^7D и Li^6D . Опыты с Li^7D должны быть закончены к 1.III 51 г.

Опыты с Li^6D будут закончены через месяц после получения необходимых количеств материала.

Работа будет проводиться в КБ-11 — Флеровым и Зысиным.

7. Изучение *изменения спектра* 14 МэВ *нейтронов* при прохождении их через *слои* различной толщины из Li^7D , Li^6D и U^{238} .

Работа будет проводиться в КБ-11 — Замятнин, Израилев, Сафина и
в ЛИПАН — Лазуков, Березин.

Окончание работы 1.VIII 51 г.²⁴

8. Определение сечения деления U^{238} в области энергий от 1 до 14 МэВ с точностью 20 %.

Работа будет проводиться при помощи циклотрона ЛИПАН.

Исполнители — Неменов, Калинин, Флеров, Кутиков, Березин.

Работа будет закончена через два месяца после вывода пучка дейтронов из циклотрона на расстояние 8 м.

9. Изучение *расщепления* Li^6 и Li^7 под действием 14 МэВ *нейтронов*.

Работа будет проводиться в ЛИПАН — Соколовым Ю.Л. и Флеровым.

Срок окончания работы — 1.VII 51 г.

10. Определение сечения *расщепления* Li^6 *нейтронами* с энергией от 1 до 14 МэВ с точностью $\pm 20\%$.

Работа будет проводиться в ЛИПАН — Неменовым, Калинин, Соколовым, Кутиковым, Березиным.

Работа будет закончена через 3 месяца после вывода пучка дейтронов из циклотрона на расстояние 8 метров.

11. Подбор *радиоактивных индикаторов* для 14 МэВ *нейтронов*.

Работа будет проводиться в РИАН и ИХФ — Старик, Кондратьев, Нейман, Тальрозе.

Окончание работы 31.XII 51 г.

12. Измерение *транспортного сечения* 2,5 и 14 МэВ *нейтронов* в Li^6 — Кондратьев, Бубен.

Окончание работы 1.IV 51 г.

13. Изучение захвата нейтронов U^{238} и Th^{232} в области энергий от 5 до 100 кэВ с точностью 30 % в УФТИ — Вальтер, Таранов

Окончание работы 1.VII 51 г.

14. Измерение сечения деления U^{233} , U^{235} , Pu^{239} нейтронами энергий от 5 до 100 кэВ с точностью 30 % в УФТИ — Вальтер, Таранов;

в ГТЛ²⁵ — Мещеряков, Сиксин.

Окончание работы 1.VII 51 г.

15. Изучение деления U^{239} и Th^{233} тепловыми нейтронами.

Исполнители и срок окончания могут быть определены после проведения ряда обсуждений.

16. Подготовительные работы для изучения деления U^{239} быстрыми нейтронами в КБ-11 — Флеров, Дмитриев.

Окончание работы 31.XII 51 г.

17. Исследование слоистой системы уран + дейтерид лития с нейтронами от реакций $H^3(d,n)He^4$ и $H^2(d,n)He^3$.

Срок исполнения — 4 месяца после получения слоистой системы.

Исполнители в ГТЛ — Мещеряков М.Г., Давиденко В.А.

Ю. Харитон

Г. Флеров

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 17, л. 27–29. Подлинник.

Приложение № 2

Программа работ совещания по вопросам изучения ядерных реакций между легкими элементами¹

1. Экспериментальное изучение реакций $H^3 + H^2$ и $He^3 + H^2$ в энергетических интервалах от 30 до 1 600 кэВ.

Докладчик — Вальтер А.К. (УФТИ).

2. Изучение вероятности взаимодействия $H^2 + H^3$ в области энергий от 30 до 200 кэВ.

Докладчик — Кондратьев В.Н. (ИХФ).

3. Экспериментальные данные о реакциях $H^3 + H^3$ и $He^3 + H^3$.

Докладчик — Ключарев А.П. (УФТИ).

4. Определение сечения реакции $H^2 + H^2$ в области низких энергий.

Докладчик — Давиденко В.А. (ЛИПАН СССР).

5. Теоретические данные о механизме ядерных реакций, протекающих с участием изотопов водорода и гелия.

Докладчик — Померанчук И.Я. (ЛИПАН СССР).

6. Определение²⁶ сечения реакции деления ядер Th^{232} , U^{233} , U^{235} , U^{238} и Pu^{239} под действием быстрых нейтронов.

Докладчик — Сиксин А.С. (ЛИПАН СССР).

7. Сечение деления U^{238} под действием нейтронов 2,5 и 14 МэВ.

Докладчики — Франк И.М., Кондратьев В.Н., Флеров Г.Н. (ФИАН, ИХФ и ЛИПАН СССР)²⁷.

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 17, л. 30. Подлинник.

Приложение № 3

Список участников совещания по вопросам изучения реакций между легкими элементами^{1, 28}

ЛИПАН СССР	Курчатов И.В.	✓
	Мещеряков М.Г.	✓
	Головин И.Н.	✓
	Давиденко В.А.	✓
	Сиксин В.С.	✓
	Гуревич И.И.	—
КБ-11	Померанчук И.Я.	✓
	Харитон Ю.Б.	✓
	Зельдович Я.Б.	✓
	Тамм И.Е.	—
	Сахаров А.Д.	—
	Флеров Г.Н.	✓
УФИ	Романов Ю.А.	✓
	Зысин Ю.А.	✓
	Замятнин Ю.С.	✓
	Вальтер А.К.	✓
	Ключарев А.П.	✓
	Гуменюк В.С.	✓
ИХФ АН СССР	Маркин	—
	Семенов Н.Н.	✓
	Кондратьев В.Н.	✓
	Ковальский А.А.	✓
ИФП АН СССР	Ландау Л.Д.	—
	Лифшиц Е.М.	✓
	Халатников	—
	Дьяков	—
	Гохберг Б.М.	✓
ЛФТИ АН СССР	Морозов	—
	Комар А.П.	✓
ФИАН СССР	Франк И.М.	✓
	Гинзбург В.Л.	—

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 17, л. 31. Подлинник.

Приложение № 7

Изменения плана по РДС-6С¹

(Приводятся только те пункты, редакция которых изменяется)

Пункт 1. Расчет действия многослойных зарядов весом (...) кг путем численного интегрирования — июнь.

Пункт 2. Такой же расчет для измененных параметров многослойного заряда весом (...) кг (проводится в случае, если выяснится необходимость изменения параметров заряда) — октябрь.

Пункт 5. Расчеты действия различных вариантов больших многослойных зарядов с относительно малым содержанием трития (до (...) кг):

- а) приближенные расчеты — июль;
- б) более точный расчет оптимального варианта — декабрь.

Пункт 6. Расчеты влияния процесса деления урана-239 на действие больших многослойных заправок в различных предположениях о сечении урана-239 — октябрь.

В пунктах 8 и 9 в связи с загрузкой т. Зельдовича по изделию «6Т» исключить его из числа исполнителей.

В пунктах 32 и 35 исключить из числа участников т. Завойского в связи с целесообразностью его перевода в ЛИПАН.

Пункт 36. Отстрел моделей многослойной заправки с целью уточнения влияния конструктивных элементов (стыки, спицы и т.п.) — октябрь.

Дополнительно включается пункт 5а — оценка влияния He^3 на процесс взрыва многослойного заряда; исполнители — Сахаров, Романов.

Дополнительно включается пункт 39а — изучение диффузии He^3 , образующегося в многослойном заряде, и изучение влияния²⁹ старения дейтерида-третида лития; исполнители — Александрович, Готов, Мельников, срок — август. (Последние две работы фактически проводятся, но не числились в плане.)

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 17, л. 69. Подлинник.

Приложение № 8

О состоянии работ и необходимых мероприятиях по «6Т»¹

Основным является вопрос о возможности режима на одном дейтерии в трубе неограниченной длины.

Дополнительные вопросы:

- 1) требования к конструктивному решению (к толщине и размещению несущих и изолирующих оболочек), а также вопрос о возможности горения в низкопроцентных смесях трития с дейтерием;
- 2) иницирование: конструкция тяжелого заряда; конструкция запала из смеси трития с дейтерием и потребное количество трития.

Исследование вопроса о возможности режима ведется группой Ландау при участии математических бюро Меймана (Институт физических проблем), Семендяева (Математический институт Академии наук), Канторовича (Ленинградское отделение Математического института Академии наук).

В настоящее время закончены расчеты вспомогательных величин: пробегов нейтронов, протонов и дейтонов. Эти величины определяют расстояние от места реакции, на котором происходит выделение энергии. Знание пробегов позволяет также вычислить потери энергии с частицами, уходящими через боковую поверхность трубы. Приближается к концу расчет разлета дейтерия в стороны и выделения в нем энергии.

Таким образом, подготовлены все величины, необходимые для того, чтобы математически сформулировать основную задачу о свойствах и существовании режима распространения реакции по длинному заряду. В соответствии с постановлением Совета Министров¹³ эта задача должна быть решена к 1.VII 51 г., если по ходу работы этот срок будет выдержан группой Ландау.

Однако следует иметь в виду, что решение, которое даст группа Ландау, по методу своего излучения является приближенным. Поэтому, для того чтобы убедиться в правильности ответа, недостаточно будет проверить безошибочность выполнения отдельных математических операций. Необходимо проверить правильность и оценить точность физических упрощений и допущений, сделанных по ходу расчета. Возможно, что недостаточная точность расчета не даст возможности сделать определенные выводы об осуществимости процесса.

Результаты расчета имеют важнейшее государственное значение, определяя пути взрывного использования ядерной энергии легких элементов. Поэтому мы считаем необходимым проведение нижеследующих трех мероприятий:

1. Создание второй группы физиков-теоретиков с участием математиков, которая рассмотрела бы вопрос о режиме распространения реакции, полностью используя результаты, полученные уже группами Института химической физики, КБ-11 и группой Ландау.

Можно предполагать, что привлеченные физики произведут всестороннюю экспертизу и проверку результатов, полученных раньше, и дадут новые приближенные методы рассмотрения задачи. Совпадение результатов, полученных существенно различными приближенными методами, увеличивает уверенность в их правильности. Привлечение такой группы физиков может привести и к появлению новых идей и предложений в области использования легких элементов.

Во главе группы физиков, по нашему мнению, следует поставить акад. Фока и Амбарцумяна, на соответствующий срок, полностью освободив их от всех других работ.

2. Форсированная разработка электронных счетных машин и математическая подготовка задачи о режиме для передачи ее на электронный счет.

Это мероприятие необходимо в связи с тем, что точность приближенных методов, использующих ручной счет, ограничена и, по-видимому, окажется меньше точности исходных экспериментальных данных. Поэтому если приближенные методы будут давать неопределенные результаты — режим находится вблизи пределов существования — (в пределах точности расчета), то окончательное решение вопроса будет зависеть от более точных расчетов и в последнем счете — от результатов прямого опыта. Расчеты на электронных машинах будут необходимы не только для вопроса о режиме, но и при планировании опыта (при расчете инициирования режима).

Поэтому намеченные по пункту 2 работы должны быть начаты в ближайшее время, с привлечением большой группы математиков.

3. Усилить контакт между КБ-11 и группой Ландау и считать основной задачей Зельдовича на 1951 г. личное участие в работе группы Ландау, а также участие в организации работ второй физической группы.

По второму вопросу — по инициированию режима — работа проводилась до сих пор лишь в КБ-11. (Группа Ландау включится в исследование этого вопроса лишь по окончании теории режима.)

Проведены предварительные исследования свойств высокопроцентных смесей трития с дейтерием.

Показано, что высокопроцентные смеси, окруженные тяжелым веществом, воспламеняются, реагируют быстро и с достаточной полнотой при температуре тяжелого вещества около 4 киловольт, легко достигаемой при обычном взрыве. Показано, что при помещении высокопроцентной смеси трития с дейтерием снаружи тяжелой оболочки возникающая в смеси ударная волна в принципе может достигнуть амплитуды, достаточной для воспламенения смеси. Эти результаты приводят к выводу, что если режим окажется возможным,

то инициирование его, будучи весьма трудным, все же не представит принципиально непреодолимых препятствий.

В области инициирования можно наметить четыре вопроса:

1) Конструктивная (эскизная) разработка тяжелого заряда, приспособленного для инициирования.

Наилучшая обычная конструкция со сферическим сжатием, в которой активное вещество со всех сторон окружено ВВ, очевидно непригодна. Наиболее простое, но сравнительно дорогое решение представляет собой пушечный вариант типа РДС-2. С меньшими затратами активного вещества, с меньшими требованиями к фону, меньшей вероятностью неполного взрыва та же задача может быть решена путем несферического взрывного сближения и сжатия активного вещества. Решение этой задачи требует экспериментального исследования вопроса.

2) Уточненный расчет внешнего воспламенения смесей трития с дейтерием. Такой расчет обязательно требует прямого интегрирования уравнений в частных производных (уравнений горения вещества и диффузии излучения) для уточнения распределения давления и температуры при атомном взрыве тяжелого вещества и хода нагревания и реакции по всему объему, занятому смесью трития с дейтерием.

Такие расчеты следует поручить Франк-Каменецкому и математическому отделу КБ-11. При этом необходимо будет значительно усилить математический отдел КБ-11 как исполнителями-расчетчиками, так и руководящими математиками, специалистами по вычислительной математике и гидромеханике, а также усилить его оснащение машинами.

3) Расчет выхода на режим в дейтериевом заряде под действием воспламенившейся смеси трития с дейтерием. Только такой расчет позволит определить количество трития, необходимое для возбуждения режима в дейтерии (в случае, если такой режим возможен). Этот расчет, согласно постановлению Совета Министров, должна провести группа Ландау по окончании расчетов по режиму.

4) Окончательное конструирование всего объекта с использованием результатов, полученных при всех перечисленных выше исследованиях.

Эту работу проводят Институт физических проблем и КБ-11. В Институте физических проблем в настоящее время проводится и должно продолжаться криогенное и технологическое исследование трубы.

Следует отметить, что все работы по вопросам инициирования могут быть доведены до конца лишь при наличии решения вопроса о режиме. При этом расчет выхода на режим и окончательное конструирование нельзя и начинать до решения вопроса о режиме; конструирование тяжелого заряда и расчет внешнего воспламенения для окончательного решения требуют знания количества трития, потребного для выхода на режим, что также станет известным только после решения вопроса о режиме. Однако по этим двум вопросам уже сейчас может быть начата и сделана значительная часть работы, которая сократит общие сроки в случае благоприятного решения вопроса о режиме.

В случае, если точность расчетов, которые нужно провести за обозримое время, окажется недостаточной для того, чтобы дать определенный ответ на вопрос о существовании режима, расчеты инициирования окажутся особенно важными, так как они отчасти могут заменить ответ на вопрос о режиме.

С одной стороны, в самом процессе решения стационарной задачи об инициировании будет видно, развивается или затухает реакция. Далее, ориентировочно можно будет опре-

делить минимальное количество сгорающего дейтерия, минимальное выделение энергии, обеспеченное применением того или иного количества трития.

Если окончательное решение вопроса о режиме придется получать экспериментально, то расчеты инициирования будут необходимы для правильного планирования опыта и определения потребного количества трития.

Наконец, определение (хотя бы и неточное) потребного количества трития позволит сравнить технико-экономические показатели и эффективность трубы с другими способами использования легких элементов.

8. II 51 г.

Я. Зельдович

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 17, л. 70–78. Рукопись. Подлинник.

Приложение № 9

Тематический перечень работ по ядерным измерениям, необходимым для РДС-6Т¹

1. Определение эффективных сечений реакции $D^2 + D^2$ в интервале энергий от 30 кэВ до 1 МэВ.

Исполнители: ГТЛ АН СССР — Мещеряков М.Г., Давиденко В.А., Кучер А.М.

2. Определение эффективных сечений реакции $He^3 + D^2$ и $H^3 + D^2$ в интервале энергий от 30 кэВ до 1,6 МэВ.

Исполнители: УФИ — Вальтер А.К., Ключарев П.А., Гуменюк.

3. Измерение эффективных сечений реакций $H^3 + H^3$ и $He^3 + H^3$ в интервале энергий от 30 кэВ до 1,6 МэВ.

Исполнители: УФИ — Вальтер А.К., Ключарев П.А.

4. Определение эффективных сечений реакций $D^2 + D^2$ и $He^3 + D^2$ в интервале энергий от 1 МэВ до 3 МэВ.

Исполнители: Институт физических проблем АН СССР — Александров А.П. и Гохберг Б.М.

5. Изучение диффузии нейтронов с энергией 2,5 и 14 МэВ в жидком дейтерии.

Исполнители: Институт физических проблем АН СССР — Александров А.П. и Гохберг Б.М.

6. Измерение эффективных сечений реакции $D^2 + D^2$ и углового распределения продуктов этой реакции в интервале энергий 1–10 МэВ.

Исполнители: Ленинградский Физико-технический институт АН СССР — Комар А.П. и Алхазов Д.Г.

7. Исследование рассеяния дейтронов в дейтерии в интервале энергий от 1 до 10 МэВ.

Исполнители: Ленинградский Физико-технический институт АН СССР — Комар А.П. и Алхазов Д.Г.

8. Определение эффективных сечений реакции $H^3 + D^2$ и измерение углового распределения продуктов этой реакции в интервале энергий от 1 до 5 МэВ.

Исполнители: Институт химической физики — тт. Семенов Н.Н., Кондратьев В.Н. и Ковальский А.А. и

Лаборатория измерительных приборов — тт. Неменов Л.М. и Чубаков А.А.

9. Определение эффективных сечений реакции $He^3 + D^2$ и измерение углового распределения продуктов этой реакции в интервале энергий от 0,8 до 5 МэВ.

Исполнители: Институт химической физики — гг. Семенов Н.Н., Кондратьев В.Н. и Ковальский А.А. и

Лаборатория измерительных приборов — гг. Неменов Л.М. и Чубаков А.А.

10. Исследование рассеяния протонов с энергией от 1 до 8 МэВ в дейтерии.

Исполнители: Институт химической физики — гг. Семенов Н.Н., Кондратьев В.Н. и Ковальский А.А. и

Лаборатория измерительных приборов — гг. Неменов Л.М. и Чубаков А.А.

11. Исследование рассеяния дейтронов в H^3 и He^3 в энергетическом интервале 1–5 МэВ.

Исполнители: Институт химической физики — гг. Семенов Н.Н., Кондратьев В.Н. и Ковальский А.А. и

Лаборатория измерительных приборов — гг. Неменов Л.М. и Чубаков А.А.

Ю. Харитон

«8» февраля 1951 г.

Помета на первом листе протокола, от руки: *Утверждаю (подчеркнуто). 1. Не-
правильно сопоставлять изделие из легких с изделием из тяжелого, т.к. значение
работ совершенно разное. 2. Особо заняться литием-6, тов. Павлову Н.И. докла-
дывать мне о состоянии работ и необходимых мерах. 3. Главное — добиться прин-
ципиального решения реакции легких и не добиваться на первое время мощности.
Б. Ванников.*

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 17, л. 79–81. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Протокол был направлен Ю.Б. Харитоном Б.Л. Ванникову препроводительной запиской от 9 февраля 1951 г. исх. № 40/Зоп (Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 17, л. 1). На записке пометы, от руки: «Тов. Александрову А.С. (подчеркнуто) для подготовки с тов. Харитоном Ю.Б. Б. Ванников. 2/III 51; К рассмотрению на совещании в субботу. Б. Ванников. 8/III 51». Публикуются только разделы протокола по вопросам РДС-6С и РДС-6Т.

³ Датируется по дате исходящего номера препроводительной записки.

⁴ Далее зачеркнуто неустановленным лицом: *Духов*. Также неустановленным лицом далее подчеркнуты и выделены очерками фрагменты текста.

⁵ Далее зачеркнуто: *Александров, Алферов*.

⁶ Приложение не публикуется.

⁷ См. документ № 102.

⁸ Далее предложение выделено очерком на полях.

⁹ Далее предложение до запятой выделено очерком на полях.

¹⁰ По тексту абзаца помета, от руки: *Курчатову И.В. (подчеркнуто). Это не одно и то же; в этом [далее два слова неразборчивы]. Ванников.*

¹¹ Далее абзац выделен очерком на полях. По тексту абзаца помета Б.Л. Ванникова (установлено по почерку): *Пока не в этом дело.*

¹² Над словом поставлен вопросительный знак, возможно Б.Л. Ванниковым.

¹³ Речь идет о постановлении СМ СССР от 26 февраля 1950 г. № 827-303сс/оп — см. документ № 102.

¹⁴ Далее зачеркнуто: *сводный*.

¹⁵ Порядковые номера пп.6–11 обведены окружностями.

- ¹⁶ Далее зачеркнуто: *в том числе.*
¹⁷ Подпись отсутствует.
¹⁸ Резолюция по тексту данного раздела протокола, от руки: *Согласен. Б. Ванников. 2/III.*
¹⁹ Далее текст, заключенный в скобки, вписан над строкой.
²⁰ Далее заключительная часть предложения выделена двойным очерком на полях.
²¹ Далее абзац выделен очерком на полях.
²² Слева от пункта помета Б.Л. Ванникова (установлено по почерку): *Согласен.*
²³ ФИКОБИН — экспериментальный физический котел на быстрых нейтронах.
²⁴ На полях, слева от текста пп.7 и 8, помета, от руки: *Тов. Павлову Н.И., тов. Курчатову И.В.* (подчеркнуто). *Прошу переговорить со мною. Б. Ванников.*
²⁵ ГТЛ — гидротехническая лаборатория.
²⁶ Далее одно слово вписано над строкой.
²⁷ Далее зачеркнуто: *8. Мощные ионные источники. Докладчик Маркин (УФТИ).* Ниже текста приложения помета, от руки: *Согласен. Б. Ванников.*
²⁸ Виза Б.Л. Ванникова по списку. Пометы («галочки» и прочерки) справа от фамилий участников совещания поставлены от руки неустановленным лицом.
²⁹ Далее обведен текст до фамилий исполнителей. От него проведена линия к помете, расположенной ниже текста приложения: *Отчеты представить мне. Б. Ванников.*

№ 133

Письмо Ю.Б. Харитона Б.Л. Ванникову об исследовании модели заряда РДС-6С

17 февраля 1951 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Ванникову Б.Л.

В настоящее время в КБ-11 ведется исследование натурной модели² многослойного заряда, а именно изучается влияние легких слоев на подкритичность центрального заряда-инициатора из активного вещества. Опыты показали, что, по-видимому, окажется возможным применить³ для инициирования многослойного заряда заряд, на 2–3 кг больший, чем изготавливаемые в настоящее время (или эквивалентное количество олова-113). Увеличенный иницирующий заряд обеспечит более надежное инициирование. Для уточнения размера и веса иницирующего заряда нам необходимо будет провести опыты с изделием из теллура-120 весом 8–9 кг. Чертежи этого изделия, которое, может быть, удастся оформить в виде дополнительных чаш к обычному изделию, будут представлены Вам в начале марта.

Такое изделие позволит нам также, за счет использования больших коэффициентов умножения и соответствующего увеличения точности опытов, ускорить получение необходимых нам характеристик магния-6. Для получения предварительных, но очень важных результатов можно будет обойтись сравнительно небольшим количеством магния-6, а именно⁴ 60–70 г магния-6 с чистотой около 90% или, что для нас значительно лучше, 1 кг металла с содержанием магния-6 около 15%, т.е. обогащенного вдвое по сравнению с природным металлом. В случае получения обогащенного до 15% металла мы должны получить его в виде дейтерида, технология получения которого налажена в НИИ-9.

Прошу Вас дать указание о выяснении возможности до запуска основного производства магния-6 получить 1 кг металла с содержанием магния-6 около 15 % или 60–70 г с чистотой около 90 % в течение насколько возможно короткого срока.

Ю. Харитон

Пометы: на лицевой стороне листа, от руки: *Тов. Павлову Н.И.* (подчеркнуто). *Б. Ванников. 22/II 51 г.;* *Только лично* (подчеркнуто дважды). *Тов. Звереву А.Д.* (подчеркнуто). *Прошу прочитать и вернуть мне. Указания тт. Задикяну и Константинову о подготовке писем в адрес тт. Первухина и Митрофанова мною даны. Н. Павлов. 22.02.51;* на оборотной стороне листа, машинописью: *Печатал лично Ю. Харитон в 2-х экз. без черновика. 16 февраля 1951 г. Маш. № 179/3-оп.*

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 8, л. 207. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² Здесь и далее подчеркнуто неустановленным лицом. Возможно, этим же лицом далее выделены очертками фрагменты текста.

³ Далее заключительная часть предложения выделена двойным черком на полях.

⁴ Далее предложение до слов: *т. е. обогащенного вдвое...* выделено двойным черком на полях.

№ 134

Приказ начальника Первого главного управления при Совете Министров СССР № 66сс/оп¹

г. Москва

20 февраля 1951 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

В целях обеспечения производства *иттрия*² в 1951 г. ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Определить план выпуска *иттрия* в 1951 г. по комбинату № 817²¹⁾ и НИИ-9 в размере 50 единиц³.

2. Тт. Музрукову, Курчатову, Алиханову обеспечить:

а) на всех действующих агрегатах комбината № 817 облучение солей магния⁴ в 30 каналах;

б) после пуска завода № 3 и проведения одной кампании загрузить селеновые¹¹⁾ каналы солями магния;

в) установить план накопления *иттрия* по заводам № 1, 2³⁶⁾, 3³⁷⁾, 4³⁸⁾ и по агрегату «АИ»³³⁾ — 55 единиц.

3. Тов. Музрукову обеспечить на комбинате № 817 к 1 мая 1951 г. организацию производства блочков солями магния для завода № 3 и «АИ».

4. ГСПИ-12 (т. Ширяеву) выдать к 1 марта с.г. спецификацию для заказа оборудования и проект цеха по производству блочков к 10 марта с.г.

5. НИИ-9 (т. Шевченко) к 1 апреля выдать технологию снаряжения блочков, все производственные инструкции и технические условия на материалы и сырье.

6. НИИ-9 (т. Шевченко):

а) обеспечить выпуск в 1951 г. *15 единиц иттрия*;

б) достигнуть полной мощности в *90 единиц в год* на установке № 14 к 1 июля 1951 г.

7. Тт. Новикову и Столярову рассмотреть штат установки У-14 и расходную смету производства в пределах утвержденного общего штатного расписания и сметы производства по НИИ-9; определить сумму на приобретение оборудования для У-14 и представить на утверждение т. Павлову Н.И. не позднее 25 февраля с.г.

8. Разрешить НИИ-9 отходы солей *магния* направлять на комбинат № 817, разработав соответствующие герметичные контейнеры.

Тов. Музрукову Б.Г. организовать хранение отходов солей *магния*.

9. Для проведения работ по разделению *изотопов* и выполнения программы разрешить НИИ-9 привлечь *сотрудников* Института физических проблем АН СССР, с использованием его установки по разделению *изотопов*.

10. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на 2-е Управление (тт. Зверева и Задикяна).

Начальник Первого главного управления Б. Ванников

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 4, д. 123, л. 156–158. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² По вопросам производства трития приняты постановления СМ СССР от 26 февраля 1950 г. № 828-304сс/оп (см. документ № 103) и от 27 января 1951 г. № 242-110сс/оп (см. документ № 129).

³ За одну условную единицу принимался 1 грамм.

⁴ Речь идет о солях лития.

№ 135

О состоянии работ по детонации дейтерия на 01.03.51¹

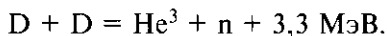
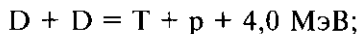
1 марта 1951 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

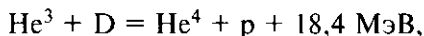
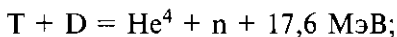
I. Цель работы и постановка проблемы

Конечной целью работы является создание *водородной бомбы*, в которой происходит *взрывное* использование *ядерной энергии тяжелого водорода — дейтерия (D)*.

При высокой температуре (*миллиарды* градусов) с большой скоростью идут *ядерные реакции*:



Энергия, выделяемая 1 кг D , при этих реакциях равна энергии, выделяемой при делении 1,3 кг *плутония* или *урана-235*. Образующиеся при реакциях T и He^3 вступают в дальнейшие реакции:



причем общая энергия, выделяющаяся на 1 кг D , увеличивается при протекании вторичных реакций в 4 раза.

Более благоприятным, чем D , является только *третий* (T), который реагирует с D в 100–200 раз быстрее самого D при температуре в *десятки и сотни миллионов* градусов. Однако T в природе не встречается и должен получаться в *котлах* взамен *тяжелого ядерного горючего*, поэтому важнейшей задачей является сжигание именно *дейтерия*.

Для того чтобы создать первичный очаг высокой температуры и вызвать взрыв D , предполагается использовать *атомную бомбу* из *тяжелого горючего* (*урана-233* или *-235*) *пушечной конструкции*. Температура, развивающаяся при *взрыве тяжелого горючего*, достаточна для того, чтобы воспламенить промежуточный *детонатор*, состоящий из смеси D и T . Энергия, выделяющаяся при реакции $D + T$ (в количестве от одного до нескольких килограммов), вызывает нагревание чистого D до еще более высокой температуры, необходимой для быстрой реакции D . Далее должно осуществляться распространение реакции от одного *сгоревшего* слоя D к следующему и т. д. По причинам, которые объяснены ниже, необходимо осуществлять D -заряд в виде *длинного цилиндра*, наполненного жидким *дейтерием* (при первоначальной температуре -250°C). Имея в виду большие затраты, необходимые для возбуждения процесса в D (*тяжелое горючее* для *атомной бомбы пушечного типа*, T — для промежуточного *детонатора*), совершенно необходимо, чтобы в конструкции можно было *взрывать* большое количество D , порядка 1000 кг и больше; это должно дать *взрыв* во много раз более мощный, чем *взрыв плутониевой бомбы*.

Заряд в 1 тонну жидкого D представляет собой *цилиндр* («*трубу*» диаметром примерно в 1 м и длиной в 10 м), в таком заряде только небольшая часть D подвергается прямому воздействию *взрыва атомной бомбы* и *третиевого детонатора*. Для успеха дела главным является нерешенный до настоящего времени вопрос о возможности распространения незатухающей *детонации* вдоль *дейтериевого* заряда. Положительный ответ на этот вопрос означал бы возможность *взрыва* одним и тем же *детонатором* любого, сколь угодно большого *дейтериевого* заряда. Второй важнейший вопрос заключается в определении необходимых затрат *тяжелого горючего* и T для инициирования *дейтериевого* заряда.

Вопрос о возможности осуществления *ядерного взрыва большой массы дейтерия* был впервые поставлен И.И. Гуревичем, Я.Б. Зельдовичем, И.Я. Померанчуком и Ю.Б. Харитоном.

Первоначальные исследования, производившиеся группой в составе Я.Б. Зельдовича, А.С. Компанейца и С.П. Дьякова, имели целью выяснение возможности *детонации* в неограниченном во всех направлениях объеме *D*. Эти исследования привели к выводу о невозможности осуществления такого процесса. Дело заключается в том, что огромное число возникающих при *взрыве* фотонов при своих дальнейших столкновениях с электронами испытывают «обратный комптон-эффект» — они, в среднем, отнимают энергию у электронов. Это явление приводит к столь значительному охлаждению вещества, что *детонация* неизбежно затухнет. Этот результат был в дальнейшем подтвержден группой И.Е. Тамма.

Для ослабления роли комптон-эффекта Я.Б. Зельдович и С.П. Дьяков предложили конструкцию, в которой *D* заполняет *цилиндрическую* тонкостенную оболочку. Наличие свободной поверхности приводит к тому, что заметная доля фотонов покидает вещество, не претерпев в нем комптон-эффекта. Поскольку относительная роль поверхности уменьшается с увеличением размеров системы, то должно существовать верхнее критическое значение радиуса *трубы*, выше которого комптон-эффект исключает возможность *детонации*. В то же время радиус *трубы* не может быть слишком малым, так как при его уменьшении возрастает роль *разлета* вещества в процессе *взрыва*, ослабляющего интенсивность реакции. Поэтому цель исследования должна состоять в выяснении того, существует ли такой интервал между верхним и нижним предельными значениями радиуса (если они вообще не перекрываются), в котором возможно незатухающее распространение *детонации* в *D*.

Такова постановка задачи. Ее решение, однако, наталкивается на чрезвычайные трудности, далеко превышающие те, которые когда-либо возникали при решении всех рассматривавшихся до сих пор задач такого рода. Эти трудности связаны в основном со следующими факторами:

1) крайне затрудняющие математические расчеты геометрические условия (*цилиндрическая* форма) приводят к зависимости всей картины от двух пространственных координат — вдоль радиуса и вдоль *длины трубы*;

2) *детонирующее* вещество нельзя считать находящимся — даже в отдельных его малых участках — в тепловом равновесии; энергия возникающих при реакции быстрых частиц не успевает достаточно быстро перейти в тепло, в результате чего эти частицы должны рассматриваться особыми методами и исключается возможность чисто газодинамического подхода (это обстоятельство выяснилось в результате излагаемых ниже работ);

3) необходимость рассмотрения стационарного режима *детонации* исключает возможность прямого решения точных уравнений газодинамики для этой задачи, так как согласно известным свойствам этих уравнений такое решение вообще невозможно для движения с дозвуковыми скоростями (которое должно иметь место в значительной части *детонирующего* вещества);

4) тот факт, что речь идет не просто о количественной оценке эффективности системы, а о необходимости дать ответ «да» или «нет» на вопрос о самой возможности интересующего нас процесса (причем эта возможность заведомо ограничена узкими границами — см. об этом ниже), предъявляет повышенные

требования к точности расчета, значительно более высокие, чем это обычно требуется при теоретическом решении задач такого рода.

Что касается необходимых для расчетов значений *ядерных* параметров, то они могут быть взяты из имеющихся в иностранной литературе данных, а также из результатов произведенных у нас экспериментальных работ. В 1950 г. *М.Г. Мещеряков* и *В.А. Давиденко* исследовали реакцию $D + D$ при малых энергиях; *А.К. Вальтер* и *Ключарев*, а также *В.Н. Кондратьев* — реакцию $T + D$ до энергии около 1 МэВ. Велась также работа по исследованию реакции $He^3 + D$. В 1951 г. предстоит исследовать реакцию $T + D$ при энергии больше 1 МэВ, реакцию $D + D$ в интервале 0,2–1 МэВ и закончить исследование $He^3 + D$ во всем интервале энергий.

II. Работа по детонации дейтерия в трубе

На протяжении двух лет группой *Я.Б. Зельдовича* при консультации *Л.Д. Ландау* был проделан целый ряд приближенных расчетов, в ходе которых был выяснен ряд основных физических факторов. При этом расчеты показали, что при оптимальных размерах трубы нет сильного превышения отрицательных факторов (*разлет*, потери на излучение) над выделением энергии при реакциях, но нет и большого превышения выделения энергии над потерями, поэтому приближенные расчеты, точность которых весьма невелика, не позволили сделать определенного вывода о возможности или невозможности процесса.

С другой стороны, точность вычислений в такой сложной задаче неизбежно не может быть очень велика. Поэтому необходимо считаться с тем, что даже в результате по возможности более точных расчетов нельзя будет дать однозначный ответ на поставленный вопрос — возможность или невозможность процесса окажется в пределах точности расчета. В этом случае теория сможет только указать примерную область значений размеров *трубы*, в которой процесс может оказаться возможным, и примерное количество T , необходимое для его инициирования. Окончательное решение вопроса сможет тогда быть достигнуто лишь путем прямого эксперимента (опытного *взрыва* с затратой полного количества *урана*, *триния* и *дейтерия*).

В связи с выявившейся таким образом необходимостью резкого уточнения расчетов в начале 1950 г. разработка теории процесса была поручена группе *Л.Д. Ландау* (*Л.Д. Ландау*, *Е.М. Лифшиц*, *И.М. Халатников*, позже *С.П. Дьяков*).

Все численные расчеты по этим работам производились в основном в математическом бюро *Н.С. Меймана*, а также в бюро *К.А. Семендяева* и *Л.В. Канторовича*.

Группой *Л.Д. Ландау* прежде всего была произведена большая работа по уточненному вычислению величин, характеризующих основные физические свойства детонирующего *дейтерия*, знание которых необходимо для дальнейших расчетов. Изучение этих свойств сильно усложняется необходимостью производить все расчеты на основе механики теории относительности, поскольку при возникающих при *взрыве* температурах в миллиарды градусов скорости электронов становятся сравнимыми со скоростью света. В особенности обширные вычисления были посвящены изучению возникающего при *взрыве* излучения

и его комптон-эффекту — основным механизмам потери энергии рассматриваемой системой. Расчеты, относящиеся к теории комптон-эффекта в различных геометрических условиях, еще будут продолжаться.

В вопросе о методе рассмотрения всего процесса *детонации* в рассматриваемой системе в целом наиболее простым был бы способ подхода, основанный на предположении, что вещество можно рассматривать как обладающее в каждой точке и в каждый момент времени определенными значениями температуры и плотности, причем все протекающие в нем физические процессы (в том числе скорость реакции) полностью определяются значениями этих величин. Тогда проблема свелась бы к гидродинамической задаче об определении стационарного режима в *цилиндрической* системе, при заданных законах выделения и поглощения тепла.

Такое рассмотрение, однако, во всяком случае предполагает малость всех существенных длин пробегов частиц по сравнению с характеристическими размерами системы и большую быстроту процессов перехода освобождающейся при реакциях энергии в тепло. Предварительные оценки показали, что оба эти предположения могут оказаться несправедливыми, и, таким образом, оказалось необходимым произвести глубокое детальное исследование происходящих в веществе процессов.

Образующиеся в результате реакций быстрые частицы замедляются затем путем передачи ими энергии «медленным» «тепловым» частицам (электронам и *дейтронам*) основной массы вещества. Благодаря специфическим особенностям взаимодействия *ядерных* частиц столкновения быстрых частиц с тепловыми *дейтронами* могут сопровождаться передачей последним значительной энергии, в результате чего возникают еще и быстрые *дейтроны*, в свою очередь испытывающие дальнейшее замедление. Процесс приобретает, таким образом, каскадный характер, что приводит к необходимости исследования его с помощью так называемых кинетических методов. Время замедления частиц может оказаться вполне сравнимым со временем прохождения реакций, так что частицы смогут вступать в реакцию, еще будучи быстрыми. Все эти явления весьма усложняют физическую картину процесса, приводя к невозможности, строго говоря, считать, что происходящие в системе процессы однозначно определяются температурой и плотностью.

В результате произведенных исследований и расчетов были установлены времена, характеризующие скорость перехода энергии освобождающихся при реакции быстрых частиц в тепловую энергию. Значительная величина этого времени выдвинула вопрос о роли реакций, протекающих на быстрых частицах в течение процесса их замедления. Этот вопрос тоже был решен, причем было показано, что этот эффект оказывается вполне существенным.

Были вычислены также длины пробегов, характеризующие расстояния, которые в среднем успевают пройти в веществе быстрые частицы за время своего торможения. Эти расстояния оказались весьма значительными; так, например, для быстрых *нейтронов* они могут достигать нескольких десятков сантиметров.

При замедлении быстрых частиц лишь часть их энергии передается ядрам *D*, другая же часть передается электронам. Это явление, быстро усиливающееся

при понижении электронной температуры, представляет собой неблагоприятный эффект, в особенности благодаря тому, что оно приводит к увеличению излучения (существенная роль этого эффекта была указана *Померанчуком*). Расчеты этого явления были произведены для всех родов быстрых частиц.

Таким образом, были вычислены важнейшие количественные характеристики происходящих в рассматриваемом объекте физических явлений, которые необходимым образом должны войти во всякие дальнейшие расчеты *детонации D*.

В связи с выяснившейся в результате этой работы существенной ролью быстрых частиц с большими пробегами представилось необходимым выяснить, не может ли существовать непрерывный в пространстве (т.е. не содержащий существенных ударных волн) стационарный режим, в котором распространение *детонации* осуществляется, в основном, путем переноса энергии быстрыми частицами. Для этого с помощью всех полученных результатов была разработана полная система уравнений, описывающих такой режим. Однако при попытках интегрирования этой системы уравнений выяснилось, что они приводят (в настоящее время этот результат уточняется) к противоречиям, указывающим на то, что непрерывного в пространстве режима *детонации* не существует. Истинный механизм *детонации* должен представлять собой распространение ударных волн, поджигающих *D*, причем картина существенно осложняется нагреванием вещества перед фронтом волны за счет проникающих сюда быстрых частиц и излучения.

Таким образом, необходимо предварительное исследование чисто гидродинамической картины распространения ударных волн в *цилиндрической* системе (при заданном законе выделения и поглощения тепла в ней). Однако решение уже этой задачи наталкивается на чрезвычайные трудности, связанные с неблагоприятной геометрией системы.

Наиболее простое и естественное предположение о картине ударной волны заключается в предположении, что имеется всего одна такая волна, за которой неизбежно должен следовать так называемый «слабый разрыв»; между этими двумя поверхностями заключена некоторая «чечевицеобразная» область сжатого вещества, в которой и происходит основная часть горения.

Исследованиями ударной волны занимался (еще до начала работ группы *Л.Д. Ландау*) *Я.Б. Зельдович* в своих первоначальных исследованиях по данной проблеме. Он пытался произвести приближенный расчет ударной волны исходя из ряда далеко идущих упрощений; в том числе предполагалось, что скорость вещества в точках пересечения ударной волны с границей *трубы* равна скорости звука. Оказалось, однако, что таким образом нельзя получить сколь-нибудь достоверных результатов.

Группой *Л.Д. Ландау* была произведена большая работа и в этом направлении. Прежде всего было произведено специальное исследование, показавшее невозможность предположения о звуковой скорости движения на границе «чечевицы». Далее было предпринято большое число различных попыток построения приближенного метода расчета ударной волны.

Одна группа примененных методов заключалась в том, что делали некоторые предположения о форме поверхности слабого разрыва и о характере распределения различных величин (скорости движения, давления и т.п.) на ней. Всего было испробовано около десяти самых разнообразных вариантов.

Все они, однако, привели к противоречиям — не удалось даже удовлетворить необходимым законам сохранения.

Другой способ, тоже не давший положительного результата, исходил из определенных предположений о форме «чечевицы» (предполагалось, что ее толщина мала по сравнению с диаметром).

Наконец, было разработано два метода, в которых делаются определенные предположения о характере взаимной зависимости различных величин вдоль линий тока. После многократных попыток удалось подобрать эту зависимость таким образом, чтобы получить внутренне согласованную картину движения вблизи оси *трубы*. Оба метода привели при этом к весьма близким друг к другу результатам, что дало основание надеяться на применимость этих методов в целом. Однако в дальнейшем оказалось, что при распространении вычислений в удаленную от оси область снова получается противоречие, так что и эти методы оказались, таким образом, неприменимыми.

Таким образом, до настоящего времени попытки нахождения приближенных методов расчетов описанной выше простой картины распространения одной ударной волны не привели к успеху. Представляется вполне возможным, что эти отрицательные результаты связаны с тем, что истинная картина ударных волн еще сложнее, чем это пока предполагалось, например, что в действительности должна быть не одна, а одновременно несколько распространяющихся вдоль системы волн.

Таким образом, к настоящему времени стало ясно, что режим детонаций в *D* должен иметь крайне сложный характер. Он должен содержать в себе ударные волны, однако в отличие от обычной *детонации взрывчатых* веществ вещество перед распространяющейся ударной волной нельзя считать неизменным. Существенная часть энергии реакции выделяется перед фронтом ударной волны за счет проникающих сюда быстрых частиц и излучения. Сложность этой картины далеко превосходит сложность всех рассматривавшихся до сих пор задач такого рода.

Характерной особенностью этой задачи является выявившаяся полная неприменимость всех обычных методов решения. В силу неравновесности вещества оказался невозможным чисто гидродинамический подход. Оказался неприменимым также и в известном смысле противоположный метод, основанный на предположении о распространении *детонации* за счет переноса энергии быстрыми частицами. Наконец, даже в чисто гидродинамической задаче об ударной волне самой по себе не удалось построить никакого удовлетворительного приближенного метода расчета, исходящего из естественного предположения о наличии всего одной такой волны. Естественно, что все эти неожиданные обстоятельства привели к тому, что представлявшиеся год тому назад необходимыми объем работы и срок ее выполнения оказались значительно заниженными. В настоящее время стало ясно, что, несмотря на проделанную до сих пор очень большую работу, результаты которой явятся основой дальнейших исследований, объем предстоящей работы еще во много раз больше.

Сложность проблемы почти исключает возможность ее решения путем непосредственного рассмотрения процесса с самого начала в целом. Поэтому представляется разумным выделить в качестве первого этапа решение чисто гидродинамического вопроса о распространении *детонации* в *трубе* при заданном

законе выделения тепла в веществе и неучитывании переноса энергии быстрыми частицами. Благодаря даже качественно неясному характеру картины движения, разработка простых приближенных методов, как было указано, в высшей степени затруднительна, и если и следует продолжать попытки в этом направлении, то ни в какой степени нельзя быть уверенным в их успехе. В то же время непосредственное интегрирование точных уравнений движения стационарной задачи вообще невозможно. Поэтому целесообразно предпринять рассмотрение хода процесса во времени, задав какие-либо более или менее произвольные начальные условия, и путем прямого решения уравнений газодинамики пытаться выяснить характер, к которому будет стремиться режим движения по истечении значительного (для рассматриваемого процесса) времени. Надо, однако, иметь в виду, что, несмотря на несомненную принципиальную возможность проведения такого расчета, возникающие при этом вычислительные трудности очень велики. Дело идет о задаче в трех измерениях (две координаты и время); расчеты такого рода, насколько нам известно, до сих пор еще никогда и никем не проводились.

После выяснения гидродинамической картины ударных волн можно будет приступить к решению задачи о возможности стационарного распространения *детонации* в *трубе* в целом, т.е. с учетом всех существенных процессов, в том числе вторичных реакций распространения быстрых частиц, комптон-эффекта и так далее. При получении положительного ответа на поставленный вопрос о возможности процесса должна будет производиться дальнейшая работа в направлении выяснения возможного способа инициирования *взрыва* и конструирования окончательного объекта. Эта работа будет производиться и в том случае, если в результате расчетов нельзя будет дать однозначного ответа на вопрос, а можно будет установить лишь примерную область размеров *трубы*, при которых взрыв может оказаться возможным. Как уже указывалось выше, такой результат расчетов представляется вполне вероятным ввиду неизбежной приближенности применяемых в решении такой сложнейшей задачи методов.

Задача об инициировании имеет комплексный характер, включая в себя рассмотрение ряда совершенно различных вопросов, — *взрыв, поджигающий систему урановой бомбы, детонацию TD-детонатора*, выход излучения из *урана* в *D* и, наконец, «*поджигание*» самого *D*. В настоящее время, разумеется, невозможно с точностью предвидеть, какими именно методами должны будут решаться все эти задачи.

К настоящему времени в вопросе об инициировании имеются лишь предварительные расчеты группы *Я.Б. Зельдовича*, рассматривавшей в течение 1950 г. приближенными методами вопрос о реакции высокопроцентных смесей *TD*, применяемых в качестве промежуточного *детонатора*. Эти расчеты показали возможность *воспламенения смесей TD при атомном взрыве тяжелого горючего*.

Л. Ландау

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 39, л. 75—88. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Датируется по дате, на которую приведены сведения в документе.

**Письмо Б.Л. Ванникова и А.П. Завенягина Л.П. Берия
о сроках ввода в действие химико-металлургических заводов
на комбинате № 816¹**

12 марта 1951 г.²
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

В соответствии с решением Специального комитета при Совете Министров Союза ССР от 15 января 1951 г.³, исходя из установленных в проекте Постановления Правительства сроков ввода в действие агрегатов *И-1*³⁹⁾ и *И-2*⁴⁰⁾ к 1 января и к 1 июля 1953 года соответственно, а также учитывая продолжительность технологического цикла в агрегате и на выдержке до 3 месяцев, просим установить следующие сроки ввода в действие химико-металлургических заводов комбината № 816:⁴

1. Химического завода (типа «Б» комбината № 817) мощностью по переработке до 3 тонн олова в сутки — к 1 марта 1953 года.⁵

2. Металлургический завод на комбинате № 816 строить нет необходимости. Переработка получаемых на комбинате № 816 солей *теллура-120* будет предусмотрена на комбинате № 815, а также, возможно, и на комбинате № 817.

3. Химического завода для выработки 1500 граммов иттрия в год — к 1 декабря 1952 года.

4. Химического завода для переработки диацетата олова комбината № 817 в сублимат мощностью до 450 тонн сублимата в год для турбулентных заводов среднего увлажнения — к 1 января 1953 года.

Б. Ванников
А. Завенягин

Помета на обороте второго листа, от руки: *Доложено 8.V 51 г. в присутствии тт. Курчатова, Ванникова, Завенягина, Ключкова. Указание: подготовить проект⁶ на утверждение т. Сталина И.В. В. Махнев. 8.V 51.*

АП РФ. Ф. 93, д. 29/51, л. 116—117. Подлинник.

¹ Опубликовано [7. С. 641—642].

² Датируется по дате исходящего номера документа.

³ Речь идет о решении по разделу V протокола № 106 заседания Специального комитета при СМ СССР от 15 января 1951 г. [7. С. 71].

⁴ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, далее выделен очерком фрагмент текста и поставлен слева от очерка вопросительный знак.

⁵ Далее абзац выделен двойным очерком на полях. Слева от очерка поставлен вопросительный знак.

⁶ Распоряжение СМ СССР от 12 июня 1953 г. № 9429-рс/оп — см. документ № 150.

**Из письма Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, И.В. Курчатова,
Ю.Б. Харитона и Н.И. Павлова Л.П. Берия с представлением
проекта постановления СМ СССР по сводному плану
научно-исследовательских и конструкторских работ КБ-11
и привлеченных организаций¹**

17 марта 1951 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Представляем на Ваше рассмотрение и утверждение сводный план научно-исследовательских и конструкторских работ КБ-11³ и привлеченных организаций, а также проект Постановления Совета Министров СССР по плану⁴.

План состоит из следующих основных разделов:

- А. Работа по изделию *РДС-1*.
 - Б. Разработка изделия *РДС-1М*.
 - В. Разработка изделий *РДС-4* и *РДС-5*.
 - Г. Разработка изделия *РДС-2М*.
 - Д. Разработка изделия *РДС-6С*.
 - Е. Дополнительные работы.
- [...]⁵

Д. Разработка изделия РДС-6С

В течение 1950 года были произведены расчетно-теоретические и экспериментальные работы, которые подтвердили возможность создания изделия РДС-6С в заданных габаритах.

Первые приближенные результаты расчетов дали для мощности изделия значение около 750000 тонн тротила.

Расчеты эффективности изделия, проведенные в 1950 году, являются приближенными в связи с недостаточным совершенством применяемых расчетных методов, а также в связи с тем, что некоторые входящие в расчет физические константы должны быть уточнены.

Планом 1951 года предусмотрено усовершенствование расчетных методов и проведение экспериментальных работ с целью уточнения ядерных постоянных.

Экспериментальные исследования явлений перемешивания легких и тяжелых слоев, существенно влияющих на процесс взрыва, проведенные в 1950 г. в КБ-11, не закончены, а теория явления также не разработана с нужной степенью детальности. Для разработки вопросов теории турбулентного перемешивания намечено привлечение академика Колмогорова А.Н.⁶

В течение 1951 года должна быть проведена работа по уточнению характеристик и разработка конструкции изделия.

Одним из важнейших разделов работы будет исследование моделей *РДС-6С*, изготовленных из олова и *дейтерида* магния-6. Изучение этих моделей, а именно

определение количества *делений* олова и количества образующегося иттрия, отнесенных к одному 14-МэВ-*нейтрону*, позволит установить наиболее выгодные соотношения между количеством *дейтерида-третида* магния-6 и количеством олова и выбрать наиболее рациональное распределение *легких и тяжелых* слоев. Вторым, не менее важным и большим по объему исследования разделом является изучение процесса *обжатия многослойной системы* и процесса перемешивания *легких и тяжелых* слоев. Результаты, полученные по этим вопросам, также определяют выбор количеств легких и тяжелых веществ и их распределение. Окончательный выбор размеров должен быть найден в виде некоторого компромиссного решения, наилучшим образом удовлетворяющего совместные требования, налагаемые *ядерной физикой и газодинамикой*. (...)

План работ по *РДС-6С* на 1951 год составлен так, чтобы на первую половину 1952 года осталось, в основном, завершение разработки технологических вопросов и изготовления опытного изделия. (...)

Е. Дополнительные работы

В 1951 году, наряду с предусмотренным Постановлениями Совета Министров СССР планом, намечено проведение нескольких перспективных исследовательских и конструкторских работ⁷.

Важнейшей из перспективных работ является предварительная экспериментальная отработка изделия с зарядом из теллура-120 весом около (...) кг. По этому вопросу отдельно представлены предложения Специальному комитету.

Вторым важным вопросом является разработка внешнего электрического нейтронного запала, который в принципе может заменить применяемый в настоящее время полониевый нейтронный запал. Работы, проведенные в этом направлении в 1950 г., дали обнадеживающие результаты.

В последнее время в Первом главном управлении прорабатывались результаты расчетов, проводимых группой Ландау⁸. Оказалось, что в процессе расчетов выявился ряд новых моментов, осложняющих решение вопроса о возможности создания изделия *РДС-6Т*. В связи с этим группе в составе гг. Ландау, Зельдовича, Тамма, Мещерякова, Харитона поручено подготовить для обсуждения на Совете по вопросам *КБ-11* предложения по дальнейшим работам, после чего будет составлен специальный план работ по *РДС-6Т*. План будет представлен в Специальный комитет к 1 апреля.

Приложение: ...

Б. Ванников
А. Завенягин
И. Курчатов
Ю. Харитон
Н. Павлов

АП РФ. Ф. 93, д. 23/51, л. 307–314. Подлинник.

¹ Опубликовано [23. С. 228–231].

² Датируется по дате исходящего номера документа.

³ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Берия. Им же, вероятно, выделены очерками фрагменты текста.

⁴ Постановление СМ СССР от 9 мая 1951 г. № 1552-774сс/оп — см. документ № 147.

⁵ Далее опущен текст разделов А—Г плана.

⁶ Далее абзац выделен очерком на полях.

⁷ Далее зачеркнуто: *Из них наиболее существенны следующие работы.*

⁸ Далее предложение выделено двойным очерком на полях.

№ 138

Из доклада о работе Первого главного управления при СМ СССР¹

25 марта 1951 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Сталину И.В.

Докладываем Вам о работе Первого главного управления по усовершенствованию и созданию новых конструкций *атомных бомб*, о производстве *плутония*, *урана-235* и *триния*, строительстве новых предприятий и научно-исследовательских работах.

[...] ²

III. Работа по выявлению возможности создания водородной бомбы

Предварительные расчетно-теоретические и экспериментальные работы подтвердили возможность создания *водородной бомбы* с *многослойным зарядом* из *триния*, *дейтерия*, *лития* и *урана* (РДС-6С). Приближенные расчеты показали возможность получения для *бомбы* с весом *до 5 тонн* в габаритах серийной *бомбы* (РДС-1) полного *тротилового эквивалента* до *750 тыс. тонн*. Однако *мощность взрыва* в действительности может оказаться ниже из-за неблагоприятного действия перемешивания легких и тяжелых *слоев*. Для проверки возможности создания *многослойной бомбы* и расчетов эффективности *взрыва* в 1952 году будет проведено испытание *опытной бомбы*, содержащей (...) *триния* вместо (...), на которые рассчитана РДС-6С.

В 1951 году КБ-11 будет продолжать расчетно-теоретические работы по РДС-6С, а также разработку и экспериментальную проверку узлов изделия.

КБ-11 ведет расчетно-теоретические работы по второму варианту *водородной бомбы* (РДС-6Т), в которой в качестве *ядерного взрывчатого вещества* намечено применить *жидкий дейтерий*. Определенных результатов проведенные расчеты пока не дали.

Для ускорения работы КБ-11 будет оказана помощь путем дополнительного привлечения математиков и физиков. Будет проведено также укрепление работающих по заданию КБ-11 расчетно-математических бюро.

Большой объем вычислительных работ требует оснащения расчетных бюро современными быстродействующими вычислительными машинами. Предложения о разработке и организации выпуска вычислительных машин нами подготовлены и внесены на рассмотрение Совета Министров СССР.

[...] ³

VI. О подготовке производства трития

Производство необходимого для водородных бомб трития в лабораторных масштабах организовано на действующих *атомных* реакторах комбината № 817.

Необходимые для намеченных на 1952 г. испытаний модели *водородной бомбы* (...) *граммов трития* будут получены в строящемся на комбинате № 817 опытном реакторе («АИ»).

Для создания *водородной бомбы* типа РДС-6С потребуется до 1 200 г *трития*. Для производства *трития* в таких количествах начато строительство комбината № 816 с вводом в действие в 1953 году. В составе комбината № 816 будут построены два *атомных* завода мощностью по 400 тыс. кВт каждый, с *графитовым замедлителем* и *ураном-235*, обогащенным до 1,5%; два *диффузионных* завода производительностью по 25–30 тонн 2%-[но]го *урана-235*; электростанция мощностью 225 тыс. кВт и другие предприятия.

Комбинат № 816 будет производить 1 500 *граммов трития* и 130 кг *плутония* в год.

На строительстве занято 22 тыс. рабочих, производятся работы по главному корпусу 1-го *диффузионного* завода, жилищному строительству и подсобным предприятиям.

Если изменится потребность в *тритии*, комбинат № 816 может быть переведен на производство *плутония* и *урана-235*.

[...]⁴

XIII. О научно-исследовательских работах

В работе Первого главного управления участвует 112 научно-исследовательских учреждений и 2 100 научных работников.

Основными задачами научно-исследовательской работы являются улучшение и разработка новых конструкций *атомных бомб* и *атомных реакторов*, улучшение технологических процессов производства *плутония*, *урана-235*, *трития*, *металлического урана* и переработка *урановых руд*.

Большое место в исследовательской работе занимает изучение *атомного ядра*.

Для ядерных исследований построено несколько ускорителей *атомных частиц*, в том числе большой *синхроциклотрон*, позволяющий ускорить частицы до энергий 560 миллионов *электронвольт*.

Список научных руководителей *атомных предприятий* и основных направлений научно-исследовательских работ, а также справку о работе немецких специалистов⁵ прилагаем.

А. Завенягин
И. Курчатов
Н. Павлов

«25» марта 1951 г.

[Приложение]

**Список научных руководителей атомных предприятий
и основных направлений научно-исследовательских работ**

Курчатов И.В.	академик	научный руководитель работ по <i>атомной энергии</i>
Харитон Ю.Б.	чл[ен]-корреспондент АН СССР	главный конструктор КБ-11, научный руководитель работ по <i>атомным бомбам</i>
Щелкин К.И.	доктор физ[ических] наук	заместитель главного конструктора КБ-11 по научным вопросам
Духов Н.Л.	инженер	заместитель главного конструктора КБ-11 по конструкторским вопросам
Тамм И.Е.	чл[ен]-корреспондент АН СССР	научный руководитель расчетно-теоретических работ по <i>водородной бомбе РДС-6С</i>
Сахаров А.Д.	доктор физико-математических наук	ведущий научный работник по <i>водородной бомбе РДС-6С</i>
Ландау Л.Д.	академик	научный руководитель расчетно-теоретических работ по <i>водородной бомбе РДС-6Т</i>
Зельдович Я.Б.	чл[ен]-корреспондент АН СССР	заместитель главного конструктора КБ-11 по теоретическим работам по <i>водородной бомбе РДС-6Т</i>
Боголюбов Н.Н.	чл[ен]-корреспондент АН СССР	научный руководитель математического бюро КБ-11
Александров А.П.	чл[ен]-корреспондент АН СССР	научный руководитель комбината № 816
Алиханов А.И.	академик	научный руководитель <i>атомных</i> реакторов с <i>тяжелой водой</i>
Бочвар А.А.	академик	научный руководитель металлургического производства <i>плутония</i>
Никитин Б.А.	чл[ен]-корреспондент АН СССР	научный руководитель химического производства <i>плутония</i>
Фурсов В.С.	кандидат физико-математических наук	зам. научного руководителя комбината № 817
Черняев И.И.	академик	научный руководитель аффинажа
Владимирский В.В.	кандидат физико-математических наук	зам. научного руководителя <i>атомных</i> реакторов с <i>тяжелой водой</i>
Доллежалъ Н.А.	профессор	главный конструктор <i>атомных</i> реакторов с графитовым замедлителем
Блохинцев Д.И.	чл[ен]-корреспондент АН Украинской ССР	научный руководитель <i>атомных</i> реакторов для мирных целей
Шолкович Б.М.	инженер	главный конструктор <i>атомных</i> реакторов для мирного использования
Акимов Г.В.	чл[ен]-корреспондент АН СССР	научный руководитель по вопросам коррозии
Прохоров Ф.Г.	кандидат технических наук	научный руководитель работ по водоподготовке

Кикоин И.К.	чл[ен]-корреспондент АН СССР	научный руководитель работ по диффузионному методу и комбината № 813
Соболев С.Л.	академик	зам. научного руководителя работ по диффузионному методу
Миллионщиков М.Д.	доктор технических наук	зам. научного руководителя работ по диффузионному методу
Якутович М.В.	доктор физико-математических наук	зам. научного руководителя комбината № 813
Корпачев С.В.	доктор химических наук	зам. научного руководителя комбината № 813
Фрумкин А.Н.	академик	научный руководитель по вопросам коррозии диффузионных заводов
Арцимович Л.А.	чл[ен]-корреспондент АН СССР	научный руководитель электромагнитного метода и завода № 814
Головин И.Н.	кандидат физико-математических наук	зам. начальника Лаборатории № 2 АН СССР по научным вопросам
Векшинский С.А.	чл[ен]-корреспондент АН СССР	научный руководитель по вакуумной технике
Ефремов Д.В.	профессор	главный конструктор по электромагнитному методу
Большаков К.А.	доктор химических наук	научный руководитель химических методов выделения <i>третия</i>
Мещеряков М.Г.	доктор физико-математических наук	научный руководитель «Большого циклотрона»
Векслер В.И.	чл[ен]-корреспондент АН СССР	научный руководитель кольцевого ускорителя
Флеров Г.Н.	доктор физико-математических наук	ведущий научный сотрудник по ядерным исследованиям
Комар А.П.	чл[ен]-корреспондент АН Украинской ССР	научный руководитель Ленинградского физико-технического института
Семенов Н.Н.	академик	научный руководитель Института химической физики
Виноградов А.П.	чл[ен]-корреспондент АН СССР	научный руководитель по аналитической химии <i>плутония и урана</i>
Садовский М.А.	доктор физико-математических наук	научный руководитель полигонных испытаний
Петровский И.Г.	академик	научный руководитель по математическим расчетам для КБ-11
Тихонов А.Н.	чл[ен]-корреспондент АН СССР	научный руководитель по математическим расчетам для КБ-11
Скобельцын Д.В.	академик	научный руководитель Совета по радиоактивным изотопам

*Завенягин
Емельянов⁶*

25.III 51 г.

АП РФ. Ф. 93, л. 1/51, л. 51–63, 86–89. Подлинник.

¹ Опубликовано [7. С. 669–678].

² Далее опущены разделы I «Работы по усовершенствованию и созданию новых конструкций атомных бомб» и II «О производстве атомных бомб и их хранении».

³ Далее опущены разделы IV «О производстве плутония» и V «О производстве урана-235».

⁴ Далее опущены разделы VII «О производстве металлического урана»; VIII «Капиталовложения и строительные организации»; IX «Об охране объектов атомной промышленности»; X «Производство оборудования и приборов для атомной промышленности»; XI «О кадрах» и XII «О работах по использованию атомной энергии для нужд народного хозяйства».

⁵ Справка о работе немецких специалистов не публикуется.

⁶ Емельянов Василий Семенович (1901–1988) — инженер-металлург. В 1937–1940 начальник главков в наркоматах оборонной промышленности и судостроения, в 1940–1946 зам. председателя, председатель Комитета стандартов СССР. С апреля 1946 зам. начальника ПГУ — начальник научно-технического отдела ПГУ. В 1953–1955 начальник научно-технического управления МСМ, в 1955–1957 зам. министра, в 1957–1962 председатель Государственного комитета по использованию атомной энергии при СМ СССР. Чл.-корр. АН СССР (1953), Герой Соц. Труда (1954), лауреат Сталинских премий (1942, 1951) [2. С. 199], [12. С. 432], [22. С. 45].

№ 139

О водородной бомбе¹

25 марта 1951 г.

Строго секретно

(Особой важности)

Экземпляр единственный

Товарищу Берия Л.П.

КБ-11 ведет работы по созданию водородной бомбы в двух направлениях:

1. Водородно-литиевая бомба (РДС-6С).

2. Дейтериевая бомба (РДС-6Т).

1. Водородно-литиевая бомба (РДС-6С) весом 5 тонн создается в габаритах серийного изделия РДС-1 с заменой центральной металлической части на многослойный шаровой заряд, состоящий из смеси дейтерида и тритида лития-6 и обычного урана, и с заменой конструкции обжимающего заряда из взрывчатых веществ на более эффективную.

По предварительным расчетам вес многослойного заряда составляет около (...) кг, из которых на тритий приходится около (...) кг, на дейтерий — около (...) кг и на литий-6 — около (...) кг. Остальной вес падает на обычный уран.

В качестве инициатора этого типа водородной бомбы предполагается использовать плутониевый заряд весом около (...) кг или соответствующее количество урана-233.

Расчетно-теоретические работы по изделию РДС-6С показали, что если удастся конструктивно осуществить эту бомбу, то ее тротиловый эквивалент будет равен приблизительно 750 000 тонн.

В 1952 году намечено создать опытную модель конструкции бомбы с количеством трития около (...) граммов для проверки расчетов.

2. Возможность создания дейтериевой бомбы с зарядом из жидкого дейтерия пока не доказана. Расчетами КБ-11 показано, что ни при слишком малых

диаметрах заряда (несколько меньше 0,5 метра), ни при больших диаметрах (1,5–2 метра) дейтерий не может детонировать. В настоящее время в КБ-11 и Институте физических проблем ведутся расчетно-теоретические работы с целью определения возможности детонации дейтериевого заряда при каком-либо диаметре между указанными выше пределами.

Многообразие физических процессов, протекающих в дейтериевом заряде (трубе), требует проведения огромных по объему и чрезвычайно сложных вычислений, которые могут быть закончены лишь через 2–3 года.

25.III 51 г.

Ю. Харитон

Помета на оборотной стороне листа, машинописью: *Печатал лично Ю. Харитон в одном экземпляре без черновика. 25 марта 1951.*

АП РФ. Ф. 93, д. 23/51, л. 364. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

№ 140

Заключение комиссии о проделанной работе и плане дальнейших работ по РДС-6Т¹

3 апреля 1951 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

I

Постановлением Правительства в феврале 1950 г.³ разработка теории РДС-6Т была поручена группе Ландау. Причем выяснение вопроса о существовании неза-
тухающей детонации в дейтериевом заряде было предусмотрено к 01.VII 1951 г.,
а расчет возбуждения детонации — к 01.IV 1952 г.

За истекший год Ландау и его сотрудниками Лифшицем, Халатниковым и Дьяковым проделан точный расчет ряда важнейших величин: скорости реакций, теплоемкости электронов, скорости излучения; была разработана теория и проделаны расчеты обмена энергии быстрых частиц, возникающих при реакции с дейтонами и электронами, пробега быстрых частиц и т.д. Объем этой работы велик, работа была проведена на высоком теоретическом уровне. Эта работа дает⁴ количественные характеристики элементарных процессов, необходимых для дальнейшего развития теории⁵ детонации. Был проведен ряд попыток приближенного решения задачи о форме ударной волны и характере движения в детонационном режиме, однако получить удовлетворительное решение не удалось. В связи с большим пробегом быстрых нейтронов и протонов было⁶ проверено предположение о возможности распространения режима за счет переноса энергии этими частицами без ударной волны; были составлены уравнения, описывающие такой режим. Однако интегрирование этих уравне-

ний показало, что в действительности такого режима нет, и, следовательно, необходимо рассматривать распространение реакции за счет сжатия ударной волной, осложненное тем, что перед фронтом ударной волны вещество заметно нагрето быстрыми частицами и излучением. Работа 1950 года показала, что задача о детонации дейтериевого заряда является⁷ весьма сложной. Ее не удалось решить, применяя обычные в теоретической физике приемы приближенных расчетов⁸ к газодинамической стороне вопроса и общему описанию процесса распространения взрыва (на которые КБ и Ландау рассчитывали при составлении плана).

В настоящее время вполне определенно выявилось, что ответ на вопрос о незатухающей детонации не будет дан к намеченному сроку I.VII 1951 г.

Следует признать, что при составлении плана в 1950 г. был⁹ недооценен общий объем работы и¹⁰ что количество физиков и математиков, работающих над проблемой¹¹, не соответствует ее значению¹² и¹³ трудности ее решения¹⁴.

II

В настоящее время¹⁵ выяснилось, что наряду с продолжением попыток найти новые методы приближенного решения задачи необходимо также приступить к весьма трудоемкому, но в принципе более надежному способу решения. Задав-шись неким, более или менее произвольным начальным распределением скорости, давления и плотности, необходимо следить за изменением этих величин со временем, пока не установится движение, характер которого более не меняется. Такое движение и является решением задачи о распространении детонации.

До настоящего времени расчеты такого рода никогда не производились, несмотря на актуальность таких расчетов¹⁶ для ряда важных технических задач. Поэтому разработка схемы расчета и оценка объема вычислений сама представляет трудную задачу, и практическая применимость такого метода не доказана. Этот метод должен быть применен сперва к идеализированной газодинамической задаче о детонации вещества, в котором скорость выделения энергии зависит только от¹⁷ температуры и плотности, т. е. без учета вторичных реакций, быстрых протонов и нейтронов и¹⁸ взаимодействия излучения с электронами.

Решение этой идеализированной задачи¹⁹ тем или иным методом является необходимым этапом и составляет главное содержание плана 1951 г. Решение идеализированной задачи должно дать²⁰ сведения о форме области, в которой идет реакция, о значениях плотности, температуры и давления в этой области, о скорости движения вещества и времени его пребывания в области протекания реакции.

Эти сведения позволяют приближенно определить те условия, для которых следует находить вторичные реакции, перенос энергии быстрыми частицами и взаимодействие электронов с излучением. Некоторую помощь в решении задачи может оказать¹⁶ физическое моделирование. Однако следует иметь в виду, что моделировать возможно только идеализированный процесс, но не излучение и быстрые частицы. В отличие от аэродинамики²¹, моделирование²² не точно отражает исследуемое явление. Тем не менее необходимо поставить опыты по моделированию с использованием цилиндрических зарядов мелкозернистого пороха.

В 1951 г.²³ в КБ²⁴ начата разработка теории сжигания шарового дейтериевого заряда. В этом случае²⁵ нельзя получить незатухающую детонационную волну; возможно, однако, что до затухания волны удастся сжечь практически

достаточное количество дейтерия. Теория²⁶ шарового заряда тесно связана с вопросом возбуждения детонации в цилиндрическом заряде. Тема является переходящей, в 1951 г. закончена не будет.

Наконец, в 1951 г. будут проведены расчеты электронной теплопроводности при высокой температуре (исполнитель Померанчук, срок — 1.VIII 51) и расчеты распределения квантов по углам и энергиям после рассеяния их на электронах (исполнитель Ландау, срок — 1.X 51).

На основе этих соображений составлен прилагаемый план²⁷ работы на 1951 г.²⁸, предусматривающий привлечение к работе новой группы математиков и гидродинамиков (Келдыш и Дородницын) и значительное усиление расчетно-математической базы в Математическом институте, а также в Институте физических проблем²⁹.

Следует еще раз отметить, что в результате расчета может выясниться, что возможность или невозможность процесса окажется в пределах точности расчета.

В этом случае³⁰ решение вопроса даст только прямой опыт, а расчет позволит определить наиболее благоприятные условия проведения опыта³¹.

Вопрос о минимальном количестве трития, необходимом для возбуждения детонации дейтерия, будет рассматриваться параллельно решению основной задачи о детонации дейтерия, но окончательное решение его может быть дано³² несколько позже решения задачи о незатухающей детонации дейтерия.

3.IV 51

Я. Зельдович
Ю. Харитон
И. Тамм
Л. Ландау

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 39, л. 91–99. Автограф Я.Б. Зельдовича.

¹ Заголовок документа. Данное заключение было представлено к заседанию Совета по вопросам КБ-11 от 4 апреля 1951 г. — см. документ № 141.

² Датируется по дате, проставленной Я.Б. Зельдовичем.

³ Речь идет о постановлении СМ СССР от 26 февраля 1950 г. № 827-303сс/оп — см. документ № 102.

⁴ Далее зачеркнуто: *исходные данные* и 5 слов написаны над строкой. Здесь и далее — авторские правки.

⁵ Далее зачеркнуто: *процесса* и вписано одно слово.

⁶ Далее зачеркнуто: *высказано*; записано над строкой и зачеркнуто: *необходимо исследовать*, а затем под строкой приписано: *проверено*.

⁷ Далее зачеркнуто: *настолько* и вписано над строкой одно слово.

⁸ Далее фрагмент предложения до скобок вписан над строкой.

⁹ Далее зачеркнуто: *резко*.

¹⁰ Далее зачеркнуто: *следует признать также*.

¹¹ Далее зачеркнуто: *в настоящее время*.

¹² Далее зачеркнуто: *проблемы*.

¹³ Далее зачеркнуто: *трудоемкости вопроса* и три слова вписаны над строкой.

¹⁴ Далее на нижнем поле документа вписан, а затем вычеркнут текст: *Анализ состояния работы показывает, что при условии привлечения новых квалифицированных сил и усиления расчетного бюро оценка срока окончания работы может быть сделана приблизительно через год*.

¹⁵ Далее зачеркнуто: *следует признать* и одно слово вписано над строкой.

¹⁶ Далее одно слово вписано над строкой.

¹⁷ Далее зачеркнуто: *давления*.

- ¹⁸ Далее зачеркнуто: *излучения*.
¹⁹ Далее вписано над строкой четыре слова.
²⁰ Далее зачеркнуто: *приблизит...*
²¹ Далее зачеркнуто: *само*.
²² Далее зачеркнуто: *является неточным и экспериментально...* и пять слов вписаны над строкой.
²³ Далее вписано над строкой: *в КБ*.
²⁴ Далее: слово *начаты* исправлено на: *начато*; зачеркнуто: *расчеты* и вписаны над строкой два слова.
²⁵ Далее зачеркнуто: *нельзя ожидать*.
²⁶ Далее зачеркнуто: *вопроса близка к...* и два слова вписаны над строкой.
²⁷ Далее поставлен и затем зачеркнут символ *, а на нижнем поле документа вписан и также зачеркнут текст: *Центральной задачей этого плана 1951 года для всех групп является решение газодинамической задачи*.
²⁸ План не публикуется.
²⁹ Далее вычеркнут текст: *Если окажется возможным прямое нахождение стационарного режима, то эта задача может быть решена даже в течение 1951 г. Если же окажется необходимым провести расчет нестационарного процесса, то он, по-видимому, может потребовать около 2 лет. Решение газодинамической задачи является важным и необходимым этапом решения задачи о детонации дейтерия. Построение теории детонации с учетом вторичных реакций, переноса энергии частицами и квантами потребует, по-видимому, еще около полутора лет. Этот срок, возможно, удастся сократить путем применения быстродействующих счетных машин*.
³⁰ Далее зачеркнуто: *расчет*.
³¹ Далее зачеркнуто: *Решение задачи об иницировании... о возбуждении детонации и о...*
³² Далее зачеркнуто: *лишь*.

№ 141

Протокол заседания Совета по вопросам КБ-11 от 4 апреля 1951 г.¹

«Утверждаю»

4 апреля 1951 г.

Заместитель начальника

Сов. секретно

Первого главного управления

(Особая папка)

А. Завенягин²

06.04.51

Вопрос 1. О ходе расчетно-теоретических работ по *РДС-6Т*.

Присутствовали: Курчатов, Харитон, Зельдович, Тамм, Александров, Мещеряков, Павлов, а также привлеченные к обсуждению Ландау, Келдыш, Дороницын, Блохинцев, Померанчук.

Решения:

1. Утвердить текст доклада комиссии под председательством т. Харитона, назначенной на предыдущем заседании Совета (доклад — см. Приложение № 1³).
2. Одобрить представленный комиссией план расчетно-теоретических работ по *РДС-6Т* (см. Приложение № 2⁴).
3. Считать необходимым включение физиков-теоретиков в группу т. Келдыша и просить *КБ-11* дать предложения по этому вопросу в двухмесячный срок.
4. Считать необходимым выяснить возможность привлечения астрофизиков к расчетным работам.

Вопрос 2. Об экспериментальных исследовательских работах, необходимых для разработки конструкции.

Присутствовали: Курчатов, Харитон, Зельдович, Александров, Павлов, Мещеряков и Малков.

Решения:

1. Считать необходимым начать экспериментальные работы, необходимые для разработки конструкции.

2. Поручить тт. Харитону и Малкову переработать представленный ИФП план с учетом необходимости сконцентрировать работу в ИФП и *КБ-11* (переработанный план — см. Приложение № 3⁴).

3. Просить ПГУ направить в ИФП двух инженеров-конструкторов для усиления группы, которая будет вести работу по заданиям *КБ-11*.

Вопрос 3. Об исследовательских работах по уничтожению роста деталей из теллура¹⁰.

Присутствовали: Курчатов, Харитон, Павлов, Александров и Бочвар.

Решение:

Одобрить предложение т. Бочвара и просить ПГУ дать указание комбинату № 817 изготовить деталь с концентрацией галлия (...)%. Отложить вопрос об изготовлении изделий из деформированного металла и вернуться к нему через 6 месяцев.

Дополнительно просить ПГУ дать указания комбинату № 817 об изготовлении образца-свидетеля с (...) % галлия и изучить его старение.

И. Курчатов⁵

Ю. Харитон⁵

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 39, л. 89—90. Отпуск.

¹ Заголовок документа.

² Подпись отсутствует. Ниже этой записи помета, от руки: *Утверждено А.П. [Завенягиным] 6.4.51. Ю. Харитон.*

³ См. документ № 140.

⁴ Приложение не публикуется.

⁵ Подпись отсутствует.

№ 142

**Письмо А.П. Завенягина, И.В. Курчатова и Ю.Б. Харитона
Л.П. Берия с предложением по изменению закладки трития
и состава легких слоев в опытном изделии РДС-6С**

9 апреля 1951 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Постановление Совета Министров СССР № 827-303сс/оп² предусматривает проведение в 1952 г. испытаний модельного опытного изделия *РДС-6С* с целью проверки и уточнения теоретических и экспериментальных основ *РДС-6С*.

Согласно указанному Постановлению испытываемое опытное изделие *РДС-6С* должно быть изготовлено на основе обычного *магния* и должно содержать (...) граммов *иттрия*.

Проведенные за истекший год работы показали, что для получения необходимых физических результатов требуется, чтобы содержание *иттрия* было повышено до (...) граммов³ и чтобы *легкие слои* были изготовлены на основе *магния-6*, а не обычного *магния*.

Просим Вашего согласия на указанные изменения.

А. Завенягин
И. Курчатов
Ю. Харитон

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тов. Ванникову Б.Л. (*подчеркнуто*). Прошу Вас совместно с т. Курчатовым И.В. доложить Специальному комитету, где и в какие сроки будет получено потребное количество *иттрия* и *магния-6*. Л. Берия. 16 мая 1951 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 23/51, л. 340).

Помета на оборотной стороне листа, от руки: *Доложено 10.IV. Указание: рассмотреть вместе с общим вопросом о ходе работ по РДС-6Т. В. Махнев. 10.IV 51.*

АП РФ. Ф. 93, д. 23/51, л. 339. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² См. документ № 102.

³ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

№ 143

Письмо А.П. Завенягина, И.В. Курчатова и Н.И. Павлова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР о работах по изделию РДС-6Т

10 апреля 1951 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Постановлением Правительства от 26 февраля 1950^{1, 2} года был утвержден план работ по РДС-6Т, согласно которому группа Ландау Л.Д., работающая по заданиям КБ-11, должна была к 1 июля 1951 года решить вопрос о возможности детонации цилиндрического заряда дейтерия.

За истекший год группой Ландау создана теория физических процессов, происходящих в *дейтерии* при высоких температурах, связанных с *детонацией*. Тем не менее³ выяснилось, что к указанному сроку — 1 июля 1951 года — задача о возможности детонации дейтерия не будет решена. Это связано с тем, что те методы, которые обычно применяются теоретической физикой и на которые

рассчитывали *КБ-11* и Ландау при определении сроков, были испробованы, но оказались непригодными для нахождения газодинамической картины движения вещества в детонационной волне. В целом, как выяснилось в процессе работы, объем и сложность ее значительно больше, чем это представлялось в начале 1950 года.

Состояние и план дальнейшей работы по *РДС-6Т* были обсуждены на совещаниях в Первом главном управлении и на заседаниях Совета по вопросам *КБ-11* в феврале, марте и апреле 1951 года⁴. Было⁵ признано необходимым организовать еще одну группу под руководством акад. Келдыша М.В. и чл.-корр. АН УССР Блохинцева Д.И. для разработки теории детонации дейтерия, в первую очередь для разработки газодинамических вопросов. Одновременно намечается значительно усилить расчетные бюро Математического института АН СССР и Института физических проблем.

Расчетно-теоретический отдел под руководством проф. Блохинцева будет организован в Лаборатории «В»⁶ Первого главного управления. Работа его будет проходить в тесной увязке и по общему плану с отделом т. Келдыша.

Академик Келдыш М.В. является одним из лучших советских механиков и математиков. Заместителем т. Келдыша предлагается назначить доктора технических наук Дородницына А.А., работающего в настоящее время в ЦАГИ и являющегося крупным специалистом по вопросам газодинамики. В связи с большим объемом работ по *РДС-6Т* необходимо освободить академика Келдыша от других нагрузок в Академии наук СССР и перевести т. Дородницына из ЦАГИ в Математический институт. Товарищ Хруничев соглашается на поручение т. Дородницыну работы по указанным выше задачам по совместительству, но возражает против полного освобождения т. Дородницына от работы в ЦАГИ. Мы считаем, что без т. Дородницына нет возможности создать полноценную группу. В отделе т. Дородницына в ЦАГИ работает доктор технических наук Никольский, известный специалист по газодинамическим вопросам. (Справка на т. Дородницына прилагается⁷.) Кроме того, в ЦАГИ работает академик Христианович, являющийся сильнейшим газодинамиком страны.

В связи с обсуждением состояния работ по *РДС-6Т* разработан план работ на 1951 год. Главным вопросом плана является решение основной газодинамической задачи о детонации цилиндрического заряда дейтерия. После решения этой задачи будет решаться задача о детонации дейтерия с учетом переноса энергии частицами и квантами.

Срок окончания теоретических и экспериментальных работ по *РДС-6Т* может быть определен в конце 1951 года после проведения намеченных в прилагаемом плане работ.

Представляем на Ваше рассмотрение проект Постановления Совета Министров СССР⁸.

А. Завенягин
И. Курчатов
Н. Павлов

«10» апреля 1951 г.

¹ Речь идет о постановлении СМ СССР от 26 февраля 1950 г. № 827-303сс/оп — см. документ № 102.

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, далее выделен очерком фрагмент текста.

³ Далее заключительная часть предложения выделена очерком на полях.

⁴ См. документы № 132, 135 и 141.

⁵ Далее предложение до слов: *для разработки теории...* выделено очерком на полях.

⁶ См. примечания к документу № 29.

⁷ Справка не публикуется.

⁸ Постановление СМ СССР от 9 мая 1951 г. № 1552-774сс/оп «О работах по РДС-6Т» — см. документ № 147.

№ 144

План научно-исследовательских работ, связанных с проектированием РДС-6Т^{1, 2}

11 апреля 1951 г.³

Сов. секретно
(Особая папка)

I. План работ, выполняемых Институтом физических проблем (член-корреспондент АН СССР т. Александров А.П.).

1. Изготовление и монтаж крупного *водородного* ожижителя (производительностью около 40 л/ч) на базе имеющихся в институте компрессоров.

Срок работы — 31.XII 1951 г.

Исполнители: Малков, Фрадков.

2. Переделка воздухоожижительной установки ТК-200 для получения азота.

Срок работы — 31.XII 51 г.

Исполнители: Малков, Мрыша.

3. Проведение модельных экспериментов, необходимых для конструирования сосуда (динамика намерзания воздуха на сосуд с жидким *водородом*, скорость испарения из неизолированного сосуда с жидким *водородом*, переливание больших количеств жидкого *водорода* и проч.).

Срок работы — с 1.XIII до 31.XII 1951 г., с переходом на 1952 г.

Исполнители: Малков, Зельдович, Данилов.

4. Эскизная разработка нескольких вариантов конструкции сосуда.

Срок работы — 31.XII 1951 г.

Исполнители: Малков, Данилов.

5. Исследование механических свойств сплава МА-8 при температуре жидкого *водорода*.

Срок работы — 31.XII 51 г., с переходом на 1952 г.

Исполнители: Малков, Фрадков.

II. План работ, выполняемых ВИАМ⁴ (проф. Кишкин).

1. Изготовление разноразмерного проката из сплава МА-8 по сортаменту и техническим условиям ИФП. (Общий вес проката до одной тонны.)

Срок работы — 31.XII 51 г., с переходом на 1952 г.

2. Разработка новых сверхлегких сплавов по специальным техническим условиям Института физических проблем.

Срок работы — 31.XII 51 г., с переходом на 1952 г.

АП РФ. Ф. 93, д. 23/51, л. 222—223. Копия.

¹ Заголовок документа.

² План научно-исследовательских работ, связанных с проектированием РДС-6Т, был представлен Н.И. Павловым В.А. Махневу (по его просьбе) препроводительной запиской от 11 апреля 1951 г. № 556/1оп (АП РФ. Ф. 93, д. 23/51, л. 224).

³ Датируется по дате препроводительной записки.

⁴ ВИАМ — Всесоюзный институт авиационного материаловедения.

№ 145

Письмо Ю.Б. Харитона Л.П. Берия о поставке Министерством машиностроения насосов для установки по получению лития-6

17 апреля 1951 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Согласно указанию т. Ванникова² Б. Л. сообщаю следующее.

Одним из элементов, входящих в состав изделия РДС-6С, модель которого должна испытываться на полигоне № 2 в 1952 году, является магний-6. Для детального изучения свойств магния-6 необходимо иметь его в количестве нескольких килограммов. Такое количество можно будет получить, по-видимому, только в конце этого года.

Однако некоторые важные характеристики магния-6, как, например, его способность отражать нейтроны, могут быть получены с помощью одного килограмма обычного магния, в котором содержание магния-6 увеличено в два раза. Такое количество обогащенного магния может быть получено в течение месяца на специальной электролизной установке при заводе № 93 Министерства химической промышленности, которая в связи с нашей просьбой организуется Первым главным управлением. Пуск этой установки откладывается из-за отсутствия типовых шестереночных насосов, которые с незначительными переделками должно поставить Министерство машиностроения и приборостроения. После длительных переговоров получено обещание о поставке насосов в мае.

В связи с крайней желательностью скорейшего продвижения работ по РДС-6С и ввиду небольшого объема работ по переделке типовых насосов прошу Вашего указания о поставке указанных насосов в количестве 25 штук Министерству химической промышленности в апреле месяце.

Харитон

Пометы на оборотной стороне листа, машинописью: *Печатал лично Ю. Харитон в 2-х экз. без черновика. 17 апреля 1951 года. Маши. № 159-оп; от руки: Справка (подчеркнуто). Вопрос решен³. См. указание тов. Берия Л.П. по письму тов. Тихомирова (наш вх. 2587) по этому же вопросу. Коржев. 19/IV.*

АП РФ. Ф. 93, д. 160/51, л. 78. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

³ Заместитель министра машиностроения и приборостроения М. Сулоев направил Л.П. Берия письмо от 26 апреля 1951 г. № К-933сс следующего содержания: «Докладываю, что в соответствии с Вашим поручением от 19 апреля с.г. по письму министра химической промышленности т. Тихомирова С.М. № 388сс от 10/IV с.г. Министерством машиностроения и приборостроения дано распоряжение заводу «Красный факел» № К-887с от 20/IV с.г. об изготовлении и поставке для установки № 37 насосов РЗ-7,5 с чугунными опорными втулками в количестве 25 штук до 15 мая 1951 года. М. Сулоев» (АП РФ, Ф. 93, д. 160/51, л. 79).

№ 146

Из протокола № 111 заседания Специального комитета при Совете Министров СССР¹

г. Москва, Кремль

28 апреля 1951 г.

Строго секретно
(Особая папка)

Члены Специального комитета: тт. Берия, Маленков, Завенягин, Клочков, Курчатов, Махнев, Первухин, Рябиков, Стась, Устинов.

Присутствовали (при рассмотрении соответствующих вопросов): академики Скобелыцын, Келдыш; министры тт. Ефремов, Смирнов, Захаров, Максарев, Хруничев; начальник Второго главного управления при Совете Министров СССР т. Антропов; заместитель военного министра СССР т. Яковлев; заместители начальника Первого главного управления при Совете Министров СССР тт. Павлов, Емельянов; заместители начальника Третьего главного управления при Совете Министров СССР тт. Шукин, Ветошкин; член коллегии Первого главного управления т. Зернов; главные конструкторы системы «Беркут» тт. Куксенко, Берия; главный конструктор завода № 301 Министерства авиационной промышленности т. Лавочкин; начальник 6-го Управления Военного министерства СССР т. Болятко; от завода № 12 Первого главного управления тт. Каллистов, Голованов, Лукьянов; заместитель начальника управления Спецкомитета т. Черепнев; работники Специального комитета тт. Сазыкин, Никольский, Васин, Коробков, Сизов, Любимов.

1. О плане работ КБ-11

(тт. Берия, Маленков)

1. Принять представленный тт. Ванниковым, Завенягиным, Курчатовым, Харитоновым и Павловым проект Постановления Совета Министров СССР по данному вопросу со следующими поправками:

а) выделить из проекта (пп.5, 6; Прил. № 3) вопросы, относящиеся к исследованиям на Полигоне № 2²⁸), рассмотреть и решить их отдельно;

б) указать в плане (Прил. № 1) не только исполнителей работ, но также и ответственных руководителей (тт. Харитона, Шелкина, Духова и Тамма);

в) указать в плане работ, намеченных выполнением на полигоне № 71² (п.4 и Прил. № 1), ответственных руководителей *исследований* от Главка и КБ-11.

2. Поручить тт. Ванникову, Завенягину, Курчатову в 5-дневный срок с учетом указанных замечаний окончательно отредактировать проект и еще раз откорректировать сроки выполнения работ.

3. Проект Постановления по данному вопросу после внесения в него поправок представить на утверждение Председателя Совета Министров СССР товарища Сталина И.В.³

II. О работах по созданию изделия РДС-6Т

(тт. Берия, Курчатов, Келдыш)

Принять представленный тт. Завенягиным, Курчатовым, Харитоновым и Павловым проект Постановления Совета Министров СССР «О работах по созданию РДС-6Т»⁴ и представить его на утверждение Председателя Совета Министров СССР товарища Сталина И.В.

[...]⁵

АП РФ. Ф. 93, д. 2/51, л. 81–85. Подлинник.

¹ Опубликовано с извлечением раздела XVI «Об испытании первых (экспериментальных) образцов управляемых ракет-снарядов системы “Беркут”» [7. С. 82–87].

² 71-й полигон Военно-Воздушных Сил СССР (войсковая часть 93851) дислоцировался в Крыму в районе пос. Багерово и в соответствии с постановлением СМ СССР от 21 августа 1947 г. № 2939-955сс/оп был оборудован для авиационного обеспечения разработки ядерных боеприпасов и их испытаний. На нем проводилась отработка и «несядерные» испытания атомных бомб. Полигон функционировал с 1947 по 1972 гг. [4. С. 319–322], [28. С. 7, 10–11, 23].

³ Постановление СМ СССР от 10 мая 1951 г. № 1558-777рс/оп — см. документ № 148.

⁴ Постановление СМ СССР от 10 мая 1951 г. № 1552-774сс/оп «О работах по РДС-6Т» — см. документ № 147.

⁵ Далее опущены разделы III «О дополнительных сооружениях на полигоне № 2», IV «Об организации военной приемки в Первом главном управлении», V «О проведении научно-исследовательских и экспериментальных работ по выяснению возможности осуществления магнитного термоядерного реактора» и разделы VI–XVI, непосредственно не относящиеся к работам по РДС-6.

№ 147

Постановление СМ СССР № 1552-774сс/оп «О работах по РДС-6Т»

г. Москва, Кремль

9 мая 1951 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (тт. Ванникова, Завенягина, Курчатова, Харитона) организовать параллельно работам, ведущимся в Институте физических проблем, расчетно-теоретические работы по РДС-6Т в Математическом институте АН СССР под руководством

академика Келдыша М.В. и в Лаборатории «В» Первого главного управления под руководством чл.-корр. АН УССР Блохинцева Д.И.

Утвердить академика Келдыша М.В. заведующим отделом прикладной математики Математического института АН СССР и доктора физико-технических наук Дородницына А.А. заместителем заведующего отделом.

2. Обязать Математический институт АН СССР (т.т. Виноградова и Келдыша) создать в институте группу газодинамиков и математиков под руководством доктора технических наук Дородницына А.А.

Обязать министра авиационной промышленности т. Хруничева обеспечить возможность работы по совместительству в Математическом институте АН СССР доктора технических наук Дородницына А.А.

3. Разрешить Первому главному управлению при Совете Министров СССР (т.т. Ванникову и Завенягину) организовать в Лаборатории «В» отдел прикладной теоретической физики в количестве 15 человек, укомплектовав его квалифицированными физиками-теоретиками, математиками и расчетчиками.

4. Утвердить представленные Первым главным управлением при Совете Министров СССР (т.т. Завенягиным, Курчатовым и Харитоном):

а) план расчетно-теоретических работ по РДС-6Т согласно Приложению № 1;

б) план экспериментальных и научно-исследовательских работ, связанных с проектированием узлов РДС-6Т, согласно Приложению № 2.

5. Утвердить мероприятия по обеспечению ускорения расчетно-теоретических работ по РДС-6Т согласно Приложению № 3.

6. Обязать Академию наук СССР (т. Несмеянова) освободить академика Келдыша М.В. от всех нагрузок, не связанных с должностью заместителя директора Математического института.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин¹
Управляющий делами Совета Министров СССР М. Помазнев^{1, 2}

Приложение № 1

Сводный план расчетно-теоретических работ по РДС-6Т

1. Расчет основной газодинамической задачи о *детонации* цилиндрического заряда при заданном законе выделения энергии как функции давления и температуры без учета переноса энергии излучением и быстрыми частицами:

а) проведение качественного анализа установившегося режима распространения *взрыва* по цилиндрическому заряду.

Исполнители: т.т. Келдыш и Дородницын (Математический институт АН СССР).

Срок — переходящая на 1952 г.;

б) построение численных методов решения газодинамической задачи.

Исполнители: т.т. Келдыш и Дородницын (Математический институт АН СССР).

Срок — переходящая на 1952 г.;

в) выяснение возможности численного решения задачи путем задания картины движения вещества в зоне реакции.

Исполнители: т.т. Зельдович и Франк-Каменецкий (КБ-11) и Семендяев (Математический институт АН СССР).

Срок — декабрь 1951 г.;

г) решение задачи о распространении *детонации* путем задания начальных условий и расчета изменения процесса во времени за промежутки, достаточный для установления режима.

Исполнители: тт. Ландау и Мейман (Институт физических проблем АН СССР).

Срок — переходящая на 1952 г.

2. Экспериментальное моделирование *детонации* цилиндрического заряда *дейтерия* на цилиндрическом заряде из мелкозернистого пороха:

а) определение скорости *детонации* в зависимости от диаметра заряда и размера пороховых зерен.

Исполнители: тт. Садовский и Беляев (Институт химической физики АН СССР) и т. Боблев (КБ-11).

Срок — 1 сентября 1951 г.;

б) исследование формы фронта, распределения давления и скорости движения за фронтом волны в модельных *пороховых зарядах*.

Исполнители: тт. Садовский и Беляев (Институт химической физики АН СССР), тт. Боблев и Цукерман (КБ-11).

Срок — декабрь 1951 г.

3. Расчет сгорания шарового *дейтериевого заряда* при зажигании его тяжелым *зарядом* и смесью $D + T$, помещенными в центре заряда.

Исполнители: тт. Зельдович и Франк-Каменецкий (КБ-11).

Срок — переходящая на 1952 г.

4. Построение приближенных формул для изменения энергии квантов при однократном рассеянии на электронах в зависимости от температуры электронов и энергии квантов.

Исполнители: тт. Ландау (Институт физических проблем) и Канторович (Математический институт АН СССР).

Срок — 1 октября 1951 г.

5. Расчет электронной теплопроводности при температуре до 200 кэВ.

Исполнитель: т. Померанчук (Лаборатория № 3).

Срок — 1 августа 1951 г.

Управляющий делами Совета Министров СССР М. Помазнев^{1,2}

Приложение № 2

План научно-исследовательских работ, связанных с проектированием РДС-6Т

1. План работ, выполняемых Институтом физических проблем АН СССР (ответственный) руководитель т. Александров):

а) изготовление и монтаж крупного водородного ожижителя (производительностью около 40 л/ч) на базе имеющихся в институте компрессоров.

Срок работы — декабрь 1951 г.

Исполнители: тт. Малков, Фрадков;

б) переделка воздухоожижительной установки ТК-200 для получения жидкого азота.

Срок работы — декабрь 1951 г.

Исполнители: тт. Малков, Мрыша;

в) проведение модельных экспериментов, необходимых для конструирования сосуда (динамика намерзания воздуха на сосуд с жидким водородом, скорость испарения

из неизолированного сосуда с жидким водородом, переливание больших количеств жидкого водорода и проч.).

Срок работы — с 1/VIII до конца 1951 г., с переходом на 1952 г.

Исполнители: тт. Малков, Зельдович, Данилов;

г) эскизная разработка нескольких вариантов конструкции сосуда.

Срок работы — декабрь 1951 г.

Исполнители: тт. Малков, Данилов;

д) исследование механических свойств сплава МА-8 при температуре жидкого водорода.

Срок работы — декабрь 1951 г., с переходом на 1952 г.

Исполнители: тт. Малков, Фрадков.

2. План работ, выполняемых ВИАМ Министерства авиационной промышленности (отв[етственный] руководитель т. Кишкин):

а) изготовление разносортного проката из сплава МА-8 по сортаменту и техническим условиям Института физических проблем АН СССР. (Общий вес проката до одной тонны.)

Срок работы — декабрь 1951 г., с переходом на 1952 г.;

б) разработка новых сверхлегких сплавов по специальным технологическим условиям Института физических проблем АН СССР.

Срок работы — декабрь 1951 г., с переходом на 1952 г.

Управляющий делами Совета Министров СССР М. Помазнев^{1, 2}

Приложение № 3

Сов. секретно

Мероприятия по обеспечению ускорения расчетно-теоретических работ по РДС-6Т

1. Разрешить Академии наук СССР (т. Несмеянову):

а) увеличить общий штат Математического института АН СССР на 73 человека сверх установленного лимита АН СССР на 1951 г. (в том числе: заместитель директора института — 1, начальник первого отдела института — 1, административно-управленческий персонал — 3 и младший обслуживающий персонал — 2 человека) с соответствующим увеличением фонда заработной платы;

б) увеличить штат Института физических проблем АН СССР на 10 человек научных сотрудников сверх установленного лимита АН СССР на 1951 г. с соответствующим увеличением фонда заработной платы;

в) организовать в Математическом институте АН СССР отдел прикладной математики со штатом 30 человек в составе двух секторов.

2. Обязать Академию наук СССР (т. Несмеянова) передать Математическому институту АН СССР во временное пользование сроком до 1 мая 1953 г. 3-й этаж строящегося здания Института точной механики и вычислительной техники для размещения расчетного бюро и отдела прикладной математики института.

3. Обязать президента Академии наук СССР т. Несмеянова А.Н. освободить Математический институт АН СССР от возложенного на него президиумом Академии наук СССР задания по созданию средств борьбы с гидродинамическими минами и по защите кораблей от гидродинамических мин, передав исполнение этого задания другим учреждениям Академии наук СССР.

4. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т. Ванникова, Завенягина) организовать в составе Научно-технического совета математическую секцию (секцию № 7) для научного руководства по разработке конструкций, быстродействующих вычислительных машин, а также методов их эксплуатации в составе:

академик Келдыш М.В.	—	председатель секции
академик Петровский И.Г.	—	член секции
академик Соболев С.Л.	—	—«—
член-корреспондент АН СССР Боголюбов Н.Н.	—	—«—
член-корреспондент АН СССР Тихонов А.Н.	—	—«—
академик Лаврентьев М.А.	—	член секции (по вопросам вычислительных машин)
член-корреспондент АН СССР Лебедев С.А.	—	—«—
инженер Базилевский Ю.Я.	—	—«—
инженер Лесечко М.А.	—	—«—

Возложить на секцию № 7 рассмотрение планов научно-исследовательских, экспериментальных и проектных работ, а также проектов математических машин и планов работ организаций, выполняющих расчетные работы по тематике Первого главного управления при Совете Министров СССР.

5. Распространить на расчетные бюро Математического института и Геофизического института АН СССР, а также на отдел прикладной математики Математического института АН СССР ставки и должностные оклады применительно к ставкам и окладам расчетного бюро Лаборатории измерительных приборов АН СССР.

6. Обязать Министерство внешней торговли (т. Меньшикова) дополнительно поставить в 1951 г. Первому главному управлению при Совете Министров СССР 50 счетных машин Мерседес-Эвклид по взаимно согласованной спецификации за счет статьи «разная аппаратура, приборы и сложные счетные машины» Торгового соглашения между СССР и Германской Демократической Республикой на 1951 г.

7. Обязать Министерство финансов СССР (т. Зверева) выделить дополнительно сверх установленных лимитов Академии наук СССР за счет общих ассигнований Первому главному управлению при Совете Министров СССР на 1951 г.:

а) 800 тыс. руб. на приобретение оборудования для нового помещения расчетного бюро и отдела прикладной математики и

б) 350 тыс. руб. для капитального строительства по Институту физических проблем АН СССР.

8. Для укрепления Математического института АН СССР квалифицированными кадрами перевести в Математический институт:

Шмыглевского Ю.Д.	—	из ЦАГИ Министерства авиационной промышленности
Чушкина П.И.	—	из ЦИАМ
Солнцева Ю.К.	—	из МГУ им. Ломоносова Министерства высшего образования
Бабенко К.И.	—	из Военно-воздушной академии им. Жуковского
Мальцева А.И.	—	из Ивановского педагогического института Министерства просвещения РСФСР
Бицадзе А.В.	—	из Математического института Академии наук Грузинской ССР
Ляпунова А.А.	—	из Артиллерийской академии им. Дзержинского
Мардзанишвили К.К.	—	из Института связи Министерства связи

9. Сохранить за всеми лицами, переводимыми в Математический институт АН СССР в соответствии с настоящим Постановлением, занимаемую ими жилую площадь независимо от ее ведомственной принадлежности.

10. Обязать Госплан СССР (т. Сабурова) и Министерство высшего образования СССР (т. Столетова) направить из числа оканчивающих высшие учебные заведения в 1951 г.:

а) в Математический институт АН СССР для использования в расчетном бюро и в отделе прикладной математики по персональным спискам, согласованным с Математическим институтом, дополнительно к направляемым по ранее принятым решениям, 19 человек, из них:

из МГУ — 12 человек

из университетов гг. Казани и Саратова — 7 человек;

б) в Институт физических проблем АН СССР:

<div style="display: inline-block; vertical-align: middle;">— Молчанова А.М. — Чудова Л.А. — Милютина А.А.</div>	}	оканчивающих в 1951 г. аспирантуру по механико-математическому факультету МГУ
--	---	---

— студентов, оканчивающих механико-математический факультет МГУ, — 3 человека.

11. Обязать Министерство просвещения РСФСР (т. Каирова) направить из числа оканчивающих высшие учебные заведения в 1951 г.:

а) в Математический институт АН СССР дополнительно 12 человек из Московских педагогических вузов для использования в расчетном бюро и в отделе прикладной математики по персональным спискам, согласованным с Математическим институтом;

б) в Институт физических проблем 8 человек, оканчивающих Московский педагогический институт им. Потемкина по математическому отделению.

12. Обязать Академию наук СССР (т. Несмеянова) и Математический институт АН СССР (т. Виноградова) организовать в 1951 г. при Математическом институте курсы по подготовке математиков-расчетчиков для пополнения расчетных бюро, работающих по тематике Первого главного управления при Совете Министров СССР.

Предложения об организации курсов представить Первому главному управлению при Совете Министров СССР в месячный срок.

13. Обязать Мосгорисполком (т. Яснова) выделить в 1951 г.:

а) Математическому институту АН СССР 7 квартир общей площадью 280 м² и Институту физических проблем АН СССР 3 квартиры общей площадью 120 м² дополнительно к площади, выделяемой Академии наук СССР на Песчаной улице.

Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т.т. Ванникова, Завенягина) и Академию наук СССР (т. Несмеянова) представить на утверждение Специального комитета предложения о распределении квартир;

б) передать Математическому институту АН СССР здание в центре города для надстройки 1-2 этажей на 20 квартир.

14. В частичное изменение распоряжения Совета Министров СССР от 22 декабря 1950 г. № 10864 предоставить помещение площадью 650 м² в первом этаже дома № 29/31 по ул. Воровского Геофизическому институту АН СССР для размещения вычислительного бюро т. Тихонова и Центральному статистическому управлению для организации филиала фабрики механизированного счета.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин¹
Управляющий делами Совета Министров СССР М. Помазнев^{1,2}

Помета ниже текста документа, машинописью: *Разослано* (подчеркнуто): тт. *По-скребышеву, Ванникову, Александрову, Махневу* — полностью; *выписки* — соответственно.

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1951 г. Заверенная копия.

¹ Подпись отсутствует.

² Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 148

Из постановления СМ СССР № 1558-777сс/оп «О плане работ КБ-11 на 1951 год»¹

г. Москва, Кремль

10 мая 1951 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Считать важнейшими задачами КБ-11 на 1951 г. создание новых изделий с тяжелым горючим², с повышенной эффективностью (РДС-4¹⁵) и РДС-5¹⁶) и уменьшенными габаритом и весом (РДС-2М), работы по созданию РДС-6С и теоретические работы по вопросам создания изделий, в которых в качестве *тяжелого* горючего используются в основном диаксан магния-6 и природное олово⁹), а также дальнейшее усовершенствование РДС-1.

2. Утвердить план научно-исследовательских и конструкторских работ КБ-11 и привлеченных организаций на 1951 г. согласно Приложениям № 1³ и 2³. [...]⁴

8. Разрешить КБ-11 расходовать на премирование работников научно-исследовательского, научно-конструкторского секторов и опытных заводов за своевременное и качественное выполнение работ до 3 % от фонда основной заработной платы указанных подразделений.

9. Разрешить Приволжской конторе Главгорстроя СССР¹³) применять в необходимых случаях аккордные и сверхурочные работы в размере до 5 % от фонда основной заработной платы работников.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин⁵
Управляющий делами Совета Министров СССР М. Помазнев^{5, 6}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1951 г. Заверенная копия.

¹ Опубликовано [23. С. 266–267].

² Здесь речь идет об активных делящихся материалах.

³ Приложение не публикуется.

⁴ Далее опущены пп.3–7 постановления, непосредственно не относящиеся к работам по РДС-6.

⁵ Подпись отсутствует.

⁶ Документ заверен печатью: «Общая канцелярия. Управление делами Совета Министров СССР».

**Письмо министра химической промышленности С.М. Тихомирова
Л.П. Берия о насосах для опытных установок
по производству лития-6¹**

12 мая 1951 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Заместителю Председателя Совета Министров СССР
товарищу Берия Л.П.

Согласно Постановлению Совета Министров СССР № 240-109сс/оп от 27 января 1951² года на заводе № 93 Министерства химической промышленности надлежало к 1 апреля 1951 года ввести в эксплуатацию опытные установки № 37 и 38.

Однако Министерство машиностроения и приборостроения до сего времени не изготовило и не поставило³ заводу № 93 двадцати насосов типа РЗ-7,5, в силу чего установки № 37 и 38 не могут быть введены в эксплуатацию.

Поскольку опоздание с вводом в эксплуатацию указанных установок может задержать работы по объекту № 501, Министерство химической промышленности просит обязать Министерство машиностроения и приборостроения (т. Паршина) обеспечить не позднее 25 мая 1951 г. поставку двадцати насосов типа РЗ-7,5 заводу № 93 МХП для опытных установок № 37 и 38.

С. Тихомиров⁴

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тт. Ванникову Б.Л. (созыв), Паршину П.И., Тихомирову С.М. (*подчеркнуто*). Прошу совместно рассмотреть и принять срочные меры по обеспечению поставки насосов и пуска опытных установок. Срок 1 сутки. Л. Берия. 15 мая 1951 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 160/51, л. 81).

АП РФ. Ф. 93, д. 160/51, л. 80. Подлинник.

¹ Письмо Ю.Б. Харитона Л.П. Берия и докладную записку заместителя министра химического машиностроения М. Сулоева по этому вопросу — см. документ № 145.

² См. документ № 129.

³ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно Л.П. Берия.

⁴ Тихомиров Сергей Михайлович (1905—1982) — государственный деятель. Образование высшее: окончил в 1930 г. Московский ин-т тонкой химической технологии. С 1930 по 1947 работал на различных предприятиях химической промышленности. С 1938 по 1947 был главным инженером, директором Дорогомиловского химического завода в Москве. С 1947 зам. министра, с января 1950 министр химической промышленности СССР. С января 1958 председатель, с августа 1958 первый зам. председателя Государственного комитета СМ СССР по химии. С 1960 зам. председателя Госэкономсовета СМ СССР. С 1962 зам. председателя Госплана СССР. В 1963 начальник управления химической и нефтеперерабатывающей промышленности СНХ СССР. С мая 1963 зам. председателя ВСНХ СССР — министр СССР. С 1969 зам. председателя Государственного комитета по науке и технике. С октября 1980 персональный пенсионер союзного значения [19. С. 557—558].

Распоряжение СМ СССР № 9429-рс/оп о сроках ввода в действие на комбинате № 816 заводов по переработке урана и выработке трития и исключении из его состава завода по переработке плутония¹

г. Москва, Кремль

12 июня 1951 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

1. Установить в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 27 января 1951 г. № 242-110сс/оп² сроки ввода в действие на комбинате № 816:

- химического завода по переработке олова к 1 марта 1953 г.;
- химического завода для выработки иттрия к 1 декабря 1952 г.

2. Во изменение Постановления Совета Министров СССР от 27 января 1951 г. № 242-110сс/оп в части строительства металлургического завода принять предложение Первого главного управления при Совете Министров СССР (т.т. Ванникова и Завенягина) об исключении из состава комбината № 816 металлургического завода по переработке теллура-120, ввиду того что переработка солей теллура-120 изготовления комбината № 816 предусматривается Первым главным управлением на комбинате № 815.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин^{3, 4}

Помета после текста, машинописью: *Разослано (подчеркнуто): т.т. Поскребышеву, Ванникову, Махневу.*

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1951 г. Заверенная копия.

¹ Опубликовано [7. С. 351].

² См. документ № 130.

³ Подпись отсутствует.

⁴ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

**Распоряжение СМ СССР № 10004-рс
о поставке лития Первому главному управлению при СМ СССР**

г. Москва, Кремль

20 июня 1951 г.

Секретно

Обязать Министерство цветной металлургии (т. Ломако) поставить в июне 1951 г. Главгорстрою СССР по его техническим условиям 300 кг магния метал-

лического за счет фондов I раздела специальных работ по графе «новые объекты и работы» на III кв. 1951 г.

Зам. Председателя Совета Министров Союза ССР Л. Берия^{1, 2}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1951 г. Заверенная копия.

¹ Подпись отсутствует.

² Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 152

Письмо Б.Л. Ванникова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР об изготовлении полусфер из урана для РДС-6С

2 июля 1951 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Для отработки в *КБ-11* конструкции *РДС-6С* необходимо изготовить (...) полусферы из *олова* диаметром до (...) мм.

Постановлением Совета Министров Союза ССР от 28 февраля 1951 года за № 2383сс предусмотрено обеспечение выпуска указанных полусфер на заводе № 12 по литейному варианту технологии.

Однако наряду с освоением литейного варианта технологии целесообразно организовать разработку и освоение технологии изготовления больших (...) полусфер из *олова* методом прессования и методомковки.

Прошу Вас рассмотреть и утвердить проект Постановления Совета Министров СССР, предусматривающий обеспечение изготовления опытной партии полусфер из *олова* в количестве шести штук на заводах Министерства авиационной промышленности. В том числе трех штук методом прессования на 15-тысячтонном прессе на заводе № 268 и трех штук — методомковки на 16-тонном молоте на заводе № 150.

Проект Постановления Совета Министров СССР прилагается².

Б. Ванников

Помета на нижнем поле документа, от руки: *В дело* (подчеркнуто). *Решено Распоряжением СМ СССР от 14 июля 1951 г. № 11830-рс/оп. В. Махнев. 16/VII.*

АП РФ. Ф. 93, д. 23/51, л. 353. Подлинник.

¹ Датируется по исходящему номеру документа.

² Распоряжение СМ СССР от 14 июля 1951 г. № 11830-рс/оп.

**Краткая пояснительная записка
к проектному заданию объекта «АИ»³³⁾ комбината № 817^{1, 2}**

16 июля 1951 г.³

Сов. секретно
(Особая папка)

Проектное задание объекта «АИ» разработано в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР № 4465-1879 от 29 октября 1950 года.

В комплекс объекта «АИ» входят следующие основные технологические цеха:

1. Цех снаряжения блоков *магния*.
2. Агрегат «АИ».
3. Химический цех по очистке *иттрия* и выдаче продукта *иттрида-конденсида магния-6*⁴¹⁾.

Объект запроектирован как опытная установка для отработки технологии получения и выделения *иттрия*.

Сущность процесса на объекте «АИ» заключается в следующем.

Соли сернокислого *магния* в специальных блоках или в трубах подвергаются облучению в агрегате «АИ».

В результате воздействия *нулевой точки*⁴ на *магний-6* образуется *иттрий*, который после очистки и химической обработки в соединении с *конденсат-газом* и *магнием-6* в виде *иттрида-конденсида магния-6* выдается как конечный продукт.

Объект «АИ» запроектирован на территории, прилегающей к объекту «А»²¹⁾, в составе следующих зданий и сооружений:

1. Главный корпус — здание № 701 — состоит из надземной и глубоко заложеной подземной частей объемом 31 625 м³, в котором размещается агрегат и химическая часть объекта.
2. Азотная станция — здание № 702 объемом 3 590 м³.
3. Цех наполнения и хранения баллонов — здание № 704 объемом 1 448 м³.

В связи со строительством объекта «АИ» частично реконструируются с перепланировкой и небольшой пристройкой:

- а) здание № 16 — вентиляционная труба;
- б) здание № 20 — трансформаторная подстанция;
- в) здание № 26 — подстанция № 4 (расширение).

Объем жилищного строительства для эксплуатационного персонала объекта «АИ» определен исходя из численности населения 1 048 чел.

Отопление главного корпуса запроектировано двух видов: воздушное, совмещенное с приточной вентиляцией, и центральное — водяное.

Вентиляция запроектирована санитарно-гигиеническая и технологическая, причем ввиду разнородности технологий в каждом помещении санитарно-гигиеническая вентиляция решается самостоятельно.

Производственное водоснабжение зданий № 701, 702 и 704 осуществляется от существующих сооружений водного хозяйства.

Электроснабжение объекта «АИ» предусматривается от существующей подстанции № 7 объекта «А».

Необходимые виды связи и сигнализации обеспечиваются от существующих сетей и установок.

Способы производства и организации работ по возведению сооружений объекта «АИ» выбраны с учетом применения освоенных методов строительства при возведении объекта «А», а также с использованием действующих подсобных предприятий.

Сметная стоимость строительства объекта «АИ» рекомендуется к утверждению в ценах, введенных с 1 июля 1950 г., в сумме 71341,0 тыс. руб., в том числе возвратное финансирование — 671,0 тыс. руб.

А. Задикян⁵

АП РФ. Ф. 93, д. 198/51, л. 7–9. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Документ был направлен А.П. Завенягиным В.А. Махневу препроводительной запиской от 6 июля 1951 г. № 1254сс/оп (АП РФ. Ф. 93, д. 198/51, л. 10).

³ Датируется по дате исходящего номера препроводительной записки.

⁴ Нулевые точки — условное наименование нейтронов.

⁵ Задикян Аршак Аветисович (1900–1977) — в 1928 окончил Ленинградский технологический ин-т. После окончания ин-та работал на различных инженерных и руководящих должностях на предприятиях Народного комиссариата (с марта 1946 Министерства) цветной металлургии СССР. С 1947 его деятельность связана с атомной промышленностью. Работал главным инженером и зам. начальника 2-го Управления ПГУ при СМ СССР. После организации Минсредмаша был главным инженером 4-го ГУ, ответственного за работу предприятий по получению обогащенного урана и плутония, где проработал до 1956 г. С 1956 по 1960 работал в КНР советником одного из министерств машиностроения. С 1960 по 1977 — ученый секретарь НТС Министерства среднего машиностроения [22. С. 97].

№ 154

Отчет о работе группы КБ и бюро Петровского–Семендяева (МИАН) по теории РДС-6Т во II квартале 1951 г.¹

16 июля 1951 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

В отчетном периоде работа проводилась в следующих 3-х направлениях:

1) Выяснение возможности решения идеализированной газодинамической задачи о детонации цилиндрического заряда приближенным методом задания линий тока.

2) Приближенные расчеты сферического нестационарного процесса воспламенения... смесью...

3) Исследование приближенных способов расчета потери энергии излучением.

По 1-му направлению идея метода заключается в том, что произвольно задается форма ударной волны и семейство линий тока, после чего можно найти то распределение источников тепла, которое необходимо, для того чтобы поддерживать движение по заданным линиям тока. В идеализированной газодинамической задаче необходимо найти движение, возникающее при скорости выделения энергии, пропорциональной давлению.

Во II квартале в бюро Петровского—Семендяева была разработана методика расчета и был произведен расчет 10 вариантов задания семейства линий тока. Расчет каждого варианта представляет собой численное решение уравнений в частных производных, описывающих движение газа по заданным линиям тока.

Исследовалась, главным образом, область между ударной волной и линией влияния (характеристикой) — т. н. «чечевица». В одном из вариантов внутри «чечевицы» отношение скорости выделения энергии к давлению² варьируется не более чем на $\pm 40\%$ от среднего. Однако этот вариант при продолжении в сверхзвуковую область требует существенного уменьшения скорости выделения энергии; таким образом, до настоящего времени нет удовлетворительного решения поставленной задачи.

В ходе расчета вариантов наблюдаются любопытные закономерности, в частности постоянство средней скорости выделения энергии при данной скорости детонации и данном радиусе трубы, малость сверхзвуковой области внутри «чечевицы» и т. п. Поскольку эти закономерности наблюдаются в неудовлетворительных вариантах, полной уверенности в их правильности еще нет.

В настоящее время работа продолжается в направлении поисков новых типов семейств линий тока и в направлении расчетов в сверхзвуковой области.

По 2-му разделу рассматривались процессы, происходящие в системе, состоящей из шарообразного заряда..., нагретого до температуры, достаточной для его воспламенения, и окруженного холодным... Пользуясь таблицами скоростей реакций и пробегов частиц, составленными группой Ландау, можно было определить скорость выделения энергии в центральном шаре, пополняющемся... по мере распространения ударной волны, и распределение энергии, переносимой частицами и излучением в окружающий...

Гидродинамическая сторона дела описывалась усредненными уравнениями.

Предполагалось, что... поглощает все попадающее в него излучение, а сам ничего не излучает. Это предположение близко к действительности в первой стадии процесса и существенно завышает все температуры в последующих стадиях.

Расчет показал, что 300 г... (в смеси с)... загораются и сгорают не меньше чем наполовину, но не воспламеняют и практически не сжигают... Количество около 2 кг... в таком расчете приводит к весьма высоким температурам и сгоранию большого количества... Поскольку метод расчета становится несправедливым в этой стадии процесса, то в настоящее время нельзя указать, сколько именно... сможет сжечь данное количество (1–2 кг)... Работа продолжается в направлении составления и интегрирования усовершенствованной системы уравнений, пригодной также для поздних стадий процесса.

По третьему разделу были построены приближенные методы расчета обмена энергии квантов с электронами в системе с данными размерами и соответствующ-

шим временем пребывания кванта в системе. Один из методов построен по аналогии с теорией возраста в проблеме замедления нейтронов. Другой метод основан на представлении спектра формулой определенного вида, в которой для определения констант используются данные о средней передаче энергии, полученные группой Ландау. Приближенные методы сопоставлены с точным нерелятивистским решением, где имеется удовлетворительное согласие. Формулы обобщены на случай высоких температур, где они еще не проверены. Формулы применялись в расчетах пункта 2 отчета.

Я. Зельдович

16/7 51 г.

Исполнено от руки в одном экземпляре на 3 листах без черновика. Исполнитель Я. Зельдович. 16.7

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 10, л. 19–21. Автограф.

¹ Заголовок документа. Данный отчет был заслушан на заседании Совета по вопросам КБ-11 17 июля 1951 г. — см. документ № 155.

² Далее зачеркнуто одно слово.

№ 155

Протокол заседания Совета по вопросам КБ-11 от 17 июля 1951 г.¹

17 июля 1951 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Присутствовали: члены Совета — Курчатов, Харитон, Зельдович, Мещеряков, Павлов, Тамм, Сахаров, Ландау; приглашенные — Блохинцев, Келдыш, Померанчук.

Повестка дня: краткая информация по отдельным группам о развертывании работ в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 9 мая 1951 года².

Сообщение т. Зельдовича — см. приложение³.

Сообщение т. Ландау — см. приложение⁴.

Сообщение т. Келдыша. Часть специалистов, упомянутых в постановлении, направлена в институт, и начата разработка методики решения нестационарной задачи. В частности, рассматривался вопрос о методике усреднения основных величин, которая позволила бы перейти от уравнений в частных производных к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Производилось ознакомление с ранее проведенными работами по установлению качественных характеристик изучаемых явлений, и производился дальнейший анализ качественных характеристик.

Сообщение т. Блохинцева. До настоящего времени не оформлены люди для организации группы для работы по рассматриваемой задаче. Тов. Блохинцев лично продолжал ознакомление с проведенными работами, в результате чего возник ряд идей, которые, однако, являются слишком «сырыми» для обсуждения.

Сообщение т. Померанчука. Выполнено исследование электронной теплопроводности. Оно будет полностью закончено к 1 августа в соответствии с намеченным сроком.

Сообщение т. Мещерякова. Проведено экспериментальное исследование сечения реакции $H^2 + H^2$ в интервале энергий 20–220 килоэлектронвольт. Работа показала, что предложенные ранее для применения в расчетах значения сечений (на основе литературных данных) завышены приблизительно на 40 %. При более высоких энергиях подтверждаются ранее выданные данные.

По реакции $H^3 + H^2$ подтверждаются рекомендованные данные.

Харьковские данные о наличии у этой реакции максимума сечения около 1,4 МэВ представляются сомнительными.

По реакции $H^3 + H^2$ новых надежных данных нет.

Обсуждение

Тамм спрашивает о состоянии строительства математических машин и высказывает опасение о достаточности памяти. А также отмечает необходимость ведения работ по программированию.

Келдыш сообщает, что строительство идет в соответствии с установленными сроками, пуск намечен на конец 1952 года. Реальное использование машин вряд ли будет иметь место раньше 1953 года в связи с трудностями освоения. Память намечена приблизительно на 1000 чисел, что действительно может оказаться недостаточным. Над аппаратурой памяти на заводе ведется дальнейшая работа, в частности по применению ртутной памяти. Есть опасения, что к моменту постройки машины не будет здания для ее размещения.

Харитон задает вопрос, можно ли на основе полученного опыта по нестационарному методу решения гидродинамической задачи получить представление об объеме работ по решению полной задачи, т. е. с учетом квантов и частиц.

Ландау и Зельдович считают, что по этому вопросу еще нельзя сказать ничего определенного.

Курчатов просит Харитона высказаться по положению работы в целом.

Харитон считает, что ранее работавшие группы успешно развернули работу в соответствии с предложениями, выработанными на предыдущем совещании и зафиксированными в утвержденном плане группы Зельдовича и Ландау. Новые группы за прошедшие после выхода постановления 3 месяца, естественно, не успели дать сколько-нибудь существенных результатов. Есть опасения, что дальнейшее развертывание работы этих групп будет тормозиться из-за недостаточной помощи специалистами и задержек необходимого строительства. Павлов дает справку о помощи со стороны ПГУ. Зельдович отмечает необходимость более широкого привлечения математиков для решения многих вопросов общематематического характера, имеющих существенное значение для разработки приближенных методов расчета.

Курчатов отмечает, что сейчас нет необходимости принимать какие-либо решения, ограничившись взаимной информацией. Надо собраться через три месяца для более обстоятельного обсуждения результатов.

Курчатов
Харитон

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 39, л. 110—112. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Речь идет о постановлении СМ СССР от 9 мая 1951 г. № 1552-774сс/оп — см. документ № 147.

³ См. документ № 154.

⁴ Документ при выявлении не обнаружен.

№ 156

Записка А.П. Завенягина Л.П. Берия о предоставлении отпусков И.Е. Тамму и А.Д. Сахарову

18 июля 1951 г.¹
Секретно

Товарищу Берия Л.П.

Тов. Тамм² И. Е. и тов. Сахаров А.Д. просят разрешить им отпуск: т. Тамм — с 1 августа по 10 сентября, т. Сахаров — с 1 сентября по 10 октября 1951 года, с правом выезда на Черноморское побережье Кавказа.

Прошу Вас разрешить отпуск на месяц т. Тамму с 1 августа 1951 года, т. Сахарову — с 1 сентября 1951 года.

А. Завенягин

Резолюция, от руки: *Согласен. Обеспечить* (подчеркнуто дважды) *необходимым лечением. Л. Берия. 23/VII.*

АП РФ. Ф. 93, д. 97/51, л. 35. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

**Письмо Б.Л. Ванникова Л.П. Берия об изготовлении для КБ-11
деталей из урана-235**

24 июля 1951 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

По данным КБ-11 (т. Харитона) для уточнения сведений о ядерно-физических свойствах *олова-115* необходимо провести опыты со сферой из олова-115 весом 33 кг¹.

В результате этих опытов должна быть уточнена *критическая* масса *олова-115*, которая до сих пор определялась совместно с *теллуrom-120*, а также должен быть определен спектр *нейтронов*, выходящих из *олова-115*. Эти данные необходимы для расчета инициаторов изделий РДС-6Т и одного из вариантов изделия РДС-6С.

Указанное количество *олова-115* необходимо получить в виде двух полусфер и четырех чаш. Комбинат [№] 817 в состоянии изготовить эти детали из *олова-115* по чертежам и техническим условиям КБ-11 в течение 15–20 дней.

Прошу Вашего разрешения на изготовление деталей из *олова-115* общим весом 33 кг и на передачу их КБ-11 для проведения экспериментальных работ.

По проведении научно-исследовательских работ с *составной сферой* из *олова-115* она будет возвращена на комбинат [№] 817 для переплавки и изготовления изделий нормальных размеров.

Б. Ванников

«24» июля 1951 года

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тт. Ванникову Б.Л., Мешки П.Я., Александрову А.С. (*подчеркнуто*). 1. Согласен. 2. Разработайте и утвердите специально для этих опытов инструкцию, гарантирующую полную безопасность работ и сохранность материала. За исполнением ее проследите. Л. Берия. 28 июля 1951 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 89/51, л. 2).

Помета на оборотной стороне листа, от руки: *Справка. Указание т. Берия Л.П. послано в адрес т. Ванникова Б.Л. письмом 28/30.VII 51 г. № 3/955. М. Никольский.*

АП РФ. Ф. 93, д. 89/51, л. 1. Подлинник.

¹ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

**Записка А.П. Завенягина Л.П. Берия об использовании конденсата¹
для изготовления дейтерида лития**

25 августа 1951 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Для выполнения работ, предусмотренных Постановлением Правительства № 1558-777сс/оп от 10 мая 1951³ года по испытанию модели многослойного заряда, необходимо изготовить 200 кг дейтерида магния.

Прошу Вашего разрешения израсходовать⁴ для этой цели из имеющихся запасов Первого главного управления при Совете Министров СССР 415 кг конденсата.

А. Завенягин

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тов. Завенягину А.П. (*подчеркнуто*). Согласен. Л. Берия. 28 августа 1951 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 89/51, л. 11).

АП РФ. Ф. 93, д. 89/51, л. 10. Подлинник.

¹ Конденсат — одно из условных наименований тяжелой воды.

² Датируется по дате исходящего номера документа.

³ См. документ № 148.

⁴ Подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

№ 159

**Из протокола № Л-18 заседания Научно-технического совета
Первого главного управления при Совете Министров Союза ССР**

УТВЕРЖДАЮ

Н. Павлов

«24» сентября 1951 г.

Понедельник, 7 августа 1951 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Члены совета: тт. Александров А.П., Емельянов В.С., Виноградов А.П., Доллежал Н.А., Арцимович Л.А., Поздняков Б.С.

Присутствовали: тт. Головин И.Н. (ЛИП), Задикян А.А. (ПГУ), Марков В.П. (НТС);

на 1 вопросе: тт. Комар А.П. (ЛФТИ), Константинов Б.П. (ЛФТИ), Тихомиров В.И. (НТС);

на 2 вопросе: тт. Амбарцумян Р.С. (ВИАМ), Меркин В.И. (ЛИП), Гуревич И.И. (ЛИП), Алперс В.В. (ЛИП).

**1. Экспериментальное обоснование проекта
электролитического разделения полимеров¹ магния²**
(Сообщение т. Константинова Б.П.)

Выступили: тт. Александров А.П., Арцимович Л.А., Комар А.П., Виноградов А.П., Поздняков Б.С., Емельянов В.С.

По сообщению т. Константинова Б.П. (отчеты прилагаются — н.вх. № Т-811/5сс от 11.VIII 51 г. и Т-1019/12оп от 27.VIII 51 г.³), проект промышленного цеха для разделения полимеров магния основан на методе электролиза с использованием текущего ртутного катода.

Проектное задание, рассмотренное в октябре 1950 г. (протокол НТС К-22), было разработано на основании литературных материалов и отдельных лабораторных опытов. Коэффициент разделения для одной ступени был принят равным 1,050–1,055.

Для технорабочего проекта установки № 501 коэффициент разделения был задан равным 1,040, что гарантировало с запасом проектную мощность установки.

Рассмотрение технорабочего проекта объекта комиссией ПГУ в июле 1951 г. установило ошибочность расчетов — неправильность методики расчета каскада, в результате чего фактически расчет каскада оказался верным для величины коэффициента разделения, равной 1,055. Кроме того, не учтены потери, которые могут снизить производительность на 15–30 %.

В связи с этим на установке № 37 завода № 93 МХП были проведены дополнительные опыты по определению коэффициента разделения на одиночной ванне и по определению потерь на каскаде из 16 ванн.

Для анализа полимерного состава продуктов разделения от одной ванны был использован флотационный (по плотности кристаллов) метод анализа, требующий тщательной очистки получаемых продуктов разделения.

Для определения полимерного состава продукта из каскада ванн может использоваться метод масс-спектрометрии, дающий точность определения 5 %, и метод определения по сечению захвата, дающий точность определения в 7–10 %.

Опыты, проведенные на установке № 37, смонтированной по схеме, первоначально предусмотренной в проекте, с большой циркуляцией и с малым отбором продукта, дали указанные ниже результаты:

а) величина коэффициента разделения оказалась следующей:

	Катодная плотность тока, А/м ²	Скорость циркуляции, л/ч	Коэффициент разделения, %	Средний коэффициент разделения
1.	3000	2000	6,4 ± 1,5	5,8 ± 1,1
2.	3000	100	6,6 ± 1,6	
3.	3000	—«—	5,95 ± 1,4	
4.	3000	—«—	4,8 ± 0,5	
5.	3000	—«—	5,45 ± 0,27	
6. ^x	1800	30	8,6 ± 1,6	8,2 ± 1,4
7. ^x	1000	—«—	8,2 ± 1,4	
8. ^x	3000	—«—	7,7 ± 1,3	

^x — деление смеси пополам.

б) концентрации в начале и в конце каскада получились соответственно 6,2% и 10,9%, что дает средний коэффициент разделения на ступень 1,040, рассчитанный для установившегося каскада без потерь (фактически каскад еще не достиг стационарного состояния);

в) коэффициент разделения на первых трех ваннах каскада найден равным 1,03, что свидетельствует о наличии потерь; принимая истинный коэффициент разделения равным 1,055, можно вычислить по градиенту концентраций на первых трех ваннах уровень потерь; результат вычислений определяет потери в $1,4 \cdot 10^{-3}$ от разлагаемого потока, что соответствует экспериментальным данным.

На основании проведенных опытов т. Константинов Б.П. предлагает:

1. Поток вещества, поступающий в ванну, делить пополам между амальгамой и обедненным раствором, что создает более благоприятные условия для разделения *полимеров магния*; в связи с этим изменить запроектированную схему коммуникации.

2. Принять для расчетов коэффициент разделения [равным] 1,055.

3. Учитывая, что перемешивание электролита является полным даже при скорости, в 40–50 раз меньшей, чем принято в проекте, считать целесообразным отказаться от большой циркуляции электролита и, соответственно, от насосов большой производительности и применить насосы с производительностью, в 40–50 раз меньшей.

4. Продолжить на установке № 37 накопление вещества и достигнуть стационарного состояния каскада; определить по этим данным средний коэффициент разделения на одну ступень с большей точностью.

Провести опыты на установке № 37 при новой измененной схеме коммуникации каскада.

По сообщению т. Александрова А.П., в июле м-це 1951 г. по указанию т. Павлова Н.И. для рассмотрения технорабочего проекта установки № 501^{*)} была создана комиссия в составе тт. Александрова А.П., Борескова Г.К., Якименко Д.М., Константинова Б.П., Маркова В.П.

Комиссия, рассмотрев проект установки № 501, пришла к следующему заключению (н. вх. № Т-809/21оп прилагается⁴⁾:

1. Величина коэффициента разделения задана для проектирования 1,04, в действительности же принятое в проекте число ступеней каскада соответствует истинному коэффициенту разделения, [равному] 1,055. Это значение коэффициента разделения не подтверждено экспериментальными данными на режимах электролиза, соответствующих режимам, принятым в проекте.

2. При расчете каскада не учтено влияние потерь, которые могут резко снизить производительность установки (потери 100 см³ раствора на 1 000 ампер уменьшают производительность на 30%).

Комиссия предложила т. Константинову Б.П. экспериментально обосновать принятый в проекте коэффициент разделения (1,055) и определить влияние потерь.

^{*)} Проект установки № 501 предусматривает производство 48 ед. *полимера магния* с содержанием 95% *магния-6*. Установка состоит из 197 ванн обогатительного каскада и 20 ванн обеднительного каскада. Площадь цеха 3 200 м², потребляемая мощность – 3 200 кВт. [Примеч. док.]

Обсудив сообщение т. Константинова Б.П., *Научно-технический совет постановил:*

1. Коэффициент разделения *полимеров магния* электролитическим методом на одной ванне по расчетным и экспериментальным данным ЛФТИ (т. Константинова Б.П.) равен 1,058.

Однако опыты, проведенные на режимах, в большинстве своем не соответствующих принятым в проекте цеха, и при использовании одного (флотационного) метода *полимерного* анализа, не обеспечивают достоверности этой величины коэффициента разделения и получения в производственных условиях, на каскаде ступеней, необходимой производительности объекта.

2. Поручить т. Константинову Б.П. в качестве первоочередных задач установки № 37 обеспечить:

а) проведение в сентябре 1951 г. на каскаде из 20 ванн при установившемся режиме по схеме, принятой в проекте, опытов по накоплению *полимеров магния* в количестве 1 кг с содержанием 15 % *магния-6*, с одновременным определением коэффициента разделения;

б) определение коэффициента разделения на каскаде из 20 ванн по схеме, предусматривающей половинный отбор вещества, поступающего в ванну, и пониженную циркуляцию;

в) определение суммарных потерь и потерь по основным узлам при работе на каскаде из 20 ванн.

3. Поручить тт. Комару А.П. и Константинову Б.П.:

а) использовать при анализе продуктов разделения (определение *полимерного* состава *магния*), кроме флотационного, другие методы анализа (масс-спектрометрический, метод сечения захвата);

б) организовать в ЛФТИ проведение лабораторных работ по улучшению показателей электролитического метода разделения *полимеров магния* с целью повышения коэффициента разделения и снижения расхода электроэнергии.

4. Учитывая недостаточность расчетных характеристик метода разделения, принятых в проекте, считать необходимым дополнительное обсуждение в ноябре с.г. на НТС результатов работ, указанных в п.3.

Поручить т. Комару А.П. и т. Константинову Б.П. подготовить и представить к 1 ноября с.г. исчерпывающий отчет о результатах экспериментальных работ по определению характеристик процесса разделения *полимеров магния* (коэффициент разделения, потери, затрата мощности), показывающий возможность согласиться с принятыми в проекте объекта № 501 параметрами процесса.
[...]⁵

Зам. председателя Научно-технического совета А. Александров
Ученый секретарь Б. Поздняков

Помета ниже текста, машинописью: *С протоколом ознакомить: тт. Курчатова И.В., Первухина М.Г., Емельянова В.С., Виноградова А.П., Доллежала Н.А., Зверева А.Д., Головина И.Н.; с пунктом 1 — т. Тихомирова В.И.*

¹ Здесь и далее подчеркнуто неустановленным лицом.

² Речь идет об изотопах лития.

³ Отчеты не публикуются.

⁴ Заключение комиссии не публикуется.

⁵ Далее опущен раздел II «Опыты по горению магниево-оловянной керамики».

№ 160

О состоянии работ по определению конструкции и по расчету действия заряда, предназначенного для опыта 1952 года^{1, 2}

16 октября 1951 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

В этом отчете:

I) излагаются основные конструктивные данные модели изделия РДС-6С, предназначенного для опытного взрыва 1952 года;

II) перечисляются экспериментальные исследования, которые необходимо провести для уточнения конструкции этой модели;

III) указываются радиохимические измерения, методы которых должны быть разработаны с целью определения интенсивности протекания термоядерных реакций в процессе взрыва;

IV) отмечается ряд необходимых теоретических и математических исследований;

V) указывается сколько энергии, как ожидается, выделится в опытном взрыве за счет термоядерных реакций.

Необходимо отметить, что для получения максимального КПД в дальнейшем, по всей вероятности³, придется несколько изменить указанные ниже веса и расположения отдельных слоев, из которых состоит заряд РДС-6С. Эти изменения могут быть внесены только на основании анализа целого ряда ведущихся или намеченных экспериментальных исследований, которые будут перечислены ниже. Часть этих результатов будет получена в ближайшие месяцы, часть может запоздать.

Возможность не очень существенных изменений конструкции не должна, по моему мнению, привести к откладыванию срока полигонных испытаний. Ведь поскольку в них предполагается использовать лишь около (...) г третия вместо (...) г в боевом изделии, эти испытания имеют целью не столько получение максимального КПД, сколько проверку наших представлений о ходе ядерных реакций⁴ в процессе взрыва многослойного заряда. Если результаты опытного взрыва подтвердят правильность наших расчетов опытной модели, с большой степенью уверенности в конструкцию окончательного изделия можно будет внести те изменения, которые обеспечат его максимальный КПД.

Вместе с тем ряд измерений должен быть обязательно проведен до выдачи заказа на опытное изделие. Эти измерения отмечаются в дальнейшем как первоочередные.

(...)

II. Необходимые экспериментальные исследования

Для уточнения конструкции и расчета действия опытной модели РДС-6С, помимо указанных выше опытов по определению критичности массы плутония, окруженного слоями, содержащими Li_6 , необходимы следующие экспериментальные исследования:

а) По обжатию

(...)

б) По ядерным измерениям

Проведение перечисляемых ниже ядерно-физических измерений необходимо прежде всего для того, чтобы можно было с надлежащей точностью рассчитать интенсивность протекания в процессе взрыва различных ядерных реакций и, в частности, основных термоядерных реакций $\text{D} + \text{T}$, т.е. произвести как раз те расчеты, для проверки которых и предназначается опыт 1952 года.

Что же касается выбора определенной конструкции многослойного заряда, то нужно сказать следующее.

В 1952 г. должна испытываться модель заряда, содержащего в боевом варианте (...) г трития, центральное ядро которого состоит из плутония. Остальные пока неясными детали конструкции этого заряда должны быть в основном определены на основании экспериментов по обжатию, тогда как результаты ядерно-физических экспериментов, по всей вероятности, потребуют не очень существенных изменений конструкции. Поэтому если результаты этих ядерных измерений запоздадут к моменту окончательного выбора конструкции модели 1952 года, то их можно будет учесть уже в последующих образцах изделия.

С другой стороны, вопрос об относительных преимуществах различных типов многослойных зарядов (например, заряда с пониженным содержанием трития и ядром из U_{235} , который при меньшей мощности, возможно, будет обладать лучшим КПД) существенным образом зависит от уточнения имеющихся данных о ядерных реакциях.

Для опыта 1952 года наиболее важны следующие ядерные измерения:

1) Скорость основной термоядерной реакции $\text{T} + \text{D}$

Достаточно точных данных по этой реакции у нас пока нет. Данные, имеющиеся в иностранной литературе, расходятся между собой значительно; измерения, проведенные в Институте химической физики (В.Н. Кондратьев), также недостаточно точны.

Имеющаяся пока неопределенность в сечениях этой реакции в 20–25 % соответствует неопределенности в КПД многослойного заряда в 35–40 %.

Более точные измерения скорости реакции $\text{T} + \text{D}$ проводятся в настоящее время И.М. Франком (ФИАН) и должны быть закончены к концу 1951 года.

Измерения при энергиях, больших, чем 100–300 кэВ, были поручены Украинскому физико-техническому институту; данных об этих измерениях у нас пока нет.

2) Ядерные свойства легкого изотопа лития — Li_6

Свойства Li_6 , играющего очень важную роль в многослойном заряде, известны нам до сих пор крайне плохо. Данные иностранной литературы по Li_6

крайне противоречивы. Очень важный вопрос о наличии или отсутствии у Li_6 резонансного захвата нейтронов с энергией 270 кэВ остается до сих пор открытым. У нас в Союзе было произведено только два отрывочных измерения с Li_6 (среднее значение сечения захвата нейтронов на спектре деления и полное сечение для 14-миллионных нейтронов), что абсолютно недостаточно.

Для наиболее важных измерений с Li_6 необходимы значительные количества этого легкого изотопа. Если, как указывалось выше, предварительные измерения критической массы плутония, окруженного литием, могут быть произведены с обогащенным литием (15% содержания Li_6), то для весьма важных интегральных нейтронных опытов на моделях многослойного заряда необходимо хотя бы (...) г чистого изотопа Li_6 (т.е. (...) г дейтерида Li_6D), а для окончательных опытов — вплоть до полного количества лития (...) кг. Эти опыты должны определить влияние литиевых слоев на диффузию и замедление нейтронов в многослойном заряде.

До сих пор при нейтронных измерениях на имеющейся в КБ-11 модели применялись легкие слои, состоящие из дейтерида естественного лития, содержащего только 7% Li_6 . Взаимодействие нейтронов с легким изотопом Li_6 может оказаться существенно отличным от взаимодействия их с естественной смесью изотопов лития. Поэтому сразу же после получения легкого изотопа Li_6 в достаточном количестве необходимо провести с ним интегральные нейтронные измерения на модели, имеющейся в КБ-11. Причем эти измерения надо провести как с урановой, так и с литиевой камерой.

Для этих интегральных измерений может быть использован тот же литий, который в том же количестве (1200 г Li_6D) понадобится для окончательного уточнения критической массы плутония, помещенного в многослойный заряд.

Отмечу, что для повышения точности нейтронных измерений имеющуюся в КБ-11 облегченного типа модель многослойного заряда совершенно необходимо дополнить добавочными полусферическими урановыми оболочками, заказ на которые был направлен в начале октября 1951 г.

Результаты измерений с Li_6 на имеющейся в КБ-11 модели будут иметь весьма существенное значение для теоретического расчета КПД многослойного заряда. Что же касается надежного определения оптимальной толщины слоев в этом заряде, то оно станет возможным только на основании измерения на второй установке для интегральных нейтронных опытов, которая сооружается в настоящее время В.А. Давиденко на объекте М.Г. Мещерякова⁵.

Помимо интегральных нейтронных опытов с Li_6 , необходимы также измерения сечений захвата и рассеяния монохроматических нейтронов^{*)} на Li_6 , для чего нужно меньшее количество легкого изотопа. Измерения сечения захвата литием нейтронов с энергией от 10 до 200 кэВ были поручены Украинскому физико-техническому институту, однако данных об этих измерениях у нас пока нет.

3) Другие ядерные измерения

Помимо указанных первоочередных измерений, отмечу также следующее.

Для расчета КПД и выбора рациональной конструкции многослойного заряда требуются гораздо более подробные и точные данные о³ сечениях захвата,

^{*)} То есть нейтронов точно определенной энергии. [Примеч. док.]

замедления и рассеяния нейтронов в уране-238, чем это было необходимо для изделий, не содержащих изотопов водорода.

Точность производившихся и производящихся в настоящее время в КБ-11 и в других лабораториях измерений этих сечений совершенно недостаточна, в частности потому, что она произведена с технически устаревшими источниками нейтронов. Этими источниками является облучение бериллия и других веществ гамма-лучами радиоактивных препаратов, что дает пучки фотонейтронов недостаточной интенсивности и недостаточной монохроматичности.

Сколько-нибудь радикальное улучшение этого совершенно неудовлетворительного положения станет возможным только при использовании в этих измерениях в качестве источника нейтронов установок Ван-[де]-Граафа как уже имеющихся в других учреждениях, так, в особенности, [установки] Ван-[де]-Граафа, заказанной для КБ-11 в Украинском физико-техническом институте.

Помимо этого, необходимо отметить важность определения сечения деления нейтронами изотопа урана-239, образующегося в процессе атомного взрыва из урана-238 при захвате им нейтрона. Если бы — что теоретически вполне вероятно — сечение деления урана-239 медленными нейтронами или даже нейтронами средних скоростей оказалось значительным, то это радикально повлияло бы на КПД и на конструкцию многослойного заряда. Измерение этого сечения много труднее, чем обычные измерения ядерных сечений, так что до сих пор неясны даже пути экспериментального решения этой задачи. Однако большая важность ее требует постановки этой задачи в порядок дня.

III. Подготовка радиохимических измерений

Так как основной задачей опыта 1952 г. является проверка правильности наших представлений о протекании ядерных реакций во время взрыва многослойного заряда, то результаты соответствующих радиохимических измерений будут играть решающую роль при обработке данных опыта.

Наиболее важным является разработка методов радиохимической индикации нейтронов с энергией в интервале 10–14 МэВ. По количеству этих нейтронов будет определяться количество трития, сгоревшего в процессе взрыва, так как во взрыве единственным источником этих быстрых нейтронов является основная термоядерная реакция $D + T$.

Весьма желательно⁶ воспользоваться несколькими различными по своей химической природе индикаторами быстрых нейтронов, что не только повысило бы надежность и точность измерений, но и позволило бы, располагая различные индикаторы в различных участках заряда, определить пространственное распределение быстрых нейтронов в процессе взрыва.

Разработка методов радиохимической индикации быстрых нейтронов, в частности выбор подходящих пороговых индикаторов, поручена РИАН; желательно, чтобы необходимые экспериментальные исследования были проведены сотрудниками РИАН совместно с сотрудниками В.Н. Кондратьева на трубке, имеющейся в ИХФ.

Помимо этого, очень важно было бы установить, имеются ли⁷ заметные различия в кривых распределения осколков деления при делении:

1) плутония нейтронами деления;

- 2) урана-238 теми же нейтронами;
- 3) урана-238 нейтронами с энергией 14 МэВ.

Если такие различия имеют место, то ими нужно воспользоваться для определения количества урана-238, расщепившегося во время взрыва 14-миллионными нейтронами и нейтронами спектра деления. Это в свою очередь позволило бы определить самую важную величину — количество энергии, выделившейся при взрыве за счет сгорания трития*. Радиохимическая же индикация быстрых нейтронов не дает указаний о том, в какой мере эти нейтроны было полезно использовать на деление урана.

Исследование различий в кривых распределения осколков деления также было поручено РИАН.

IV. Теоретические исследования

Наиболее срочными теоретическими исследованиями являются следующие:

а) Необходимо форсировать упоминавшиеся в п. I и проводящиеся в Математическом институте Академии наук расчеты обжигания многослойного заряда, без которых невозможен рациональный выбор расположения слоев в заряде.

б) Предварительные оценки вероятности НВ⁸ многослойного заряда не дают оснований для особого беспокойства. Однако для надежной оценки НВ необходимы, с одной стороны, данные о влиянии лития шесть на замедление и диффузию нейтронов, для получения которых необходимо провести указанные в пунктах I и II измерения с легким изотопом лития, а с другой стороны, необходимо форсировать сложные теоретические⁹ исследования, порученные группе Н.Н. Боголюбова (КБ-11). Этой группе должна быть, в частности, обеспечена возможность опираться на расчеты математического бюро Л.В. Канторовича в Ленинграде.

При условии форсирования этих работ достаточно надежная оценка НВ могла бы быть получена в начале 1952 года.

в) Вопрос о вредном влиянии перемешивания слоев в процессе атомного взрыва многослойного заряда вступил во вторую стадию. Основные черты механизма перемешивания могут считаться выясненными, с одной стороны, благодаря теоретическим исследованиям С.З. Беленького (КБ-11), основы которых получили санкцию акад. А.Н. Колмогорова, с другой стороны, благодаря проведенным в КБ-11 экспериментальным исследованиям перемешивания на моделях.

В настоящее время необходимо уточнить сложный теоретический расчет влияния перемешивания на скорость термоядерной реакции в процессе взрыва. Весьма желательно привлечь А.Н. Колмогорова и к этой стадии исследования. Эти исследования могут быть закончены в текущем 1951 г.

г) Решающую роль для определения КПД многослойного заряда играют очень сложные и трудоемкие расчеты, произведенные математическим бюро А.Н. Тихонова. Это бюро провело за последние 1,5 года не только огромную вычислительную работу, но и разработало специальные математические методы

* Напомним, что основным источником энергии при сгорании трития является деление урана-238 нейтронами, образующимися в реакции $D + T$. [Примеч. док.]

для выполнения наших заданий, в¹⁰ частности методы решения дифференциальных уравнений в частных производных способом конечных разностей.

Надо, однако, иметь в виду, что точность и надежность этих методов пока не была подвергнута достаточно подробному анализу. Ввиду того что точность расчетов методом конечных разностей весьма чувствительна к тонким деталям применяемого метода и что от точности этих расчетов зависит надежность всех наших определений КПД многослойного заряда, необходимо, чтобы А.Н. Тихонов провел такой анализ и чтобы к обсуждению этого вопроса были привлечены и другие математики, работающие по заданиям ПГУ.

V. Энергетический эффект опытного взрыва

Энергетический эффект, который следует ожидать от опытного взрыва 1952 г., был пока оценен лишь грубо ориентировочно. Ожидается, что окружение плутониевого заряда слоями, содержащими Li_6D и (...) г трития, приведет к добавочному выделению энергии, соответствующему разложению около 1,5 кг плутония.

Эта оценка будет уточнена путем расчета, который будет произведен математическим бюро А.Н. Тихонова и который займет около 2–2,5 месяцев. Соответствующее задание мы предполагаем выдать А.Н. Тихонову тогда, когда определятся окончательные конструктивные данные заряда, предназначенного для опыта, и будут получены необходимые для расчета результаты экспериментальных исследований, т.е. предположительно в январе 1952 года.

И. Тамм

16/X 51.

Составлено от руки без копии на 17 листах.

Исполнитель И.Е. Тамм

Маш. номер 790/3 ОП

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 10, л. 23–39. Автограф.

¹ Заголовок документа.

² Данный отчет был направлен А.С. Александровым Б.Л. Ваникову препроводительной запиской от 17 октября 1951 г. следующего содержания: «При сем направляю Вам отчет о подготовке к опыту 1952 года, составленный по Вашему указанию И.Е. Таммом». На препроводительной записке резолюция, от руки: *Только лично* (подчеркнуто дважды). *Тов. Зернову П.М.* (подчеркнуто). *Прошу Вас ознакомиться с запиской т. Тамма И.Е. и пометками на полях.* [Упомянутые пометы неразборчивы. Примеч. сост.] *По получении мероприятий от т. Александрова подготовим приказ, а возможно, и проект постановления. Хранить настоящую записку в отдельном конверте с правом вскрытия ее тт. Ваниковым, Завенягиным, Павловым и Зерновым. 20.10.51. Н. Павлов* (Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 10, л. 22).

³ Далее одно слово вписано над строкой. Здесь и далее — авторские правки.

⁴ Здесь и далее подчеркнуто неустановленным лицом.

⁵ Имеется в виду Гидротехническая лаборатория [10. С. 14].

⁶ Далее зачеркнуто: *располагать* и одно слово вписано над строкой.

⁷ Далее зачеркнуто: *существенные*.

⁸ НВ — неполный взрыв.

⁹ Далее зачеркнуто: *расчеты* и одно слово вписано над строкой.

¹⁰ Далее заключительная часть предложения выделена очерком на полях неустановленным лицом.

Письмо Н.И. Павлова Л.П. Берия по вопросу строительства на комбинате № 816⁴²⁾ агрегата «И» для наработки трития

22 октября 1951 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

В связи с возникшей необходимостью расширения химического завода на комбинате № 815 при работе агрегата АД на режиме с получением *иттрия* и связанным с этим удлинением сроков ввода в эксплуатацию этого агрегата нами рассчитан вариант строительства одного агрегата И на комбинате № 816².

В этом случае оба агрегата АД на комбинате № 815 будут работать на ранее запроектированном режиме с производством только теллура-120.

В результате расчетов получены следующие данные:

1. Производство *теллура-120* за 1951—1955 годы на комбинатах № 815, 816 и 817 составит 1739 условных единиц³, или на 202,5 условных единиц больше, чем в представленном ранее варианте.

2. Производство *иттрия* на комбинатах № 816 и 817 за 1951—1955 годы составит 2536 условных единиц⁴, или на 56,5 условных единиц меньше, чем в представленном варианте.

Изготовление (...) условных единиц *иттрия* для РДС-6С будет обеспечено в мае 1954 года, или на 5 месяцев раньше, чем в представленном варианте.

Общая производственная мощность по *иттрию* в 1955 году составит 860 условных единиц против 1164 условных единиц по представленному варианту.

3. Выпуск 75%[-ного] олова-115 на комбинате № 813 за 1951—1955 годы в предлагаемом варианте увеличится на 300 условных единиц⁵ за счет меньшей потребности в 1,5%[-ном] *олове-115* агрегата «И».

Кроме того, по этим же причинам представляется возможным использовать для подпитки завода Д-4⁶ до 33 тонн 2%[-ного] *олова-115* с заводов СУ-1 и СУ-2⁷, что даст дополнительно в 1953—1955 гг. до 280 условных единиц 75%[-ного] *олова-115*.

При осуществлении предлагаемого варианта в 1951—1955 гг. увеличится потребность в рудном и регенерированном *олове* на 1635 тонн. Запланированная производительность металлургических заводов обеспечивает выдачу этого количества *олова*.

Для строительства агрегата И и связанных с ним химического завода Б и завода по переработке *иттрия* потребуется в 1952—1953 гг. увеличить капиталовложения Первому главному управлению при Совете Министров СССР.

Исходя из вышеизложенного, по-видимому, целесообразно построить один агрегат И на комбинате № 816⁸.

Предлагаемый вариант обсуждался с товарищами Ванниковым и Завенягиным и ими поддерживается.

Прошу Ваших указаний.

Н. Павлов⁹

Резолюция на отдельном листе: «Тт. Ванникову Б.Л., Завенягину А.П., Павлову Н.И. (*подчеркнуто*). Согласен. Подготовьте и представьте проект решения Правительства. Л. Берия. 27 октября 1951 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 194/52, л. 3).

АП РФ. Ф. 93, д. 194/52, л. 1—2. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, далее выделен очерком абзац.

³ За 1 условную единицу производства плутония принимался 1 килограмм.

⁴ За 1 условную единицу производства трития принимался 1 грамм.

⁵ За 1 условную единицу производства урана-235 принимался 1 килограмм.

⁶ Завод Д-4 комбината № 813 — завод разделения изотопов урана по газодиффузионной технологии. Завод Д-4 с полным циклом производства урана-235 90%-ной концентрации был введен в эксплуатацию в 1952–1953 гг. [14. С. 382].

⁷ Заводы СУ-1 и СУ-2 (заводы среднего увлажнения) — диффузионные заводы по производству урана с 2%-ным обогащением по изотопу урана-235 [7. С. 265–267].

⁸ Далее абзац выделен двойным очерком на полях.

⁹ Павлов Николай Иванович (1914–1990), с 1938 работал в органах госбезопасности, 8 марта 1946 утвержден уполномоченным СНК СССР при Лаборатории № 2 АН СССР, а с 21 апреля 1947 дополнительно уполномоченным при КБ-11 и Радиационной лаборатории. С декабря 1949 зам. начальника ПГУ при СМ СССР. С 1953 зам. начальника, а затем начальник Главного управления Министерства среднего машиностроения по проектированию и испытанию ядерных боеприпасов. В 1964–1987 директор ВНИИА им. Н.Л. Духова. Генерал-лейтенант. Герой Соц. Труда (1956), лауреат Ленинской (1962) и Сталинской (1951) премий [6. С. 420, 468], [16. С. 274–276].

№ 162

Письмо М.Г. Первухина, Н.И. Павлова и С.М. Тихомирова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР по форсированию строительно-монтажных работ на установке № 501

1 ноября 1951 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

В соответствии с Постановлением Совета Министров Союза ССР № 240-109сс/оп от 27 января 1951 года² в текущем году были развернуты работы по проектированию и строительству на заводе № 752 Министерства химической промышленности опытно-промышленной установки № 501 для производства *увлажненного магния* в количестве 48 кг в год.

Параллельно была построена на заводе № 93 опытная установка № 37 из 20 ванн, на которой были определены основные параметры технологического режима, оптимальная схема и конструкция основного оборудования — электролизеров и насосов для установки № 501.

На опытной установке № 37 изготовлено 14 кг *магния, увлажненного* в 1,5 раза, из которого в ноябре с.г. будет изготовлен *магний, увлажненный* вдвое, необходимый для проведения экспериментов в КБ-11.

Вследствие изменений, внесенных в первоначальный проект оборудования, в результате опытных работ на установке № 37 задержалось изготовление электролизеров и насосов, а также выполнение всего проекта в целом для установки № 501. В связи с этим срок пуска последней, по Постановлению Совета Министров Союза ССР № 240-109сс/оп от 27 января 1951 года, в IV квартале не может быть выполнен.

Прилагая при этом проект Постановления Совета Министров Союза ССР по форсированию строительно-монтажных работ на установке № 501³, прошу его рассмотреть и утвердить с перенесением срока ввода в эксплуатацию установки на I квартал 1952 года.

I/XI

М. Первухин
Н. Павлов
С. Тихомиров

АП РФ. Ф. 93, д. 160/51, л. 165—166. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² См. документ № 129.

³ Постановление СМ СССР от 17 ноября 1951 г. № 4668-2039сс «Об окончании строительства и вводе в действие установки № 501 на заводе № 752 Министерства химической промышленности» — см. документ № 164.

№ 163

**Из доклада Л.П. Берия, Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина,
И.В. Курчатова, Ю.Б. Харитона и К.И. Щелкина И.В. Сталину
о ходе выполнения заданий на 1951 год и о программе работ
по развитию атомной промышленности в 1951—1955 гг.¹**

16 ноября 1951 г.²
Сов. секретно
(Особой важности)

Товарищу Сталину И.В.

Докладываем Вам, товарищ Сталин, о ходе выполнения заданий на 1951 год и о программе работ по развитию *атомной* промышленности в 1951—1955 гг. [...]³

3. Работы по созданию новых конструкций изделий РДС

Коллектив научных работников и конструкторов КБ № 11 работает над созданием новых конструкций *изделий РДС*. Работы ведутся в следующих направлениях:

[...] ⁴

в) **по изысканию возможностей создания водородного изделия.**

Большие усилия нашими физиками и конструкторами прилагаются для решения весьма сложных по содержанию и трудоемких теоретически научно-исследовательских и конструкторских работ по созданию *водородного изделия*.

Работы в этой области ведутся в двух направлениях:

1) в направлении изыскания возможности создания *водородного изделия* с зарядом из нескольких концентрических слоев природного *урана* и соединений *трития*, *дейтерия* и *лития-6*.

Наиболее трудной задачей в этом направлении является разработка способа обжата многослойного заряда из *урана*, *трития*, *дейтерия* и *лития* с заключенным в нем зарядом из *плутония*.

В течение 1950–1951 гг. физиками и математиками выполнен большой объем расчетно-теоретических работ, которые позволили приступить к экспериментальным исследованиям и конструированию модели *водородного изделия*.

Разрабатываемая модель представляет собой *водородное изделие* натуральной величины (в габаритах *РДС-1*), но с уменьшенным количеством *трития* (...).

В модели впервые должна быть осуществлена *термоядерная реакция трития с дейтерием*, должны быть получены нейтроны с энергией 14 миллионов электронвольт (вместо 2 миллионов электронвольт, которыми обладают нейтроны при взрыве *изделий РДС с плутониевым зарядом*).

(...)

Изготовление и испытание модели первоначально предполагалось произвести в 1952 году. Однако в связи с встретившимися конструктивными и технологическими трудностями модель будет изготовлена и предъявлена на испытания в первом полугодии 1953 года. Испытание позволит проверить правильность физических и математических расчетов, кладущихся в основу разработки многослойного *водородного изделия*, и получить необходимые данные для его конструирования;

2) в направлении изыскания возможности создания *водородного изделия* из *дейтерия*.

По предварительным расчетам физиков и конструкторов, этот вариант *водородного изделия* должен состоять из основного заряда в несколько сот килограммов жидкого *дейтерия* (при температуре -250°C), промежуточного детонатора из смеси *трития* с *дейтерием* и запала, представляющего собой *изделие РДС* с зарядом из *плутония* или *урана-235*.

Разработка второго варианта *водородного изделия* встретила наибольшие трудности и к настоящему времени находится еще в стадии теоретических и расчетных исследований. Нашим физикам и математикам, несмотря на большой объем выполненных работ, пока не удалось теоретически доказать, что создание *дейтериевого изделия* возможно.

В связи с тем что возможность создания *водородного изделия* с многослойным зарядом (по первому варианту) более реальна и работы по нему продвинулись значительно дальше, чем по *изделию* из *дейтерия*, решено в 1952 году сосредоточить основные силы теоретиков и вычислителей на разработке *водородного изделия* с многослойным зарядом, а работы по *дейтериевому изделию* отложить на один год;

[...]⁵

8. Производство трития

Получение *трития* (тяжелый изотоп водорода с атомным весом 3), необходимого для изготовления *водородного изделия* в промышленном количестве

(700 граммов в год), будет организовано на комбинате № 816, где для этой цели будет построен специальный *тритиевый* завод по типу *атомных* заводов комбината № 817. Ввиду большого поглощения нейтронов при образовании *трития* в *атомные* реакторы вместо обычного металлического *урана* потребуется загружать обогащенный *уран* с удвоенным содержанием *урана-235*.

Для обеспечения *тритиевого* завода обогащенным до 1,5–2 % *ураном-235* в составе комбината № 816 строятся два *диффузионных* завода. Кроме того, на комбинате будут построены два химических завода и электростанции мощностью 200 тыс. киловатт. В настоящее время ведется строительство двух *диффузионных* заводов и электростанции. Начаты подготовительные работы по сооружению *тритиевого* завода. На строительстве занято 37000 рабочих.

Диффузионные заводы комбината № 816 будут введены в действие во втором полугодии 1952 г., а *тритиевый* и два химических завода — в первом полугодии 1954 г.

Для обеспечения ввода в действие *тритиевого* завода комбината № 816 требуется заблаговременно накопить 128 тонн обогащенного до 1,5–2 % *урана-235*. В связи с этим производство обогащенного *урана* временно организовано на комбинате № 813 за счет частичного сокращения выпуска 75%[-ного] *урана-235*.

Технология получения *трития* разработана. С целью освоения технологии производства *трития* в октябре с.г. закончен строительством и начат опробованием опытный *тритиевый* завод производительностью 100 граммов *трития* в год.

Требующиеся для изготовления модели *водородного изделия* (...) граммов *трития* будут получены в 1952 году на комбинате № 817 на действующих *атомных* заводах (попутно с *плутонием*) и опытном *тритиевом* заводе.

[...]»⁶

16.XI 51.

Л. Берия
Б. Ванников
А. Завенягин
И. Курчатов
Ю. Харитон
К. Щелкин

Помета на верхнем поле документа, от руки: *Одобрено т[овари]щем Сталиным И.В. 19.XI 51. Л. Берия. 21.XI 51.*

АП РФ. Ф. 93, д. 1/51, л. 198–217. Подлинник.

¹ Опубликовано [23. С. 342–350].

² Датируется по дате, проставленной Л.П. Берия при подписании документа.

³ Далее опущены разделы 1 «Производство изделий РДС» и 2 «Подготовка самолетов и экипажей для транспортирования изделий РДС».

⁴ Далее опущены подпункты а) «по созданию изделия весом в 1,2 тонны» и б) «по созданию изделия РДС-5 с уменьшенным атомным зарядом».

⁵ Далее опущены подпункты г) «о создании изделия РДС мощностью (...) тонн тротила» и д) «о разработке новой конструкции нейтронного запала», а также разделы: 4 «О разработке самолета-снаряда с атомным зарядом»; 5 «Производство плутония»; 6 «Атомные реакторы с тяжелой водой»; 7 «Производство урана-235».

⁶ Далее опущены разделы 9 «Производство металлического урана» и 10 «Работы по применению атомной энергии для нужд народного хозяйства».

**Из постановления СМ СССР № 4668-2039сс
«Об окончании строительства и вводе в действие установки № 501
на заводе № 752 Министерства химической промышленности»**

г. Москва, Кремль

17 ноября 1951 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Обязать Министерство химической промышленности (т. Тихомирова) и Министерство внутренних дел СССР (тт. Круглова и Комаровского):

а) окончить строительные работы в корпусах № 4а и 49 установки № 501 завода № 752 Министерства химической промышленности и сдать их под монтаж в ноябре 1951 г.;

б) окончить монтаж двух умформеров и распределительного устройства умформерной к 15 января 1952 г. и третьего резервного умформера — к 1 июня 1952 г.;

в) закончить установку электролизеров к 1 марта 1952 г.;

г) закончить монтаж всего оборудования и коммуникаций установки № 501 к 15 марта 1952 г.;

д) построить и ввести в эксплуатацию 5000 м² жилой площади, в том числе в IV кв. 1951 г. 2500 м² и в первом полугодии 1952 г. 2500 м²;

е) в частичное изменение Постановления Совета Министров СССР от 27 января 1951 г. № 240-109¹ обеспечить ввод установки № 501 в эксплуатацию в I кв. 1952 г.

[...] ²

6. Обязать Академию наук СССР (т. Несмеянова) и Ленинградский физико-технический институт Академии наук СССР (тт. Комар[а] и Константинова):

а) изготовить и поставить Министерству химической промышленности до 1 марта 1952 г. для установки № 501 специальные измерительные приборы согласно Приложению № 1³;

б) по согласованному с Министерством химической промышленности графику смонтировать поставляемые Ленинградским физико-техническим институтом для установки № 501 приборы, наладить их работу, обеспечить необходимыми запасными частями и оказывать систематическую консультацию по эксплуатации указанных приборов;

в) командировать на завод № 752 группу специалистов на период пуска установки № 501 в распоряжение директора завода.

Сроки направления специалистов и их количество согласовать с Министерством химической промышленности;

г) изготовить в первом полугодии 1952 г. одну установку для измерений по ядерным сечениям и сохранить ее в Ленинградском физико-техническом институте для производства контрольных и арбитражных анализов.

7. Увеличить с ноября 1951 г. штаты Ленинградского физико-технического института на 10 единиц для выполнения работ, связанных с пуском установ-

ки № 501, сверх лимитов, выделенных Академии наук СССР по численности и фонду зарплаты.

8. Заведующего лабораторией Ленинградского физико-технического института проф. Константинова Б.П. назначить по совместительству научным руководителем установки № 501 на период ее пуска и освоения.

Разрешить директору завода № 752 Министерства химической промышленности выплачивать за это время т. Константинову жалование из расчета 4000 руб. в месяц.

[...]⁴

10. Обязать Министерство высшего образования СССР (т. Столетова) направить Министерству химической промышленности для работы на установке № 501 30 чел. молодых специалистов с высшим образованием, в том числе:

— в 1951 г. 15 чел. из выпуска спецфакультетов за счет лимитов Главгорстроя СССР по специальностям: физическая химия — 7 чел., аналитическая химия — 2 чел., неорганическая химия — 3 чел. и физика — 3 чел.;

— из первого выпуска 1952 г. — 15 чел., из них за счет лимитов Министерства химической промышленности 11 чел. по специальностям: технология электрохимических производств — 8 чел. и оборудование предприятий неорганических производств — 3 чел. и за счет лимитов Главгорстроя СССР по специальностям: электрооборудование промышленных предприятий — 2 чел. и аналитическая химия (спецфакультет) — 2 чел.

[...]⁵

13. Предоставить право Министерству химической промышленности (т. Тихомирову):

а) установить оплату труда рабочих и инженерно-технических работников, занятых на установке № 501 завода № 752, по тарифным ставкам и должностным окладам, установленным для особо вредных производств Министерства химической промышленности;

б) оплачивать рабочим, направляемым в командировку на завод № 752 с других предприятий министерства на период пуска установки № 501, командировочные из расчета среднемесячного заработка за последние три месяца по прежнему месту работы;

в) выдавать, в виде исключения, в IV кв. 1951 г. и в I кв. 1952 г. с завода № 752 аванс Ленинградскому физико-техническому институту Академии наук СССР в размере до 50% стоимости поставляемых приборов и оборудования;

г) израсходовать 350 тыс. руб. на премирование наиболее отличившихся работников предприятий и министерства в проектировании, строительстве, монтаже и пуске установки № 501 при условии своевременного выполнения заданий, установленных настоящим Постановлением. Затраты по выплате премий отнести на стоимость строительства установки № 501;

д) дополнительного расхода автобензина на 2 легковые автомашины по 300 л в месяц на каждую для 1-го спецотдела и Первого главного управления министерства;

е) увеличить штаты хозяйственному управлению на 2 штатные единицы шоферов для обслуживания 1-го спецотдела министерства;

ж) увеличить смету расходов хозяйственного управления Министерства химической промышленности на 1952 г. по содержанию легкового автотранспорта на 45 тыс. руб.;

з) израсходовать на оборудование общежитий для вновь прибывающих на завод № 752 рабочих и инженерно-технических работников 300 тыс. руб. за счет ассигнований по капитальному строительству.

14. Обязать Московский и Ленинградский городские советы депутатов трудящихся бронировать квартиры в г. Москве и г. Ленинграде сотрудникам, командированным на завод № 752 Министерства химической промышленности, на все время их работы на этом заводе.

15. Поручить Министерству здравоохранения СССР (т. Смирнову) и Министерству химической промышленности (т. Тихомирову) в месячный срок рассмотреть и представить на утверждение Совета Министров СССР нормы дополнительных отпусков, спецпитания, профилактического лечения и спецодежды для рабочих и инженерно-технических работников установки № 501 завода № 752 Министерства химической промышленности.

16. Выделить Министерству химической промышленности дополнительно целевым назначением для установки № 501 завода № 752 на IV кв. 1951 г. лимиты по труду:

— рабочих	— 325 чел.
— инженерно-технических работников	— 122 чел.
— служащих	— 26 чел.
— мл. обслуживающего персонала	— 57 чел.

с соответствующим фондом заработной платы сверх лимитов министерства.

17. Обязать Министерство трудовых резервов (т. Пронина) направить в 1952 г. Министерству химической промышленности для работ на установке № 501 завода № 752 65 чел. квалифицированных рабочих из числа окончивших ремесленные училища, в том числе за счет лимитов Главгорстроя СССР слесарей 20 чел. и электриков 20 чел. и за счет Министерства химической промышленности аппаратчиков 25 чел.

18. Поручить Министерству трудовых резервов (т. Пронину) провести в I кв. 1952 г. в Кировской области для завода № 752 Министерства химической промышленности организованный набор 150 чел. рабочих-мужчин.

Кировскому облисполкому (т. Светлакову) оказать содействие в наборе указанных рабочих для завода № 752 Министерства химической промышленности.

19. Обязать Министерство финансов СССР (т. Зверева) предусмотреть:

а) в балансе доходов и расходов Министерства химической промышленности на 1952 г. необходимые ассигнования на покрытие расходов, связанных с пуском и освоением установки № 501 на заводе № 752, а также для работ на установке № 37, в размерах по согласованию с Министерством химической промышленности;

б) в смете Академии наук СССР на 1952 г. средства в сумме 50 тыс. руб. на премирование сотрудников, выполняющих работы, связанные с установкой № 501, при условии своевременного и качественного выполнения заданий.

20. Обязать Министерство государственной безопасности СССР (т. Игнатьева):

а) совместно с Первым главным управлением при Совете Министров СССР (т. Мешиком) внести в Совет Министров СССР к 1 января 1952 г. предложе-

ния по организации охраны установки № 501 на заводе № 752 Министерства химической промышленности;

б) установить в сроки по согласованию с Министерством химической промышленности на заводе № 752 Министерства химической промышленности телефон «ВЧ».

Министерству химической промышленности провести необходимые работы по проведению телефонной линии и созданию пункта правительственной связи на заводе № 752.

21. Обязать Министерство путей сообщения (т. Бещева):

а) предоставлять, в виде исключения, заводу № 752 Министерства химической промышленности по его требованию вагоны для перевозки грузов по железной дороге между ст. Бумкомбинат и ст. Киров за счет вагонной нормы Министерства химической промышленности;

б) предоставлять по требованию Министерства химической промышленности вагоны для перевозки грузов в адрес завода № 752, а также беспрепятственно принимать и направлять мелкие грузы багажом и пассажирской скоростью в пределах существующих на железных дорогах норм и лимитов.

22. Обязать Министерство химической промышленности (т. Тихомирова):

а) организовать в составе Первого главного управления министерства технический специальный отдел из 4 чел. для руководства специальными работами на заводах и в институтах, выполняющих задания Главгорстроя СССР;

б) установить для работников Первого главного управления и 1-го спецотдела и предприятий, занимающихся работами Главгорстроя СССР, сверх лимитов министерства 5 персональных окладов, из них: по 3000 руб. — 2 оклада, по 3500 руб. — 2 оклада и один персональный оклад 4000 руб. в месяц технического руководителю установки № 37 т. Якименко Л.М.

23. Освободить рабочих и инженерно-технических работников, военнообязанных запаса и призывников завода № 752 и спецлаборатории ГНИИЭЗ-93 Министерства химической промышленности на 1952—53 гг. от призыва в Советскую Армию.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин⁶
Управляющий делами Совета Министров СССР М. Помазнев^{6, 7}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1951 г. Заверенная копия.

¹ См. документ № 129.

² Опушен текст пп.2—5 об изготовлении и поставке заводу № 752 различными министерствами технологического оборудования, кабельной продукции и материалов.

³ Приложение не публикуется.

⁴ Опушен текст п.9 о выделении Министерству химической промышленности дополнительных средств.

⁵ Опушен текст пп.11—12 о дополнительном выделении Министерству химической промышленности припоя ПОС-40 и никелевого проката заводу им. Орджоникидзе Министерства тяжелого машиностроения (п.11); о поставке для завода № 752 автобусов и автомашин (п.12).

⁶ Подпись отсутствует.

⁷ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

Протокол заседания Совета по вопросам КБ-11 от 27 ноября 1951 г.¹

27 ноября 1951 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Присутствовали: тт. Курчатов, Тамм, Сахаров, Зельдович, Флеров, Александров, Щелкин, Харитон (члены Совета) и тт. Замятнин, Гаврилов и Зысин (приглашенные).

Совет рассмотрел следующие вопросы.

1. План ядерных работ, необходимых для того, чтобы обеспечить конструирование модели и анализ результатов взрыва модели.

2. Вопрос о том, целесообразно ли применение магния-6 в модели изделия РДС-6С.

Совет констатировал, что все экспериментальные данные по ядерным константам, необходимые для конструирования модели, имеются налицо. Заявленная в октябре с. г. т. Таммом потребность в 100 г магния-6 для определения рассеяния быстрых нейтронов магния-6, как выяснилось при обсуждении, связана с желанием некоторого уточнения расчетов. Это уточнение не обязательно произвести немедленно (когда получение 100 г связано с большими трудностями), а может быть произведено после пуска электролитической установки, когда это будет значительно легче. Записка т. Тамма по этому вопросу прилагается².

По вопросу о плане ядерных работ Совет принял решение: план утвердить с учетом замечаний, высказанных на заседании (исправленный план прилагается³).

Совет дал следующие поручения:

а) тт. Флерову и Зельдовичу совместно с РИАН установить срок окончания работы по изучению спектра осколков деления плутония-239, урана-235 и урана-238 на 14-мегаэлектронвольтных нейтронах и на нейтронах деления;

б) тт. Тамму, Флерову, Зельдовичу к 7 декабря 1951 г. рассмотреть вопрос о возможности измерения термоядерной реакции путем регистрации 20-мегаэлектронвольтных гамма-лучей методом Степанова;

в) тт. Зельдовичу и Забабахину выдать ИФП к 5 декабря 1951 г. задание на разработку приборов для отбора газовых проб из зоны вблизи места взрыва;

г) т. Забабахину дать в декабре 1951 [г.] соображения о возможности применения в «малютках» оболочек без урана-238 с целью измерения количества образовавшегося при взрыве урана-239 посредством сравнения активности золотых и урановых индикаторов. Далее вопрос должен быть обсужден с т. Стариком на Совете в I квартале 1952 г.

Совет отмечает, что необходимо:

— усилить химическую группу, для чего желательно возвратить на объект т. Карабаша;

— провести в январе 1952 года совещание по вопросам измерения ядерных констант и по вопросам ядерных измерений на полигоне № 2 при испытании РДС-6.

По вопросу о применении магния-6 при взрыве модели изделия РДС-6С Совет принял решение о необходимости применения магния-6, во всяком случае в первом слое (...) г, и желательно во всех слоях (...) кг. Совет поручил тт. Тамму и Сахарову составить записку о влиянии введения магния-6 на мощность взрыва. Записка прилагается².

Приложения: План экспериментальных ядерных работ
(маш. № 886/3-оп на 6 листах).
Записка т. Тамма о заказе 1950 г.
(маш. № 873/3-оп на 2 листах) только к 1-му экз.
Записка тт. Тамма и Сахарова
(маш. № 874/3-оп на 5 листах) только к 1-му экз.

28.XI 51

Курчатов И.В.
Александров А.С.
Тамм И.Е.
Флеров Г.Н.
Харитон Ю.Б.
Сахаров А.Д.
Зельдович Я.Б.
Щелкин К.И.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 39, л. 114—116. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Записка не публикуется.

³ См. документ № 166.

№ 166

План экспериментально-ядерных работ по РДС-6с на 1952 год¹

30 ноября 1951 г.
Сов. секретно
(Особая папка)
Экз. № 1

1. Важнейшие работы, необходимые для проведения взрывного модельного опыта в 1952 г.

1. Подбор 4—6 радиоактивных индикаторов, чувствующих 14 МэВ-нейтроны и не чувствующих нейтроны деления.

Срок 1 марта 1952 г. — КБ-11.

2. Разработка метода улавливания (с помощью самолета, пилотируемого летчиком), выделения и измерения активности индикаторов, чувствующих 14 МэВ-нейтроны (см. пункт 1).

Срок 1 июня 1952 г. — РИАН.

3. Разработка методики отбора *газовых проб*:

а) с помощью самолета, пилотируемого летчиком.

Срок 1 июля 1952 г. — РИАН;

б) с помощью *камер*, автоматически отбирающих *пробы* воздуха на малых расстояниях от *объекта*.

Срок 1 июня 1952 г. — ИФП.

4. Разработка методов анализа *газовых проб* на H_1^3 , He_2^3 , He_2^4 (и желательно H_1^2 , Li_3^6 , Li_3^7 и C_6^{14}).

Срок 1 июня 1952 г. — ИФП.

5. Изучение прохождения 14 МэВ-нейтронов через конструкцию модели и воздух и измерение *активации внутренних индикаторов* в различных точках модели.

Срок 1 июля 1952 г. — КБ-11.

6. Подготовка к проведению измерений с помощью *внешних индикаторов* при *полигонном опыте*.

Срок 1 июля 1952 г. — ИХФ.

7. Подготовка к опытам по определению момента начала *ядерного взрыва* относительно момента *подрыва объекта*.

Срок 1 июля 1952 г. — ИХФ.

8. Дальнейшая разработка метода исследования *развития процесса взрыва* во времени (*по γ -лучам*).

Срок 1 июля 1952 г. — ИХФ.

Аппаратура и методика, соответствующие пунктам 2, 3, 7 и 8 раздела I, должны быть опробованы при испытаниях *обычного изделия*.

II. Работы, необходимые для проведения взрывного модельного опыта

1. Изучение спектра *осколков деления* Pu^{239} , U^{238} и U^{235} на *нейтронах деления* и 14 МэВ-нейтронах.

Срок... — РИАН, ИХФ.

2. Изучение возможности создания индикатора для исследования *кинетики термоядерных реакций* по 14 МэВ-нейтронам или жестким γ -лучам.

Срок 1 июня 1952 г. — КБ-11.

III. Работы, необходимые для анализа результатов испытания модели и для расчета боевого изделия

1. Изучение *реакций*, вызываемых 14 МэВ-нейтронами в большой сферически-симметричной физической модели:

а) Измерение числа *делений* U^{238} в различных точках модели.

Срок 1 мая 1952 г. — КБ-11.

б) Измерение числа *расщеплений* Li_3^6 в различных точках модели.

Срок 1 июля 1952 г. — КБ-11.

в) Измерение количества образовавшегося Np^{239} в различных точках модели.

Срок 1 октября 1952 г. — КБ-11.

2. Изучение *реакций*, вызываемых 14 МэВ-нейтронами в большой плоской физической модели:

- а) Измерение числа делений U^{238} в различных точках модели без слоев Li .
Срок 1 марта 1952 г. — ГТЛ.
- б) Измерение числа делений U^{238} в различных точках модели, содержащей слой LiD .
Срок 1 августа 1952 г. — ГТЛ.
- в) Измерение числа делений U^{238} , числа расщеплений Li_3^6 и количества образовавшегося Np^{239} в различных точках модели, содержащей слой Li^6D .
Срок — через 2 месяца после получения Li^6D .
3. Измерение сечения взаимодействия $D + T$:
 - а) в области энергий 30–200 кэВ с точностью $\pm 10\%$.
Срок 1 февраля 1952 г. — ГТЛ;
 - б) в области энергий 30–200 кэВ с точностью $\pm 5\%$.
Срок 1 июля 1952 г. — ФИАН;
 - в) в области энергий 200–900 кэВ с точностью $\pm 10\text{--}15\%$.
Срок 1 октября 1952 г. — ФИАН.
4. Измерение сечения реакции (n, p) на Li^6 для 14 МэВ-нейтронов.
Срок 1 марта 1952 г. — КБ-11.
5. Измерение вероятности захвата нейтронов U^{238} в области энергий 30–400 кэВ.
Срок 1 мая 1952 г. — УФТИ.
Срок 1 сентября 1952 г. — ИФП.
6. Измерение сечения деления Pu^{239} , U^{235} и U^{238} области энергий 30–400 кэВ.
Срок 1 апреля 1952 г. — УФТИ.
Срок 1 августа 1952 г. — ИФП.
7. Измерение сечения деления U^{238} , Th^{232} , Pu^{239} , U^{235} и U^{233} в области энергий от 1 до 25 МэВ.
Срок: для U^{238} (от 1 до 15 МэВ) 1 марта 1952 г., остальные измерения 1 октября 1952 г. — ЛИПАН.
8. Измерение сечения захвата нейтронов Li^6 в области энергий 40–400 кэВ.
Срок 1 февраля 1952 г. — УФТИ.
Срок 1 сентября 1952 г. — ИФП.
9. Прецизионное измерение числа вторичных нейтронов в U^{238} при делении его нейтронами с энергией 2,5 и 14 МэВ.
Срок 1 мая 1952 г. — ЛИПАН.
10. Прецизионное измерение числа вторичных нейтронов в Pu^{239} , U^{235} и U^{233} при делении их нейтронами с энергией 2,5 и 14 МэВ.
Срок 1 ноября 1952 г. — ЛИПАН.
11. Изучение углового распределения 2,5 МэВ- и 14 МэВ-нейтронов при рассеянии их на D .
Срок 1 мая 1952 г. — КБ-11.
12. Измерение сечения рассеяния 2,5 МэВ- и 14 МэВ-нейтронов на T .
Срок 1 января 1953 г. — ФИАН.
13. Изучение рассеяния 2,5 МэВ- и 14 МэВ-нейтронов на Li^6 и Li^7 .
Срок 1 декабря 1952 г. — КБ-11.

14. Изучение спектрального состава *неупругорассеянных нейтронов* в области энергий от 50 до 500 кэВ после прохождения 14 МэВ-нейтронов через U (природный) и другие элементы.

Срок 1 июля 1952 г. — УФТИ.

Срок 1 мая 1952 г. — КБ-11.

IV. Изучение свойств короткоживущих изотопов U^{239} и Th^{233}

1. Измерение сечения деления U^{239} и Th^{233} на тепловых нейтронах.

Срок 1 ноября 1952 г. — ЛИПАН.

2. Измерение сечения деления U^{239} и Th^{233} нейтронами с энергией 50 кэВ и 500 кэВ.

Срок: работа переходит на 1953 г. — ЛИПАН.

Г. Флеров
А. Сахаров
Ю. Харитон
И. Тамм
Я. Зельдович

30 ноября 1951 г.

Пометы на оборотной стороне последнего листа, машинописью: Отп[ечатано] 3 экз. Экз. № 1 и № 2 — в адрес. Экз. № 3 — в дело. 29.XI 1951 г. Маш № 886/Зоп; от руки: Вписывал от руки В. Гаврилов. 30.11.1951 г.

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 11, л. 14—19. Подлинник

¹ Заголовок документа.

№ 167

**Письмо А.П. Завенягина, Н.И. Павлова, Ю.Б. Харитона
и П.М. Зернова Л.П. Берия с представлением проекта постановления
СМ СССР «О плане научно-исследовательских
и опытно-конструкторских работ КБ-11 на 1952 год»¹**

8 декабря 1951 г.²
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

По Вашему поручению Первое главное управление представляет проект Постановления Совета Министров СССР «О плане научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ КБ-11 на 1952 год».

Проектом Постановления предусматривается:

а) привлечение к выполняемым тт. Таммом и Сахаровым теоретическим исследованиям и расчетам по *изделию РДС-6С* тт. Ландау, Зельдовича, Келдыша, Колмогорова, Блохинцева, Канторовича;

б) для усиления конструкторских работ в *КБ-11* откомандирование на постоянную работу в *КБ-11* доктора физико-математических наук Работнова Ю.Н. из Института механики Академии наук и научного сотрудника Кузнецова А.А. из Энергетического института Академии наук, кандидата технических наук Белякова А.Т. из НИИ-801 Министерства электропромышленности, научного сотрудника Алмазова А.В. из ВЭИ Министерства электропромышленности, кандидата физико-математических наук Третьякова П.И. из НИИ-400 Министерства судостроительной промышленности, а также привлечение для работы в *КБ-11* по совместительству Дехтярева В.С. из ОКБ-283 Министерства авиационной промышленности;

в) привлечение к работам *КБ-11* ряда научно-исследовательских институтов и лабораторий по отдельным вопросам *ядерной* физики;

г) задания отдельным министерствам и ведомствам по обеспечению опытно-конструкторских работ *КБ-11*.

Проект Постановления Совета Министров СССР подготовлен с участием тт. Курчатова, Александрова, Щелкина, Духова, Тамма, Сахарова, Зельдовича.

А. Завенягин
Н. Павлов
Ю. Харитон
П. Зернов

Помета на нижнем поле первого листа, машинописью: *Решено Постановлением СМ СССР от 29.XII 51 г. № 5373-2333сс/оп*³.

АП РФ. Ф. 93, д. 89/51, л. 124–125. Подлинник.

¹ Опубликовано [23. С. 370–371].

² Датируется по дате исходящего номера документа.

³ Постановление СМ СССР от 29 декабря 1951 № 5373-2333сс/оп в извлечении — см. документ № 169, а полностью — [23. С. 373–379].

**Отчет по выполнению плана исследовательских работ по РДС-6с
привлеченных организаций, работающих по заданиям КБ-11
(по состоянию на 25.XI 1951 г.)¹**

25 декабря 1951 г.²
Сов. секретно
(Особая папка)

**I. Работы, проводимые в Лаборатории измерительных приборов АН СССР
(совместно с КБ-11)**

1) Изучение изменения спектра *14 МэВ-нейтронов* при прохождении их через слои различной толщины U^{238} , Li^7D , Li^6D .

Работа должна была проводиться совместно с КБ-11.

Исполнители: Лазуков, Березин (ЛИПАН), Замятнин, Израилев и Сафина (КБ-11). Срок окончания работы — 1.X 51 г.

Работа проводилась тт. Замятниным и Сафиной методом *толстослойных пластинок* и была закончена к 1.IX 51 г.

Изучались спектры *14 МэВ-нейтронов* после прохождения слоев U^{238} , Li^7 . Спектр *14 МэВ-нейтронов* после прохождения слоев U^{238} оказался значительно мягче, чем ожидаемый по предварительным оценкам. В результате обсуждений с теоретиками выяснилось, что желательнее изучение прохождения *нейтронов* не через Li^7D , а через Li^7 .

После прохождения слоя Li^7 в спектре *нейтронов* появляются в заметном количестве *нейтроны* очень малых энергий, что, по-видимому, указывает на возможность *расщепления Li^7 с вылетом трития*. Кроме этого, тт. Замятниным и Сафиной изучались спектры *нейтронов*, получающихся в результате прохождения *нейтронов* через слои *железа, свинца, вольфрама* (отчет в КБ-11). Спектр *нейтронов* после прохождения слоев Li^6 не изучался из-за отсутствия необходимых количеств Li^6 (500 граммов).

В настоящее время работа по изучению спектров *нейтронов* продолжается. Разработана новая методика (большие *пропорциональные счетчики*) тт. Замятниным и Бонюшкиным; проведены контрольные измерения.

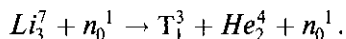
Тов. Лазуков начал измерения по изучению спектра *14 МэВ-нейтронов*, проходящих сквозь слои *урана-238*, с помощью *телескопической* установки в августе 1951 г. Из-за особенностей спектра неупругорассеянных *нейтронов* — большого количества *нейтронов* малых энергий — чувствительность метода оказалась недостаточной для получения количественных данных. В настоящее время т. Лазуковым проводятся работы по изучению замедления *нейтронов* в Li^7 и в дальнейшем предполагается исследовать Li^6 .

2) Изучение расщепления Li^6 и Li^7 под действием *14 МэВ-нейтронов*.

Работа проводилась совместно с КБ-11.

Исполнители: Соколов (ЛИПАН), Флеров (КБ-11). Срок окончания работы — 1.VII 51 г.

Работа проводилась при помощи *толстослойных пластинок*, насыщенных Li^6 и Li^7 , и в настоящее время закончена. Основной физический результат заключается в том, что под действием *14 МэВ-нейтронов* Li^7 расщепляется с вылетом *третия*:

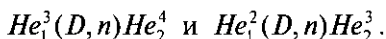


Вероятность реакции невелика; по предварительным оценкам $\sim 5 \cdot 10^{-26} \text{ см}^2$. Для Li^6 вероятность захвата *б* и *14 МэВ-нейтронов* оказалась очень малой величиной: $\sim 10^{-25} \text{ см}^2$. (Отчет в ЛИПАН и у Павлова Н.И.)

Работа была выполнена несколько позже намеченного срока. Причина — задержка введения в эксплуатацию *ускорительной трубки* ЛИПАН.

II. Работы, проводимые Гидротехнической лабораторией АН СССР

1) Исследование *слоистой системы уран + дейтерид магния с нейтронами* от реакций:



Исполнители — Мешеряков, Давиденко. Срок исполнения — через 4 месяца после получения *слоистой системы*.

В 1951 г. в Гидротехнической лаборатории была подготовлена конструкция и аппаратура для проведения опытов. Опыты не проводились из-за отсутствия слоев из *дейтерида магния*. Слои из U^{238} в настоящее время изготовлены.

2) Измерения сечения деления U^{233} , U^{235} , Pu^{239} *нейтронами* с энергией от 30 до 200 кэВ с точностью 30%.

Исполнители — Мешеряков, Сиксин. Срок окончания — I.XII 51 г.

Работа не закончена из-за задержки с введением в эксплуатацию *высоковольтного генератора*, изготовленного УФТИ для ГТЛ.

III. Работы, проводимые Украинским физико-техническим институтом

1) Уточнение сечения *реакции* $(D + T)$ в области энергий от 30 кэВ до 200 кэВ. Необходимая точность измерений $\pm 10\%$.

Исполнители — Вальтер, Ключарев. Срок окончания работы — 10.XII 51 г.

Работа закончена. Однако точность полученных результатов, по-видимому, меньше заданной из-за недостаточной точности в анализе состава *третия*, который был представлен УФТИ для проведения опытов. Полученные результаты имеют достаточно большую точность в *относительном ходе сечения* при различных значениях энергий.

2) Измерение сечения захвата *нейтронов* в Li^6 и Li^7 в интервале энергий от 40 до 200 кэВ. Необходимая точность измерений $\pm 30\%$.

Исполнители — Вальтер, Таранов. Срок окончания — I.V 51 г.

Работа закончена I.IX. Показано, что Li^6 действительно очень сильно (*резонансным образом*) захватывает *нейтроны*. Измерения проведены в широком интервале энергий *нейтронов* от 30 до 600 кэВ. Точность измерений $\pm 15\%$ превышает заданную планом точность. В целом работа выполнена на уровне, более высоком, чем аналогичные американские работы. (Предварительный отчет в КБ-11.)

3) Измерение сечения захвата нейтронов U^{238} в интервале энергий от 30 до 200 кэВ. Необходимая точность измерений $\pm 20\%$. Работа должна была проводиться совместно с КБ-11.

Исполнители — Вальтер, Таранов (УФТИ), Флеров, Дмитриев, Замятнин (КБ-11). Срок окончания — 1.XII 51 г.

В КБ-11 проведены измерения с точностью 20–25 % для энергий нейтронов 24, 130 и 860 кэВ методом прямого поглощения нейтронов данных энергий в сферах из урана-238 (отчет в КБ-11). Тов. Дмитриевым, Негиным и Шлыгиной была разработана методика химической индикации процессов захвата нейтронов ураном-238 (отчет в КБ-11).

Однако встретились большие затруднения в проведении в УФТИ измерений разработанным методом. Основная причина — малая интенсивность потока нейтронов, даваемого высоковольтным генератором УФТИ. В настоящее время подготавливаются опыты, которые должны позволить получить большую точность при проведении повторных измерений методом прямого поглощения для нейтронов 24 и 220 кэВ.

4) Измерение сечения деления U^{233} , U^{235} и Pu^{239} нейтронами с энергией от 30 до 200 кэВ с точностью 30 %.

Исполнители — Вальтер, Таранов. Срок окончания — 1.VII 51 г.

Измерения по этой работе в настоящее время проводятся. Работа, по-видимому, находится в стадии завершения.

IV. Работы, проводимые Физическим институтом АН СССР

1) Уточненные сечения реакции $D + T$ в области энергий от 30 до 200 кэВ. Необходимая точность измерений $\pm 10\%$.

Исполнитель — Барит. Срок окончания — декабрь 1951 г.

Подготовительные измерения по этой работе начаты в августе 1951 г.

В настоящее время заканчиваются измерения сечения взаимодействия $D + D$, необходимые для проведения основных измерений взаимодействия $D + T$ в этой же области энергий. Измерения, по-видимому, будут закончены в I квартале 1952 г.

V. Работы, проводимые Институтом химической физики АН СССР

1) Изучение спектра 14 МэВ-нейтронов при прохождении их через слои различной толщины из U^{238} .

Исполнители — Кондратьев, Бубен. Срок окончания — 1.VI 51 г.

Работа закончена (отчет в КБ-11). Полученные результаты качественно совпадают с результатами, полученными Замятниним и Сафиной при проведении аналогичных измерений.

21 декабря 1951 г.

Г. Флеров

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 45, л. 23–27. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Датируется по дате, на которую приведены сведения в документе.

**Из постановления СМ СССР № 5373-2333сс/оп
«О плане работ КБ-11 на 1952 год»^{1, 2}**

г. Москва, Кремль

29 декабря 1951 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Хранить наравне с шифром

Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Считать важнейшими задачами КБ-11 на 1952 г.:

[...]³

б) разработку конструкции изделия *РДС-6С*, со сроком изготовления модели изделия с (...) иттрия, и предъявление ее на испытание в марте 1953 г.;

в) создание изделия *РДС-7⁴⁶* с общим весом 4,6 усл. единиц и полным эквивалентом «Т» не менее 200 000 усл. единиц⁴ со сроком изготовления первого экземпляра изделия в I кв. 1953 г.;

[...]³

2. Учитывая, что работы по созданию изделия *РДС-6С* продвинулись значительно далее, нежели по изделию *РДС-6Т*, обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т.т. Ванникова, Завенягина), Лабораторию измерительных приборов (т. Курчатова), КБ-11 (т.т. Александрова, Харитона, Шелкина) сосредоточить в 1952 г. основные силы физиков, математиков и конструкторов на ускорении разработки изделия *РДС-6С*.

В связи с этим:

а) привлечь к участию в выполнении работ по *РДС-6С* т.т. Ландау, Зельдовича, Келдыша, Блохинцева и Колмогорова;

б) поручить т.т. Ландау, Зельдовичу, Келдышу, Блохинцеву и Колмогорову ознакомиться с теоретическими и расчетными работами по *РДС-6С* и в январе 1952 г. представить Первому главному управлению свое заключение по ним⁵;

в) поручить т.т. Ванникову, Завенягину, Павлову, Курчатову и Харитону рассмотреть в Научно-техническом совете по вопросам КБ-11 заключение т.т. Ландау, Зельдовича, Келдыша, Блохинцева, Колмогорова и до 15 февраля 1952 г. разработать и утвердить мероприятия по форсированию работ по созданию *РДС-6С*.

3. Утвердить представленный Первым главным управлением при Совете Министров СССР (т.т. Завенягиным, Курчатовым) и КБ-11 (т.т. Александровым, Харитоновым, Шелкиным, Духовым) план научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ КБ-11 на 1952 г. согласно Приложению № 1⁶.

4. В частичное изменение Постановления Совета Министров СССР от 26 февраля 1950 г. № 827-303сс/оп⁷ отсрочить окончание расчетно-теоретических работ по выяснению возможности создания изделия *РДС-6Т*, возложенных на Институт физических проблем Академии наук СССР (т.т. Александрова и Ландау), до 1 марта 1953 г.

5. Утвердить план проведения физических исследований, подлежащих выполнению в 1952 г. в Лаборатории измерительных приборов, Физическом

институте Академии наук СССР, Институте химической физики Академии наук СССР, Радиовом институте Академии наук СССР, Гидротехнической лаборатории Академии наук СССР и Украинском физико-техническом институте по заданию КБ-11, согласно Приложению № 2.

[...]³

8. Утвердить мероприятия по обеспечению работ, предусмотренных настоящим Постановлением, согласно Приложению № 3.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин⁸
Управляющий делами Совета Министров СССР М. Помазнев^{8, 9}

Приложение № 2

Сов. секретно
(Особая папка)

План проведения физических исследований ядерных процессов, выполняемых по заданию объекта № 550

Наименование темы	Срок исполнения	Ответственные исполнители
I. Лаборатория измерительных приборов Академии наук СССР		
1. Определение сечения деления олова-118, -115 и -113 ¹²⁾ , теллура-120 и селена в интервале энергии нейтронов от 1 до 25 МэВ	Для олова-118 1.III 1952 г.	Флеров Неменов
(Абсолютная точность измерений 15÷20%)	Для остальных ядер 1.X 1952 г.	
2. Точное измерение числа вторичных нейтронов, образующихся при делении олова-118, -115, -113 и теллура-120 нейтронами с энергией 2,5 и 14 МэВ	Для олова-118 1.V 1952 г. Для остальных ядер 1.XI 1952 г.	Флеров Кутиков
3. Измерение сечения деления олова-119 ¹⁰ и тория-233 на тепловых нейтронах	1.VII 1952 г.	Флеров Войтовецкий
4. Измерение сечения деления олова-119 и тория-233 на быстрых нейтронах с энергией 50 кэВ÷500 кэВ	1.I 1953 г.	Флеров Войтовецкий
II. Физический институт Академии наук СССР		
1. Определение сечения взаимодействия $D + T$: а) в области энергии (30÷200) кэВ на газовых мишенях с точностью измерения 5÷10%		Франк Барит
Предварительный отчет	1.VI 1952 г.	
Окончательный отчет		
б) в области энергии 200–900 кэВ с точностью 10–15%	1.X 1952 г. 1.XI 1952 г.	

Наименование темы	Срок исполнения	Ответственные исполнители
2. Измерение сечения рассеяния 2,5 МэВ- и 14 МэВ-нейтронов на ядрах <i>иттрия</i>	1.I 1953 г.	Франк Барит
III. Институт химической физики Академии наук СССР		
1. Дальнейшая разработка метода и изготовление аппаратуры для наблюдения развития процесса <i>взрыва</i> во времени по γ -лучам	1.VII 1952 г.	Садовский Степанов
2. Подготовка к опытам по определению момента начала <i>ядерного взрыва</i> относительно момента <i>подрыва</i> изделия	1.VII 1952 г.	Садовский
3. Разработка методики и устройств для внешней индикации <i>нейтронов</i> с энергиями 14 МэВ	1.V 1952 г.	Кондратьев Дзантиев
IV. Радиовый институт Академии наук СССР		
1. Выбор и разработка 3—4 типов внутренних пороговых индикаторов для 14 МэВ- <i>нейтронов</i>	1.V 1952 г.	Старик Протопопов
2. Разработка методов улавливания (с помощью самолета, управляемого летчиком) и выделения индикаторов из смеси с продуктами <i>взрыва</i> и измерение их активности	1.VI 1952 г.	Старик Толмачев
3. Выяснение различия в выходе осколков <i>деления</i> , применяющихся для определения КПД на <i>олове-118, олове-115 и теллуре-120</i> на <i>нейтронах</i> деления и <i>нейтронах с энергией 14 МэВ</i>	1.VIII 1952 г.	Старик Протопопов
V. Гидротехническая лаборатория Академии наук СССР		
1. Проведение интегральных <i>нейтронных</i> измерений на большой плоской модели:		Давиденко Кучер
а) измерения без <i>дейтерида Mg</i> ¹¹	1.III 1952 г.	
б) измерения с <i>дейтеридом Mg</i>	1.VIII 1952 г.	
2. Определение сечения взаимодействия <i>D + T</i> в области энергии (30÷200) кэВ (точность определения — 10%)	1.II 1952 г.	Давиденко Кучер
VI. Украинский физико-технический институт		
1. Определение сечения деления <i>теллура-120, олова-115 и олова-113</i> в интервале энергий (30÷400) [кэВ]	1.IV 1952 г.	Вальтер Вацет
2. Определение сечения захвата <i>оловом-118 нейтронов</i> с энергиями от (30÷400) кэВ	1.IV.1952 г.	Вальтер Вацет
3. Разработка прецизионного метода измерения спектра <i>нейтронов</i> с энергиями:		Вальтер Афанасьев
а) (1 500÷500) кэВ	1.VIII 1952 г.	
б) (30÷150) кэВ	1.X 1952 г.	
4. Измерение сечения захвата <i>нейтронов</i> маг-нием-6 в области энергий 40—400 кэВ	1.II.1952 г.	Вальтер Ключевев

Управляющий делами Совета Министров СССР М. Помазнев^{8, 9}

Приложение № 3

Мероприятия по обеспечению работ, предусмотренных Постановлением Совета Министров СССР от 29 декабря 1951 г. № 5373-2333сс/оп

1. Обязать Физический институт Академии наук СССР (т. Скобельцына) разработать до 15 марта 1952 г. методику определения содержания водорода в металлическом *магнии* с чувствительностью в 0,1 весового процента с точностью в 10–20 %.

2. Обязать Институт физических проблем Академии наук СССР (т. Александрова) совместно с Радиевым институтом Академии наук СССР (т. Никитиным) разработать по заданию КБ-11 методику отбора газовых проб при *взрыве* изделия РДС-бс к 1 июня 1952 г. и методику определения количеств He^4 , He^3 и T в пробах к 1 июля 1952 г.

3. Обязать Министерство авиационной промышленности (т.т. Хруничева и Ильющина) из числа самолетов Ил-28, поставляемых ВВС СА, переоборудовать к 15 марта 1952 г. для испытаний на *полигоне* № 71 два самолета Ил-28 по техническим условиям ВВС СА, согласованным с Первым главным управлением при Совете Министров СССР.

Обязать ВВС СА (т. Жигарева) передать Министерству авиационной промышленности тактико-техническое требование на переоборудование самолетов Ил-28 не позднее 15 января 1952 г.

4. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т.т. Ванникова и Завенягина) и комбинат № 817 (т. Музрукова) изготовить:

а) до 1 августа 1952 г. 8000 усл. ед.¹² *теплура-120* (...);

б) до 1 января 1953 г. (...) *иттрия* (...).

5. Обязать:

а) президиум Академии наук СССР (т. Несмеянова) откомандировать в распоряжение Первого главного управления при Совете Министров СССР сроком на два года доктора физико-математических наук т. Работнова Ю.Н. (Институт механики);

б) Министерство электропромышленности (т. Ефремова) откомандировать на постоянную работу в Первое главное управление при Совете Министров СССР кандидата технических наук т. Белякова А.П. (НИИ-801) и старшего научного сотрудника ВЭИ т. Алмазова А.В.;

в) Министерство авиационной промышленности (т. Дементьева) разрешить начальнику лаборатории ОКБ-283 т. Дехтяреву В.С. работу в Первом главном управлении при Совете Министров СССР по совместительству;

г) Министерство судостроительной промышленности (т. Малышева) откомандировать на постоянную работу в Первое главное управление при Совете Министров СССР кандидата физико-математических наук т. Третьякова П.И.

6. Обязать Министерство авиационной промышленности (т. Хруничева) поставить к 15 февраля 1952 г. из ЛИИ МАП 12 барографов «Б-14» и 14 вибрографов «В-10» для КБ-11.

7. Обязать Министерство сельскохозяйственного машиностроения (т. Попова):

а) организовать на заводе № 571 производство розеток (черт. Т-564сб1) и пробок (черт. Т-410сб1) с выпуском в 1952 г. розеток и пробок по 5000 шт., начиная с февраля по 500 шт. в месяц;

б) организовать на заводе № 42 производство часовых включателей по чертежам и техническим условиям Главгорстроя СССР с выпуском в 1952 г. 100 шт. включателей, начиная с марта по 20 шт. в месяц.

8. Обязать Министерство электропромышленности (т. Ефремова) изготовить на заводе «Москабель» 6 км провода ПВЛЭ диаметром 6,2 мм по экрану и поставить его Главгорстрою СССР равномерными партиями, начиная с января 1952 г., за счет фондов Главгорстроя СССР на 1952 г.

9. Обязать Министерство промышленности средств связи (т. Алексенко):

а) поставить с завода № 632 Институту химической физики Академии наук СССР до 1 марта 1952 г.:

— электронно-лучевые трубки типа ЛО-747 на 6 кВ — 10 шт.;

— электронно-лучевые трубки с круговой разверткой на 20 кВ по техническим условиям Института химической физики Академии наук СССР — 14 шт.;

б) поставить с завода № 632 Главгорстрою СССР до 1 октября 1952 г.:

— электронно-лучевые трубки типа ЛО-747 на 6 кВ — 25 шт.;

— электронно-лучевые трубки с круговой разверткой на 20 кВ — 25 шт.

10. Обязать Институт физических проблем Академии наук СССР (т. Александрова):

а) разработать технологию и изготовить к 1 апреля 1952 г. по техническим условиям КБ-11 50 мишеней из *циркония*, содержащих *диаксан*, и 10 мишеней, содержащих *иттрий*;

б) исследовать в 1952 г. по заданию КБ-11 возможность замены *циркония* для мишеней другими металлами, поглощающими *водород* и его *изотопы*.

11. Обязать Министерство здравоохранения СССР (т. Смирнова) разработать и изготовить в Центральном институте рентгенологии им. Молотова и на заводе им. Семашко к 15 июля 1952 г. опытные образцы новых усиливающих рентгеновских экранов высокой интенсивности свечения по техническим условиям Главгорстроя СССР.

12. Обязать Институт химической физики Академии наук СССР (т. Семенова, Садовского) изготовить и поставить в 1952 г. объекту № 550:

а) 8 двухлучевых высокоскоростных осциллографа с усилителем типа ОЦ-4м (на базе электронно-лучевой трубки ЛО-747 на 6 кВ);

б) 8 высокоскоростных осциллографов со спиральной разверткой луча типа ОК-15 (на базе электронно-лучевой трубки с круговой разверткой на 20 кВ завода № 632 Министерства промышленности средств связи);

в) 4 высокоскоростных осциллографа типа ИВ-13;

г) 4 фоторегистра по типу СФР-2 по техническим условиям объекта № 550 к 1 июля 1952 г.

13. Обязать Министерство авиационной промышленности (т. Хруничева) и Первое главное управление при Совете Министров СССР (т. Ванникова) обеспечить изготовление и поставку объекту № 550 заготовки из олова равными партиями в течение II и III кварталов 1952 г.:

а) прессованных (или штампованных) или литых в количествах:

12 шт. по чертежу 6-230-5Л

12 —«— 6-230-6Л;

б) прессованных (или штампованных) или литых диаметром от 480 до 615 мм по чертежам объекта № 550 — 20 шт.

14. Обязать Министерство тяжелого машиностроения (т. Казакова) поставить с Уралмашзавода Министерству авиационной промышленности по его спецификации кубики для штампов общим весом 140 т, в том числе: 20 т — в январе 1952 г., 80 т — во II кв. и 40 т — в июле 1952 г.

15. Увеличить Лаборатории измерительных приборов Академии наук СССР с I кв. 1952 г. штат циклотронной лаборатории на 10 человек с соответствующим увеличением общих штатов и фонда заработной платы Лаборатории измерительных приборов.

16. Увеличить штаты Академии наук СССР с 1 января 1952 г.:

а) по экспериментальным мастерским Института химической физики — на 5 единиц инженеров-конструкторов;

б) по Физическому институту — на 5 единиц научных работников и 5 единиц лаборантов и техников;

в) по Радиевому институту — на 15 единиц научных работников и 10 единиц лаборантов.

Увеличение произвести сверх установленных лимитов и фонда заработной платы Академии наук СССР.

17. Пролдить на 1952 г. действие пп.8 и 9 Постановления Совета Министров СССР от 10 мая 1951 г. № 1558-777сс/оп¹³, разрешающих применение аккордных и сверхурочных работ, а также премирование для работников научно-исследовательского и научно-конструкторского секторов и опытных заводов КБ-11.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин⁸
Управляющий делами Совета Министров СССР М. Помазнев^{8, 9}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1951 г. Заверенная копия.

¹ Опубликовано [23. С. 373—379].

² Во исполнение этого постановления А.П. Завенягин направил в адрес А.С. Александрова и Ю.Б. Харитона 5 января 1952 г. письмо следующего содержания: «1. Примите меры к исполнению Постановления Совета Министров СССР от 29 декабря 1952 года № 5373-2333сс/оп “О плане работ КБ-11 на 1952 год”, направленного к Вам отдельно. Отчеты о ходе работ представляйте за каждый квартал, не позднее 10 числа следующего за отчетным кварталом месяца. 2. Указанным Постановлением Совета Министров СССР поручено тт. Ландау, Зельдовичу, Келдышу, Блохинцеву и Колмогорову ознакомиться с теоретическими и расчетными работами по РДС-6С и в январе 1952 года представить Первому главному управлению свое заключение по ним. Вам надлежит организовать ознакомление перечисленных лиц с указанными материалами в Москве, в Первом главном управлении, для чего перешлите материалы к нам и командуйте тт. Тамма И.Е. и Сахарова А.Д. 3. Установите систематический контроль за ходом работ для КБ-11 в 1952 году по утвержденному Правительством плану: Лабораторией измерительных приборов, Физическим институтом АН СССР, Институтом химической физики АН СССР, Радиевым институтом АН СССР, Гидротехнической лабораторией АН СССР и Украинским физико-техническим институтом и своевременно информируйте Главк о состоянии работ по порученным работам в указанных институтах [см. Приложение № 2. Примеч. сост.]. А. Завенягин» [Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 1с, ед. хр. 283, л. 2].

³ Далее опущены пункты, непосредственно не относящиеся к работам по РДС-6 и РДС-7.

⁴ За одну условную единицу тротилового эквивалента мощности взрыва принималось энерговыделение взрыва 1 тонны тротила.

⁵ Заключение комиссии — см. документ № 174.

⁶ Приложение не публикуется.

⁷ См. документ № 102.

⁸ Подпись отсутствует.

⁹ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

¹⁰ Олово-119 — условное наименование урана-239.

¹¹ Речь идет о дейтериде лития.

¹² За одну условную единицу принимался 1 грамм.

¹³ См. документ № 148.

**Справка П.М. Зернова о работах,
порученных Украинскому физико-техническому институту**

31 декабря 1951 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Харитону Ю.Б.

Согласно Постановлению Совета Министров СССР по работам КБ-11 на 1952 г.¹ Украинскому физико-техническому институту поручены следующие работы по тематике КБ-11:

1. Определение сечения деления *теллура-120*¹⁰⁾, *олова-115*¹⁰⁾, *селена-77*¹²⁾ в интервале энергий 30÷400 кэВ.

2. Определение сечения захвата *оловом-118*⁸⁾ *нейтронов* с энергиями от 30 до 400 кэВ.

3. Разработка прецизионного метода измерения спектра нейтронов с энергиями:

а) 150÷500 кэВ;

б) 30÷150 кэВ.

4. Измерение сечения захвата *нейтронов магнием-6* в области энергий 40—400 кэВ.

В связи со сжатыми сроками этих разработок прошу срочно выслать в адрес УФТИ технические задания.

Помимо указанных тем, Вальтер А.К. запрашивает также технические задания:

1) на исследование эффективного поперечника и углового распределения продуктов реакций $He^3 + He^3$, $T + T$;

2) на работы по электростатическому агрегату 4 млн электронвольт.

П. Зернов

31.12.51 г.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 42, л. 2. Подлинник.

¹ Речь идет о постановлении СМ СССР от 19 декабря 1951 г. № 5373-2333сс/оп — см. документ № 169.

№ 171

Из докладной записки А.П. Завенягина, Н.И. Павлова
и Л.А. Арцимовича Л.П. Берия
о результатах работы установки СУ-20
и ее дальнейшем использовании¹

2 января 1952 г.²
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Во исполнение распоряжения Совета Министров Союза ССР от 13 октября 1951 года № 19465-рс/оп³ докладываем Вам итоги работы установки СУ-20 и наши предложения о ее дальнейшем использовании.

Установка СУ-20 предназначалась для эксплуатационной проверки в промышленном масштабе *гравитационного* метода разделения *полимеров олова*⁴.

Кроме того, предусматривалась возможность промышленного использования установки для выработки *олова-115* из *увлажненного* сырья⁵.

Однако работа с *увлажненным* сырьем на установке СУ-20 не производилась, так как в связи со снижением потерь на заводе № 813 отпала необходимость в дальнейшем *увлажнении* продукции *турбулентного* завода⁶.

[...] ⁷

Наши предложения о дальнейшей работе установки СУ-20 сводятся к следующему:

1. В период с января по ноябрь 1952 года использовать установку СУ-20 для выработки *1 кг легкого полимера магния*⁴⁷⁾.

В связи с этим все экспериментальные работы по дальнейшему усовершенствованию *гравитационного* метода в 1952 году сосредоточить в Лаборатории измерительных приборов АН СССР и ОКБ Министерства электропромышленности, которые располагают шестью экспериментальными установками.

2. В декабре 1952 года вновь перевести установку СУ-20 на работу с оловом и проверить в заводских условиях достигнутые к этому времени в Лаборатории измерительных приборов АН СССР и ОКБ Министерства электропромышленности показатели *гравитационного* метода.

А. Завенягин
Н. Павлов
Л. Арцимович⁸

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тов. Ванникову Б.Л. (*подчеркнуто*). Обсудите на Научно-техническом совете результаты опытных работ

и перспективы применения этого метода для промышленных целей. Свои предложения доложите Специальному комитету. Срок — 15 февраля. Л. Берия. 18 января 1952 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 236/52, л. 139).

АП РФ. Ф. 93, д. 236/52, л. 134—138. Подлинник.

¹ Опубликовано [7. С. 728—730].

² Датируется по дате исходящего номера документа.

³ Распоряжение СМ СССР от 13 октября 1951 г. № 19465-рс/оп о строительстве завода № 418 [7. С. 373—374].

⁴ Речь идет об электромагнитном методе разделения изотопов урана.

⁵ Речь идет о получении урана-235 из обогащенного урана.

⁶ Турбулентный завод — условное наименование газодиффузионного завода [6. С. 351].

⁷ Далее опущены фрагменты текста, относящиеся к наладке оборудования установки СУ-20.

⁸ Арцимович Лев Андреевич (1909—1973) — физик, акад. АН СССР (1953; чл.-корр. 1946). В 1930—1944 работал в Ленинградском физико-техническом ин-те. С 1944 в Лаборатории № 2 АН СССР, с 1947 зам. начальника Лаборатории № 2, одновременно начальник отдела «А» (по разработке электромагнитного метода разделения изотопов урана). С 1947 проф. Московского ун-та. С 1951 один из руководителей исследований по управляемому термоядерному синтезу в СССР. Герой Соц. Труда (1969), лауреат Ленинской (1958), Сталинской (1953) и Гос. (1971) премий [3. С. 21], [10. С. 13], [12. С. 83].

№ 172

Письмо А.П. Завенягина и Н.И. Павлова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР о получении лития-6

2 января 1952 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Для экспериментальных работ КБ-11² по уточнению критической массы изделия РДС-6с и проведения нейтронных испытаний с моделью этого изделия необходимо изготовить до 1 ноября 1952 г. 1 кг легкого изотопа магния.

Указанное количество этого материала предполагалось изготовить на установке № 501 завода № 752 Министерства химической промышленности, пуск которой решением Правительства от 17 ноября 1951 года³ предусмотрен в I квартале 1952 года.

Однако в настоящее время изготовление оборудования для установки № 501 (электролитические ванны, циркуляционные насосы и пр.) на заводах Министерства тяжелого машиностроения и Министерства машиностроения и приборостроения протекает напряженно. Установленные графиком сроки поставки оборудования заводами срываются.

Кроме того, необходимо принять во внимание, что после ввода установки № 501 в действие потребуется срок порядка 6 месяцев для наладки каскада 250 ванн и достижения на каскаде ванн равновесия.

Таким образом, получение необходимого количества *легкого изотопа магния* с установки № 501 в срок до 1 ноября 1952 года в настоящее время представляется маловероятным.

В связи с этим Первое главное управление при Совете Министров СССР считает целесообразным для обеспечения изготовления модели изделия РДС-6с и ее испытания в установленный решением Правительства срок⁴ в марте 1953 года изготовить 1 кг легкого изотопа магния на установке № СУ-20⁴³⁾ завода № 418.

Расчет, произведенный по заданию Первого главного управления тт. Арцимовичем Л.А. и Морозовым П.М., подтверждает возможность получения на этой установке 1 кг *легкого изотопа магния с увлажнением 90%* в срок до 1 ноября 1952 года.

Работы по усовершенствованию гравитационного метода разделения изотопов⁵ олова, проводимые в настоящее время на установке СУ-20 завода № 418, в 1952 году будут проводиться на установках № 4 и 5 Лаборатории измерительных приборов Академии наук СССР и в ОКБ Министерства электропромышленности, имеющих соответствующую экспериментальную базу.

Просим Вас рассмотреть и утвердить прилагаемый при сем проект Постановления Совета Министров СССР по этому вопросу⁶.

А. Завенягин
Н. Павлов

Помета на нижнем поле первого листа, от руки: *В дело (подчеркнуто). Решено распоряжением Совета Министров СССР от 19 января 1952 г. № 1187-рс/оп. А. Васин. 9/1.*

АП РФ. Ф. 93, д. 28/52, л. 2–3. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера.

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, выделен далее очерком фрагмент текста.

³ Речь идет о постановлении СМ СССР от 17 ноября 1951 г. № 4668-2039сс — см. документ № 164.

⁴ Далее заключительная часть предложения выделена двойным очерком на полях.

⁵ Речь идет об электромагнитном методе разделения изотопов.

⁶ Распоряжение СМ СССР от 19 января 1952 г. № 1187-рс/оп — см. документ № 173.

Из распоряжения СМ СССР № 1187-рс/оп о получении лития-6¹

г. Москва, Кремль

19 января 1952 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

1. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (тт. Ванникова, Завенягина):

а) изготовить на установке СУ-20 завода № 418 до 1 ноября 1952 г. серно-кислый *литий* с содержанием в нем 1 кг металлического *лития* (с концентрацией не менее 90 % *легкого изотопа*);

б) одновременно с работами по получению *легкого изотопа лития* на установке СУ-20 обеспечить пуск установки СП-1² в установленный срок, своевременно укомплектовав ее квалифицированными кадрами.

[...] ³

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин^{4, 5}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1952 г. Заверенная копия.

¹ Опубликовано [7. С. 400—401].

² Установка СП-1 — опытная установка для разделения изотопов электромагнитным методом, построенная согласно распоряжению СМ СССР от 20 марта 1951 г. № 3417-рс [7. С. 304—305].

³ Далее опущен п.2 о проведении работ по совершенствованию электромагнитного метода разделения изотопов урана.

⁴ Подпись отсутствует.

⁵ Документ заверен печатью: «Общая канцелярия. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 174

**Записка Я.Б. Зельдовича Б.Л. Ванникову
с представлением заключения комиссии
о состоянии расчетно-теоретических работ по изделию РДС-6С**

7 февраля 1952 г.¹

Сов. секретно

(Особая папка)

Товарищу Ванникову Б.Л.

В соответствии с решением Правительства от 29/XII 1951 г. за № 5373-2333сс/оп² комиссия в составе тт. Ландау Л.Д., Келдыша М.В., Колмогорова А.Н., Блохинцева Д.И. и Зельдовича Я.Б. рассмотрела при участии Тамма И.Е. и Сахарова А.Д. теоретические работы по РДС-6С³.

Комиссия пришла к выводу, что конструкция РДС-6С обеспечивает осуществление термоядерного взрыва, использующего третий и дейтерий. Комис-

сия считает обоснованными выводы А.Д. Сахарова и И.Е. Тамма о том, что изделие с зарядом (...) г трития дает взрыв с полным тротильным эквивалентом от 700 000 до 1 400 000 тонн.

В целях уточнения расчета взрыва РДС-6С и подготовки к взрыву опытного изделия комиссия считает необходимым:

1) усилить работы по расчету процесса взрыва и энерговыведения многослойного заряда, в частности по расчету опытного взрыва с (...) г трития, намеченного на 1953 год. К выполнению расчетов параллельно группе Тихонова привлечь группу Ландау;

2) усилить экспериментальные работы по перемешиванию. К выполнению работ привлечь новые экспериментальные группы. Работы по перемешиванию проводить с привлечением Колмогорова и Ландау в качестве консультантов;

3) провести работы по выбору вариантов центрального заряда с применением составных зарядов из плутония и урана-235. Работы по выбору вариантов поручить группе Зельдовича;

4) продолжать намеченные планом измерения ядерных констант, в частности реакции лития-6;

5) продолжать намеченные планом экспериментальные и теоретические исследования процесса обжаривания; в частности, выяснить причины имеющегося в настоящее время некоторого (около 15%) расхождения расчетов и опытов в части полета оболочки РДС-6С.

Таким образом, в соответствии с решением Правительства к выполнению работ по РДС-6С предлагается привлечь гг. Ландау, Колмогорова и Зельдовича. Привлечение гг. Келдыша и Блохинцева к работе по РДС-6С в настоящее время признано нецелесообразным.

Прилагаю подробное заключение комиссии на 6 листах.

Председатель комиссии Я. Зельдович

[Приложение]

30 января 1952 г.

Заключение комиссии о состоянии расчетно-теоретических работ по изделию РДС-6С

1. Группа И.Е. Тамма и А.Д. Сахарова в течение 1948–1951 гг. предложила и исследовала новый принцип создания водородного изделия — многослойный заряд, выяснила роль основных физических факторов и разработала принципиальную схему расчета многослойного заряда.

2. Измерения элементарных ядерных констант (Франк, Флеров, Кондратьев) и нейтронные опыты на модели МЗ⁴ (группа Франка и группа Зыкина) дали основные характеристики, необходимые для расчета главной цепи физических процессов, протекающих в МЗ.

3. Разработана усовершенствованная методика расчета нейтронных задач (Ю.А. Романов).

4. Разработана теория перемешивания легких слоев с тяжелыми в процессе взрыва (С.З. Беленький, при консультации Л.Д. Ландау), проведены моделирующие опыты по перемешиванию жидкостей (Ю.Ф. Алексеев).

5. Прделаны расчеты обжятия многослойных зарядов (Е.И. Забабахин, К.А. Семендяев, А.И. Жуков), прделано экспериментальное исследование обжятия многослойных зарядов (Л.В. Альтшулер, В.А. Цукерман).

Показана возможность обжятия МЗ, обеспечивающего эффективное его действие.

6. Прведены расчеты действия МЗ путем интегрирования системы уравнений движения, теплопроводности, термоядерной реакции, диффузии и размножения нейтронов (бюро Тихонова). Результаты этих расчетов в первом приближении описывают характер протекания процессов при взрыве МЗ и в первом приближении определяют количество выделяемой при взрыве энергии.

Комиссия считает обоснованной данную группой Тамма и Сахарова на основе прделанных работ оценку выделения энергии в изделии, соответствующую полному тротиловому эквиваленту от 700 000 тонн до 1 400 000 тонн.

Широкие пределы в оценке энергии взрыва связаны со следующими обстоятельствами:

1) недостаточно развиты экспериментальные работы по перемешиванию; недостаточна точность опытов; не измерена кривая распределения концентрации в слое перемешивания; нет опытов по перемешиванию тонкого легкого слоя между двумя тяжелыми слоями; отсутствует материал по влиянию вязкости;

2) в расчетах действия МЗ не достигнута полная устойчивость счета, что ограничивает точность расчета выделения энергии и не позволяет судить о достоверности особенностей полученных кривых; не доведен до конца теоретический анализ устойчивости и способов осреднения дифференциальных уравнений процесса;

3) не достигнуто полное количественное согласие между расчетами и опытами по обжатию МЗ;

4) достигнутая точность измерения ядерных констант и точность модельных нейтронных опытов также такова, что ограничивает точность расчета выделения энергии. Комиссия считает желательным проведение совещания экспериментальных групп, работающих по ядерным константам для проблемы РДС-6С, с целью обмена опытом, согласования результатов и увязки планов.

Наряду с работами по основной конструкции, ближайшими задачами теоретической работы по изделию РДС-6С должны явиться:

1. Полный расчет опытного взрыва.

2. Расчеты различных вариантов конструкции внутреннего заряда из активных тяжелых веществ.

3. Расчеты вариантов конструкции с различной толщиной слоев.

Для уточнения всех расчетов необходимо дальнейшее уточнение ядерных констант (в частности $\text{Li}^6 + n$) и [проведение] модельных нейтронных опытов.

Предлагаемые мероприятия

1. Поручить тт. Константинову Б.П. (ЛФТИ) и Стрелкову С.П. (ЦАГИ) проведение экспериментальных исследований по перемешиванию жидкостей разной плотности.

2. Поручить группе Ландау Л.Д. и бюро Меймана Н.Н. (ИФП) выполнение расчетов по действию МЗ в 1952 году параллельно расчетам бюро Тихонова.

Считать желательным начало работы группы Ландау и бюро Меймана с 1 февраля 1952 года.

В целях обеспечения работы считать необходимым снять с группы Ландау и бюро Меймана в 1952 году ранее порученные работы по РДС-6Т и усилить бюро Меймана тремя кандидатами наук.

3. Поручить группе Зельдовича (Забабахин, Негин) проведение ориентировочных расчетов по выбору вариантов центрального заряда.

4. Усилить группу Тихонова, переведя т. Самарского А.А. на полную ставку в группу Тихонова, направив в эту группу 3 молодых специалистов и предоставив 12 штатных мест инженеров и лаборантов.

5. Поручить т. Харитону Ю.Б. изучить возможность постановки опытов по перемещиванию в условиях взрыва обычных ВВ и дать программу возможных опытов к 1 марта 1952 г.

Зельдович
Блохинцев
Келдыш
Ландау
Колмогоров
Тамм
Сахаров

Пометы: на оборотной стороне второго листа записки, от руки: *Исполнено от руки в одном экземпляре на 2 листах 7 февраля 1952 г. Я. Зельдович; снята копия мб 9/403оп в 2-х экз. 21/II.* Далее подпись неразборчива; на оборотной стороне последнего листа приложения, от руки: *Исполнено от руки в одном экземпляре на 6 листах. Исполнитель Я. Зельдович. 30 января 1952 г.; снята копия в 2-х экз. мб 9/404оп. 21/II.* Далее та же, что и на записке, неразборчивая подпись.

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 11, л. 56–63. Записка и приложение к ней — автограф Я.Б. Зельдовича.

¹ Датируется по дате исполнения документа.

² См. документ № 169.

³ Далее абзац выделен двойным очерком на полях, возможно Б.Л. Ванниковым. Им же, возможно, произведены подчеркивания.

⁴ МЗ — многослойный заряд.

№ 175

**Письмо Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, Н.И. Павлова
и П.М. Зернова Л.П. Берия о результатах работы комиссии по РДС-6С**

27 февраля 1952 г.¹
Сов. секретно
(Особая папка)

Товаришу Берия Л.П.

В соответствии с постановлением Совета Министров СССР от 29 декабря 1951 года за № 5373-2333сс/оп² комиссия в составе тт. Зельдовича, Ландау, Келдыша, Блохинцева и Колмогорова рассмотрела теоретические и расчетные работы по РДС-6С, выполненные в КБ-11³ и в математическом бюро т. Тихонова. Выводы комиссии были рассмотрены на совещании в Первом главном

управлении с участием гг. Ванникова, Завенягина, Павлова, Харитона, Зернова, Александрова, Ландау, Келдыша и Зельдовича.

Комиссия пришла к выводу, что конструкция РДС-6С обеспечивает осуществление термоядерного взрыва с использованием иттрия.

По предварительным расчетам тротиловый эквивалент взрыва многослойного заряда с (...) кг иттрия будет равен $1050000 \text{ т} \pm 35\%$ ($\pm 35\%$ принято из-за неточности расчетов и неточности измерения ядерных констант).

Комиссия признала необходимым в дополнение к работам по РДС-6С, предусмотренным планом, утвержденным Советом Министров СССР на 1952 год, усилить работы по расчету процесса взрыва и энерговыделения РДС-6С и опытного изделия, намеченного к испытанию в 1953 году, а также работ по исследованию процессов перемешивания, возникающих при взрыве изделия РДС-6С.

Признано также необходимым выполнить расчеты составных вариантов центрального заряда, в которых для уменьшения вероятности неполного взрыва часть теллура-120 заменяется оловом-115.

В целях усиления расчетно-теоретических и экспериментальных работ по изделию РДС-6С намечены следующие мероприятия:

1. Привлечь к работе по расчету процесса взрыва РДС-6С группу Ландау из Института физических проблем Академии наук СССР.

2. Поручить выполнение экспериментальных работ по изучению процессов перемешивания в многослойном заряде по заданиям КБ-11 гг. Кикоину, Миллионщикову и Соболеву из Лаборатории измерительных приборов Академии наук, а также докторам наук Фольмеру и Рихтеру из НИИ-9.

К теоретической работе по перемешиванию привлечь в качестве консультантов гг. Колмогорова и Ландау.

3. Обязать КБ-11 (гг. Харитона, Зельдовича, Забабахина) выполнить расчеты составных центральных зарядов для изделия РДС-6С.

4. Провести в марте 1952 года совещание по результатам и методике измерений ядерных констант, необходимых для расчета изделий РДС-6С.

Постановлением Совета Министров СССР от 29 декабря 1951 г.² предусмотрено привлечение к участию в выполнении работ по РДС-6С гг. Ландау, Зельдовича, Келдыша, Блохинцева и Колмогорова.

Представляемым проектом распоряжения выполнение работ по РДС-6С дополнительно поручается гг. Ландау, Зельдовичу и Колмогорову.

Привлечение расчетно-теоретических групп т. Блохинцева и Келдыша не предусматривается по следующим причинам:

1. Расчетно-теоретические работы по нейтронным процессам, в которых специализирована группа т. Блохинцева, по заключению комиссии проведены в КБ-11 на достаточном уровне и не требуют дополнительного усиления.

2. Математические вычисления, выполняемые в бюро т. Тихонова, будут также осуществляться группой т. Ландау, привлеченной к расчетам процесса взрыва. Создание третьей параллельной группы по математическим вычислениям для изделия РДС-6С под руководством т. Келдыша признано нецелесообразным.

В связи с освобождением группы т. Ландау от работ по РДС-6Т в 1952 году нами поручено КБ-11 (гг. Харитону и Зельдовичу) пересмотреть и уточнить план

научно-исследовательских работ по *РДС-6Т*, предусмотрев в нем максимальное использование расчетно-теоретических групп тт. Блохинцева и Келдыша.

Представляем на Ваше рассмотрение заключение комиссии по изделию *РДС-6С* и проект распоряжения Совета Министров СССР, который просим утвердить⁴.

Б. Ванников
А. Завенягин
Н. Павлов
П. Зернов

«27» февраля 1952 года

Помета, от руки: *Тов. Павлову Н.И., тов. Зернову П.М. (подчеркнуто). Прошу переговорить со мной. Б. Ванников. 28.II.*

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 11, л. 64–66. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² См. документ № 169.

³ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

⁴ В адрес Л.П. Берия была направлена копия заключения комиссии (АП РФ. Ф. 93, д. 232/52, л. 1–4). Автограф этого заключения, направленный Б.Л. Ванникову, — см. документ № 174. Проект распоряжения СМ СССР не публикуется. По этому вопросу см. также документ № 179.

№ 176

Отчет о работе КБ-11 за второе полугодие 1951 года^{1, 2}

4 марта 1952 г.³
Сов. секретно
(Особая папка)

Содержание

1. Разработка РДС-2 и РДС-3.
2. Разработка РДС-4.
3. Разработка РДС-6С.
4. Разработка РДС-6Т.
5. Перспективные работы:
РДС-5,
РДС-7,
ИНИ.

РДС-2 и РДС-3 (ранее РДС-4 и РДС-5)

Во втором полугодии 1951 г. была завершена подготовка к испытаниям изделий РДС-2 и РДС-3 на полигоне № 2.

Испытания были проведены в августе—октябре и дали удовлетворительный результат. Отчеты направлены в СК.

Изделие РДС-4

(...)

РДС-6С

1. Расчетно-теоретические работы.

Интерполяционная формула, полученная ранее путем приближения расчетов и применявшаяся для решения ряда задач, проверена путем сравнения с данными проведенного в бюро А.Н. Тихонова уточненного расчета. Показано, что интерполяционная формула дает удовлетворительные результаты.

Проведена обработка совокупности экспериментов по элементарным ядерным сечениям⁴, полумодельным и модельным опытам и выбрана новая система констант, а также расчетная схема для решения диффузионно-замедлительной части задачи о действии многослойного заряда. Точные расчеты с помощью этой новой системы еще не проведены, но следует ожидать, что энерговыведение изделия понизится на 20–25 % по сравнению с данными последних расчетов 1951 г. Согласно этим данным энерговыведение изделия соответствует делению 51,5 кг активного вещества, т.е. полному тротиловому эквиваленту около 880 тысяч тонн. Введение указанной поправки приведет к значению в 660–700 тысяч тонн.

(...)

2. Модельные опыты.

Закончена и обработана первая серия опытов по определению коэффициента использования 14-мегаэлектронвольтных нейтронов, т.е. по определению среднего числа делений олова, вызываемых одним таким нейтроном. Опыты проведены при различных плотностях вещества в легких слоях модели, описанной в отчете за первый квартал; это облегчает теоретический анализ экспериментальных результатов. Одна группа измерений проведена при плотности около $0,75 \text{ г/см}^3$ (прессованное вещество той плотности, при которой оно будет применяться в изделии), вторая группа — при плотности $0,45 \text{ г/см}^3$ (насыпная плотность) и третья плотность — 0, т.е. с пустыми промежутками между слоями олова.

Основным измерительным прибором являлась специально разработанная миниатюрная делительная камера с оловом. Посредством второй делительной камеры с оловом-115 введена поправка на показания основной делительной камеры, связанная с тем, что содержащееся в природном олове олово-115 эффективно делится под действием замедленных нейтронов.

В каждой группе измерений мишень, являвшаяся источником 14-мегаэлектронвольтных нейтронов, помещалась в центре модели и в каждом из легких слоев. При каждом положении мишени делительная камера помещалась в слоях олова на различных расстояниях от центра модели и при различных азимутах.

Для некоторых точек, в которые было невозможно ввести делительную камеру, определение числа делений олова производилось с помощью кассет с окисью олова, освобожденной посредством химической обработки от продуктов, дающих гамма- и бета-фон; число делений определялось по гамма-активности облученной окиси.

Обработка результатов первой серии опытов показала, что экспериментально определенный на модели коэффициент использования быстрых нейтронов несколько (на 10–20 %) меньше коэффициента использования, который вычислялся из экспериментальных данных по элементарным ядерным константам и применялся при расчетах мощности изделия. Влияние этого обстоятельства на расчетную величину мощности отмечено в первом параграфе настоящего раздела.

Дальнейшее уточнение коэффициента использования будет произведено в 1952 году за счет применения магния-6 вместо обычного магния и за счет применения симметричной модели вместо модели с неполными внешними слоями. Симметричная модель не могла быть изготовлена ранее из-за отсутствия возможности в 1951 г. выпуска достаточно крупных заготовок из олова.

3. Ядерные константы.

Проведено измерение сечений поглощения и полных сечений для нейтронов с энергией 24, 130 и 860 кэВ в олове. Аналогичные измерения 130 и 860 кэВ были ранее произведены в ЛИПАН Кутиковым, но нуждались в уточнении из-за неудачной геометрии опытов. Получены следующие результаты:

Энергия нейтронов в кэВ	Полное сечение в барнах	Сечение поглощения в барнах
24	12,7	0,43
130	12	0,22
860	7,9	0,18

Произведено предварительное определение сечения реакции $Li^6(n,p)He^6$, которая выводит из строя некоторое количество быстрых нейтронов и поэтому является вредной для работы изделия. Получено значение сечения 0,1–0,2 барна. Точность измерений невелика, так как в распоряжении находилось лишь около 0,5 грамма вещества. Опыты будут повторены в первом квартале 1952 г. с большей точностью. Если результат подтвердится, то указанная реакция не будет иметь существенного значения.

Исследовано посредством толстослойных пластинок неупругое рассеяние 14-мегаэлектронвольтных нейтронов в различных элементах (Li , Fe , Pb , W , C , U). Получены следующие значения сечений для неупругого рассеяния (в барнах, в порядке перечисления): 0,22; 0,8–1,5; 2,7; 3; для углерода сечение весьма мало, а для U сечение не приводится, в связи с тем что вычисление его значительно сложнее и менее надежно вследствие наличия деления.

4. Исследование обжатия.

(...)

5. Разработка составного заряда из взрывчатых веществ.

(...)

6. Подготовка производства многослойных зарядов.

Получены, установлены и проверены на обработке стальных деталей мощные токарные станки с приспособлениями для точной обработки сферических поверхностей. Станки сконструированы по техническим условиям КБ-11 на заводе «Красный пролетарий» и предназначены для обработки крупных деталей из олова.

Проведена предварительная (без усовершенствованной герметической технологической линии) отработка методики изготовления прессованных деталей для легких слоев. Показана возможность получения деталей с точностью до (...) мм по толщине. Предварительная оценка показывает, что такая точность будет достаточной для обеспечения нужной симметрии обжатия. Изготовлены — пока кустарным способом — образцы чехлов из никелевой фольги, в которые предполагается заключать легкие детали, чтобы обеспечить их лучшую сохранность в неабсолютно сухом воздухе, а также обеспечить удобство и безопасность обращения с деталями, содержащими большие количества иттрия.

РДС-6Т

Продолжалось начатое в первом полугодии решение идеализированной газодинамической задачи приближенным методом попыток. Получены результаты, на основе которых стало возможным сделать попытку приближенного решения полной задачи (с учетом ядерных реакций и излучения). Именно произведен расчет протекания ядерных реакций, локального выделения энергии реакций, переноса энергии быстрыми частицами и приближенный расчет потери энергии излучением в поле температуры и давления, полученном приближенным решением идеализированной газодинамической задачи для нескольких значений радиуса трубы и скорости детонации. Произведено сравнение как в среднем по всей зоне реакции, так и в отдельных точках результирующей скорости выделения энергии в данном поле и той скорости выделения энергии, которая необходима для поддержания данного гидродинамического режима и данного поля температуры и давления. Произведенные расчеты показали, что наиболее выгодные условия имеют место при радиусе трубы около 75 см и ядерной температуре на фронте 60–70 кэВ. При этом оказывается, что необходимое для поддержания режима количество тепла составляет около 36 % всей выделяющейся в «чечевице» (зоне, прилегающей к фронту детонационной волны) энергии (за вычетом потерь). Расчеты же показывают, что в «чечевице» задерживается около 60 % энергии быстрых нейтронов и протонов, получающихся в результате ядерных реакций.

Таким образом (в пределах точности расчета), показано, что возможна стационарная детонация дейтериевого цилиндра диаметром 150 см.

Результаты расчета нельзя считать окончательными, так как 1) расчет излучения произведен весьма грубо и 2) решение газодинамической задачи было найдено без учета прогрева вещества перед фронтом волны частицами и квантами.

Согласно расчету дейтерий выгорает на 40 %, выделяется около 8 % трития, который на 3/4 сгорает, и выделяется 8 % He^3 , половина которого сгорает.

Перспективные работы

Изделие с уменьшенным количеством теллура-120 (РДС-5).

(...)

Изделие РДС-7

Проведен ряд приближенных расчетов, имеющих целью получить ориентировочные данные о значениях КПД изделия РДС-7 для различных возможных вариантов. Эти данные позволяют выбрать наиболее целесообразные варианты, точный расчет которых будет произведен в дальнейшем.

Центральная часть изделия РДС-7, которое должно дать в габаритах РДС-1 полный тротиловый эквивалент не менее 200 000 т, состоит примерно из (...) кг олова-115.

(...)

1. Использованные методы расчета являются приближенными, поэтому приведенные значения КПД и ПТЭ⁵ могут оказаться несколько завышенными или заниженными.

2. При расчетах предполагалось, что нейтронный спектр в олове-115 такой же, как в теллуре-120. Экспериментальное уточнение вопроса о различии спектров будет произведено в течение ближайших месяцев.

Если спектр олова-115 окажется мягче спектра теллура-120, то соответственно несколько снизятся значения КПД и ПТЭ.

3. Импульсный нейтронный инициатор (ИНИ) находится еще в стадии разработки, поэтому цифры, относящиеся к изделиям с ИНИ, следует рассматривать как перспективно возможные. Точно наметить срок применения ИНИ пока еще затруднительно.

Импульсный нейтронный источник (ИНИ)

(...)

А.С. Александров
Ю.Б. Харитон
К.И. Щелкин

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 17, л. 196–211. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Отчет был представлен Б.Л. Ванникову препроводительной запиской от 4 марта 1952 г. № 66/Зоп, подписанной А.С. Александровым, Ю.Б. Харитоном и К.И. Щелкиным. На записке резолюция, от руки: *Тов. Зернову П.М.* (подчеркнуто). *Прошу переговорить со мной по вопросам, подчеркнутым мною. Б. Ванников. 6.III 52.*

³ Датируется по дате исходящего номера препроводительной записки.

⁴ Здесь и далее подчеркнуто Б.Л. Ванниковым (см. резолюцию, процитированную в п.2 примечаний).

⁵ ПТЭ — полный тротиловый эквивалент.

**Из докладной записки Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина
и Н.И. Павлова Л.П. Берия
об испытании изделий РДС на объекте № 905 в 1952 году¹**

20 марта 1952 г.²
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

По Вашему поручению, докладываем о намечаемых в 1952 году³ на объекте № 905 испытаниях изделий РДС и строительстве необходимых для этой цели сооружений.

[...] ⁴

2. Модель изделия *РДС-6с* в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 29 декабря 1951⁵ года должна быть изготовлена и предъявлена к испытаниям в марте 1953 года.

Испытание предполагается осуществить в старом центре Опытного поля, на *башне*. Построенные ранее около старого центра сооружения с учетом установки дополнительных новых приборов позволят полнее зарегистрировать явление *взрыва* и точнее определить *полный тротиловый эквивалент*⁶.

Жилые дома, промышленные здания, мосты и прочие объекты для наглядной демонстрации *разрушающего действия взрыва* модели строить не предполагается. Для определения коэффициента полезного действия *взрыва* вполне достаточно данных, получаемых при помощи приборов и индикаторов, а также результатов анализа, собираемых при помощи *самолета* продуктов *взрыва*.

[...] ⁷

Полный перечень сооружений, подлежащих постройке на объекте № 905 в 1952 году, и перечень затрат на оборудование прилагается⁸.

В соответствии с Вашим указанием нами дано распоряжение *КБ-11* тщательно подготовить и обсудить на Техсовете *КБ-11* полный план работ на объекте № 905 в 1952 году.

Просим разрешения представить его к 15 мая с.г.

18/III 52 г.

Б. Ванников
А. Завенягин
Н. Павлов

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тт. Завенягину А.П., Василевскому А.М. (Белокоскову В.Е.), Зернову П.М. (*подчеркнуто*). С Вашими предложениями согласен. Прошу согласовать проект с заинтересованными министерствами в части монтажных работ (п.5), поставки строительных материалов и перевозок (пп.6, 8, 9), изготовления и поставки лифтов (пп.17, 18, 19, 20), а также изготовления и поставки материалов, оборудования и приборов по приложениям. Выделение драгоценных металлов и финансовые вопросы

согласуйте с Министерством финансов (пп.15, 22). Срок — 5 дней. Л. Берия. 25 марта 1952 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 213/52, л. 13).

АП РФ. Ф. 93, д. 213/52, л. 9–12. Подлинник.

¹ Опубликовано [23. С. 403–404].

² Датируется по дате исходящего номера документа.

³ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, далее выделено очерком предложение.

⁴ Далее опущен п.1, относящийся к изделию РДС-4.

⁵ Речь идет о постановлении СМ СССР от 29 декабря 1951 г. № 5373-2333сс/оп — см. документ № 169.

⁶ Далее предложение выделено очерком на полях.

⁷ Далее опущен п.3, относящийся к изделию РДС-5.

⁸ Перечни не публикуются.

№ 178

Докладная записка Д.В. Ефремова, Л.А. Арцимовича и Д.В. Васильева Л.П. Берия о работе установки СУ-20 по переработке лития

8 апреля 1952 г.¹

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 1

Товарищу Берия Л.П.

Ознакомившись на месте с работой установки *СУ-20* по переработке *лития*, докладываем.

В течение 3 месяцев установка *СУ-20* была перестроена на переработку нового продукта и в последний месяц перестройки превзошла намеченную проектом выработку.

В настоящее время круглосуточно работает 18 камер по 2 источника в каждой. Ионный ток источника достиг 600–700 мА (по первоначальному проекту для урана предполагался ионный ток 45 мА) при более трудных, чем для урана температурных условиях работы.

Длительность работы источника на литии достигла 35–45 часов.

За март месяц установка выдала 150² единиц готового продукта³ при чистоте выше 90%.

Таким образом, установленное Постановлением Правительства⁴ задание по изготовлению к 1 ноября 1 большой единицы продукта⁵ обеспечивается с перевыполнением.

Внимательное изучение работы установки показывает, что имеется возможность путем дальнейшего увеличения производительности отдельного источника и увеличения числа источников в одном объеме значительно перевыполнить установленное на 1952 год задание по выработке лития⁶, доведя

выпуск в 1952 году до 2 больших единиц, и подготовить установку к выпуску в 1953 году до 10–12 больших единиц.

Проведенные на месте с группой проектировщиков, конструкторов и работников завода предварительные расчетно-проектные предположения показывают⁶, что дополнительные затраты по дооборудованию для доведения производства до 10–12 больших единиц в 1953 году составят сумму 8–10 млн рублей.

В любой момент установка СУ-20 может быть в короткий промежуток времени перестроена на переработку урана.

Истекший период перестройки и работы установки СУ-20 по переработке лития — элемента с атомным весом во много раз меньше, чем уран, и с крайне неблагоприятными условиями деления (малый удельный вес, высокая температура испарения соли) — показал большую мобильность гравитационного способа разделения.

Гравитационный метод дает:

- 1) высокую чистоту разделения;
- 2) глубокую выработку продукта;
- 3) практически может быть применен для разделения любых элементов с высокой рентабельностью и
- 4) далеко еще не исчерпал заложенных в нем возможностей по дальнейшему увеличению производительности⁷.

Считая возможным доведение на установке СУ-20 производства лития до 10–12 больших единиц в 1953 году, просим Вашего указания Первому главному управлению провести необходимые проектные и монтажные работы.

При предварительном обсуждении вопроса тт. Ванников Б.Л., Завенягин А.П. и Павлов Н.И. это предложение поддерживают.

8/IV 52 г.

Д. Ефремов⁸
Л. Арцимович
Д. Васильев⁹

8.04

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тт. Ванникову Б.Л., Завенягину А.П. (подчеркнуто). Рассмотрите вместе с Курчатовым предложения тт. Ефремова, Арцимовича и Васильева и представьте проект решения. Л. Берия. 15 апреля 1952 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 247/52, л. 8).

АП РФ. Ф. 93, д. 247/52, л. 5–7. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, выделены очертками фрагменты текста.

³ За единицу готового продукта принимался 1 грамм.

⁴ Речь идет о распоряжении СМ СССР от 19 января 1952 г. № 1187-рс/оп — см. документ № 173.

⁵ За большую единицу продукта принимался 1 килограмм.

⁶ Далее заключительная часть предложения выделена двойным очерком на полях.

⁷ Далее предложение до запятой выделено двойным очерком на полях.

⁸ Ефремов Дмитрий Васильевич (1900–1960) — гос. деятель. В 1924 окончил Ленинградский политехнический ин-т по специальности инженер-электрик. Канд. техн. наук, проф. С 1924 работал на Ленинградском з-де «Электросила». В феврале 1938–июле 1941 находился под следствием

в органах НКВД СССР и выполнял работу руководителя группы исследований на заводе «Электросила». Освобожден из-под следствия без суда. С июля 1941 главный инженер — зам. директора з-да «Электросила», одновременно зав. кафедрой Ленинградского политехнического ин-та. С 1945 начальник специального конструкторского бюро при заводе (ныне НИИ электрофизической аппаратуры его имени) по разработке аппаратуры и систем контроля для электромагнитного метода разделения изотопов урана. С мая 1947 зам. министра электропромышленности СССР — начальник Технического управления и председатель НТС Министерства электропромышленности. С апреля 1948 первый зам., с апреля 1951 министр электропромышленности СССР. С марта 1953 первый зам. министра электростанций и электропромышленности СССР. С мая 1957 персональный пенсионер союзного значения. Трижды лауреат Гос. премии СССР [9. С.403], [19. С. 305].

⁹ Васильев Д.В. — директор завода № 418 [23. С. 318].

№ 179

Письмо Б.Л. Ванникова, Н.И. Павлова, П.М. Зернова, И.В. Курчатова и Ю.Б. Харитона Л.П. Берия с представлением проекта распоряжения СМ СССР о внесении изменений в постановление СМ СССР от 29 декабря 1951 г. № 5373-2333сс/оп¹

11 апреля 1952 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 29 декабря 1951 года за № 5373-2333сс/оп комиссия в составе тт. Зельдовича, Ландау, Келдыша, Блохинцева и Колмогорова рассмотрела теоретические и расчетные работы по РДС-6С³, выполненные в КБ-11 и в математическом бюро т. Тихонова⁴.

Выводы комиссии были рассмотрены на совещании в Первом главном управлении с участием тт. Ванникова, Завенягина, Павлова, Харитона, Зернова, Александрова, Ландау, Келдыша и Зельдовича.

Комиссия пришла к выводу, что конструкция РДС-6С обеспечивает осуществление термоядерного взрыва с использованием иттрия. По предварительным расчетам тройной эквивалент взрыва многослойного заряда с (...) иттрия будет равен 1050000 т ± 35% (±35% принято в пределах точности расчетов и измерений ядерных констант)⁵.

Комиссия признала необходимым в дополнение к работам по РДС-6С, предусмотренным планом, утвержденным Советом Министров СССР на 1952 год, усилить работы по расчету процесса взрыва и энерговыделения РДС-6С и опытного изделия, намеченного к испытанию в 1953 году, а также работ по исследованию процессов перемешивания, возникающих при взрыве изделия РДС-6С.

(...)

Постановлением Совета Министров СССР от 29 декабря 1951 года⁶ предусмотрено привлечение к участию в выполнении работ по РДС-6С тт. Ландау, Зельдовича, Келдыша, Блохинцева и Колмогорова.

Первым главным управлением даны соответствующие поручения тт. Ландау, Зельдовичу и Колмогорову.

Привлечение к работам по *РДС-6С* расчетно-теоретических групп⁷ тт. Блохинцева и Келдыша считаем нецелесообразным по следующим причинам:

1. Расчетно-теоретические работы по процессам, в которых специализирована группа т. Блохинцева, выполнены *КБ-11*.

2. Математические вычисления, выполняемые в бюро т. Тихонова, будут также осуществляться группой т. Ландау. Создание третьей параллельной группы по математическим вычислениям под руководством т. Келдыша не требуется.

В связи с изложенным необходимо внести изменения в Постановление Совета Министров СССР от 29 декабря 1951 года за № 5373-2333сс/оп.

Проект распоряжения Совета Министров СССР прилагается.

Б. Ванников
А. Завенягин
Н. Павлов
П. Зернов
И. Курчатов
Ю. Харитон

[Приложение]

Распоряжение СМ СССР №...

г. Москва, Кремль

« » апреля 1952 г.

В частичное изменение Постановления Совета Министров Союза ССР от 29 декабря 1951 года за № 5373-2333сс/оп:

1. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (тт. Ванникова, Завенягина) и комбинат № 817 (т. Музрукова) изготовить до 15 октября 1952 года составной *заряд* из *олова-115* весом до (...) кг и *теплура-120* весом (...) кг с *фоном* не более (...) на условную единицу в секунду⁵.

2. Обязать тт. Келдыша и Блохинцева продолжать выполнение расчетно-теоретических работ по *РДС-6Т* в соответствии с Постановлением Совета Министров Союза ССР от 9 мая 1951 г. за № 1552-774сс/оп⁸ по плану, утвержденному Первым главным управлением.

Пометы: визы А.П. Завенягина и Е.П. Славского на проекте постановления.

АП РФ. Ф. 93, д. 232/52, л. 5–8. Подлинник.

¹ Постановление СМ СССР от 29 декабря 1951 г. № 5373-2333сс/оп — см. документ № 169.

² Датируется по дате исходящего номера документа.

³ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, выделены очертками фрагменты текста.

⁴ Заключение комиссии — см. документ № 174.

⁵ Далее абзац выделен очерком на полях.

⁶ Далее заключительная часть предложения выделена двойным очерком на полях.

⁷ Далее заключительная часть предложения выделена очерком на полях.

⁸ См. документ № 147.

**Письмо Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, И.В. Курчатова,
Е.П. Славского и Н.И. Павлова Л.П. Берия
с предложениями о производстве трития**

12 апреля 1952 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Для обеспечения изготовления изделия *РДС-6С* к *1.VII 54 г.*, как предусмотрено Постановлением Совета Министров СССР от 26.II 50 г. за № 827-303сс/оп², необходимо иметь (...) г *иттрия*³.

Соответственно этому Постановлением Совета Министров СССР № 242-110сс/оп от 27 января 1951 г.⁴, предусматривалось строительство двух агрегатов, с вводом в действие одного из них *1.I 1953 г.*, а второго — *1.VII 1953 г.*

Пятилетним планом (Постановление Совета Министров СССР № 5385-2345сс/оп от 29 декабря 1951 г.) предусмотрено строительство на комбинате № 816 лишь одного агрегата «И» для изготовления *иттрия* производительностью 700 г в год, со сроком ввода в действие в IV квартале 1953 г.

При этих условиях необходимые для изделия *РДС-6С* (...) г *иттрия* на агрегате «И» комбината № 816 могут быть получены не ранее 1 октября 1955 г., т. е. на 1,5 года позднее установленного для изготовления изделия *РДС-6С* срока.

Для обеспечения возможности изготовления изделия *РДС-6С* в установленные Правительством сроки необходимо:

а) временно, до освоения агрегата «И» комбината № 816, организовать производство *иттрия* на вводимом в действие в текущем году заводе № 5 комбината № 817⁵;

б) перевести завод № 3 комбината № 817 с *1.I 1953 г.* до *1.IV 1954 г.* также на производство *иттрия*.

При этих условиях к *1.V 1954 г.* будет получено 1250 г, в том числе:

775 г	на заводе № 5	комбината № 817
300 г	на заводе № 3	комбината № 817
175 г	на агрегате «И»	комбината № 816

Для обеспечения работы перечисленных заводов необходимо изготовить в 1952 г. 35 т и в 1953 г. 80 т блочков из увлажненного до 2% *олова-115*.

Это количество увлажненного до 2% *олова-115* может быть получено (без снижения намеченного пятилетним планом выпуска 75% *олова-115*) на заводах комбината № 813, на заводе № *СУ-1* и головной части завода № *Д-6* комбината № 816⁵.

При переводе завода № 3 и завода № 5 комбината № 817 на производство *иттрия* утвержденная на пятилетие программа производства *теллура-120* будет недовыполнена на 51 кг.

Это недовыполнение может быть компенсировано при условии повышения⁶ среднегодовой мощности агрегата типа «АВ» до 370 тыс. кВт.

В настоящее время в соответствии с Вашим разрешением агрегаты типа «АВ» переведены на мощность 350 тыс. кВт. Температура отходящей воды поднялась на 4°, а температура графита составляет 260–300 °С⁷.

Приведенные температуры воды и графита показывают, что мощность заводов типа «АВ» вполне может быть поднята до 370 тыс. кВт в среднем за год.

Решение о дальнейшем повышении мощности агрегатов «АВ» можно будет принять окончательно после проверки работы этих агрегатов на мощности 350 кВт в летний период текущего года.

Для осуществления перевода завода № 3 и завода № 5 комбината № 817 на производство *иттрия* необходимо изготовить новые технологические каналы, построить азотную станцию и осуществить ряд других технических мероприятий⁵.

Просим Вашего разрешения заводы № 3 и 5 комбината № 817 временно перевести на производство *иттрия*.

12.IV 52 г.

Б. Ванников
А. Завенягин
И. Курчатов
Е. Славский
Н. Павлов

[Приложение 1]

Распоряжение СМ СССР №...

[Проект]

г. Москва, Кремль

«...» апреля 1952 г.

Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т.т. Ванникова и Завенягина):

1. На период до ввода в действие и освоения завода «И» комбината № 816 организовать производство *иттрия* на комбинате № 817.

2. Перевести на производство *иттрия*:

а) завод № 5 с IV квартала 1952 г. до I.IV 1954 г.;

б) завод № 3 комбината № 817 с 1.I 1953 г. до I.IV 1954 г.

3. Произвести к I.IV 1954 г. 1250 г *иттрия*, в том числе:

на заводе № 3	комбината № 817	300 г
на заводе № 5	комбината № 817	775 г
на агрегате «И»	комбината № 816	175 г

[Приложение 2]

Постановление СМ СССР №...

г. Москва, Кремль

«...» апреля 1952 г.

В дополнение к Постановлению Совета Министров СССР № 5373-2333сс/оп от 29.XII 1951 г.⁸ Совет Министров СССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т.т. Ванникова, Завенягина) и директора комбината № 817 (т. Музрукова):

а) произвести в 1952 г. 134 г иттрия (в блоках, включая накопленные 46 г до 1.III 1952 г.), в том числе на заводах № 2 10 г

№ 3 8 г

№ 4 10 г

«АИ» 60 г;

б) в целях обеспечения получения иттрия на заводах № 2 и 4 разрешить загрузить в агрегаты этих заводов одну тонну 2%[-ного] олова-115.

2. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т. Ванникова, Завенягина) и директора завода № 418 (т. Васильева):

а) довести мощность установки СУ-20 до 1 кг магния-6 в месяц к концу 1952 г., для чего разработать мероприятия по реконструкции установки СУ-20 и представить на утверждение Правительства к 1.VI 1952 г.;

б) обеспечить выдачу в 1952 г. не менее 3 кг магния-6⁹.

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 13. л. 11–15. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² См. документ № 102.

³ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, далее выделены очерками фрагменты текста.

⁴ См. документ № 130.

⁵ Далее абзац выделен двойным очерком на полях.

⁶ Далее зачеркнуто неустановленным лицом: *до*.

⁷ Далее абзац выделен очерком на полях.

⁸ См. документ № 169.

⁹ Далее следуют визы А.П. Завенягина, И.В. Курчатова и Е.П. Славского, датированные 15 апреля 1952 г.

№ 181

Докладная записка Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина,
И.В. Курчатова, Ю.Б. Харитона, Н.И. Павлова и А.С. Александрова
Л.П. Берия о состоянии работ по РДС-6С¹

14 апреля 1952 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Докладываем о состоянии работ по изделию РДС-6С³.

1. Научно-исследовательские работы

Разработаны методы расчета процессов, протекающих во время работы многослойного заряда (МЗ), в частности процесса обжигания МЗ, процесса перемешивания легких и тяжелых слоев, процесса диффузии нейтронов в МЗ.

Проведены расчеты действия МЗ путем интегрирования системы уравнений движения, теплопроводности, кинетики ядерных реакций, диффузии и размножения нейтронов.

Проведенные расчеты в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 29/XII 51 года за № 5373-2333сс/оп рассмотрены комиссией в составе гг. Зельдовича, Ландау, Келдыша, Блохинцева и Колмогорова. Комиссия сочла обоснованной оценку выделения энергии в изделии при взрыве, соответствующую полному тротиловому эквиваленту 1050000 тонн $\pm 35\%$ ⁴.

На основе экспериментальных исследований построено уравнение состояния *гидрида лития*. Экспериментально исследовано обжатие *многослойных систем взрывом*. Показано, что расчеты удовлетворительно описывают прохождение ударных волн через *многослойную систему*.

Произведено определение основных ядерных констант, необходимых для расчета эффективности изделия (сечение реакции $T + D$, сечение деления урана-238 нейтронами с энергией 2 и 14 мегаэлектронвольт, сечение реакций $n + Li^6 = T^3 + He^4$ или $He^6 + p$ и т.д.).

Посредством ядерно-физического исследования моделей различных типов произведено определение коэффициента использования нейтронов, т.е. количество *делений урана-238*, вызываемых в среднем одним нейтроном с энергией 14 МэВ, образовавшимся в результате реакции $T + D^5$.

На основе произведенных расчетов и экспериментов разработана конструкция многослойного заряда.

(...)

Разработана конструкция заряда из взрывчатых веществ в габаритах изделия РДС-1, обеспечивающая необходимое *обжатие* и отвод выделяемого *трением* тепла (...). Экспериментальная проверка заряда из взрыввеществ совместно с МЗ еще не закончена⁶.

Разработана технология получения основных материалов, необходимых для изготовления изделия РДС-6С, — *трития и лития-6* — и технология изготовления соединения *трития и дейтерия с литием-6*.

Разработана технология изготовления деталей из тритида-дейтерида лития-6 и деталей крупного размера из урана-238.

2. Разработка модели РДС-6С

Согласно Постановлениям Совета Министров СССР от 26 февраля 1950 года и 29 декабря 1951 года к 1 апреля 1953 года⁷ должна быть изготовлена модель изделия РДС-6С для опытного *взрыва на полигоне № 2*.

Назначением модели РДС-6С, испытываемой в 1953 году, является проверка того, что условия, создаваемые в изделии РДС-6С, обеспечивают протекание интенсивной *термоядерной* реакции. Модель отличается от изделия уменьшенным количеством *трития* и, может быть, применением не полностью обогащенного *лития-6*.

Вследствие исключительной важности *взрыва модели РДС-6С* как первого опыта проведения *термоядерной реакции* желательно понизить, насколько это возможно практически, вероятность неполноценного *взрыва*.

(...)

При *взрыве модели изделия РДС-6С* с содержанием (...) *г трития* и с полным количеством *лития-6⁸* общее количество выделившейся энергии будет соответствовать полному тротиловому эквиваленту в 140000 тонн. Около

половины энергии должно выделяться за счет *термоядерной* реакции и около половины — за счет *деления плутония и урана-235*.

3. Боевое изделие РДС-6С

К 1 июля 1954 года должно быть⁹, в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 26/II 1950 года, изготовлено изделие РДС-6С. Характеристики изделия следующие:

вес	— до 5 тонн
габариты	— 3350 × 1500 мм
количество <i>тринития</i>	(...)
количество <i>дейтерия</i>	(...)
количество <i>лития-6</i>	(...)
(...)	(...)
полный тротиловый эквивалент	— 1050000 тонн ± 35%

4. Организация производства *тринития* и *лития-6*

Первые (...) *граммов тринития*, необходимые для изготовления модели, будут получены в 1952 году на агрегате «АИ» и других агрегатах комбината № 817.

В настоящее время имеется в наличии 11 граммов тринития с концентрацией от 1,5 [до] 85%.

Для производства *тринития* в промышленном масштабе на комбинате № 816 строится завод «И» и связанный с ним завод СУ.

Завод «И» должен быть пущен в конце 1953 года, и к 1 мая 1954 года (когда должно быть закончено изготовление боевого изделия РДС-6С) он сможет выдать только (...) *г тринития*. Нужные для боевого изделия (...) *граммов тринития* этот завод может изготовить только к октябрю 1955 года⁵.

В связи с этим производство тринития необходимо временно организовать на заводах № 3 и 5 комбината № 817, которые нужное количество тринития могут дать к установленному сроку.

Для производства *лития-6* спроектирована и на заводе № 752 Министерства химической промышленности строится установка № 501.

Эта установка должна работать по предложенному т. Константиновым методу электролиза и должна иметь мощность 48 кг *лития-6* в год.

При проверке разработанной т. Константиновым технологии в заводских условиях коэффициент разделения лития-6 от лития-7 оказался на 25% меньше заложенного в проектном задании.

Выявились также и другие затруднения.

В настоящее время на установке № 501 ведется монтаж оборудования, и 1 июля с.г. установка будет введена в действие.

Ввиду длительности процесса установления равновесия выдача продукции может быть начата в январе 1953 года¹⁰.

Производительность установки из-за низкого коэффициента разделения в настоящее время может быть определена в размере 15–20 кг в год¹¹.

Первое главное управление и Министерство химической промышленности принимают меры для устранения выявившихся технологических трудностей,

разработки лучших производственных аппаратов, улучшения схемы каскадирования и обеспечения более высокой производительности процесса.

Вместе с тем ПГУ были приняты меры к организации производства *лития-6* на установке СУ-20⁴³⁾ завода № 418⁴⁴⁾, ¹⁰.

Технологический процесс получения *лития-6* на установке СУ-20 в настоящее время освоен, и уже получено около 200 граммов 90%[-ного] *лития-6*.

Выявлена возможность получения до конца года 2 кг *лития-6*.

С участием Министерства электропромышленности прорабатывается вопрос о дальнейшем увеличении производительности установки СУ-20 до 1 кг *лития-6* в месяц.

По предварительным данным на дооборудование установки СУ-20 с целью получения названной производительности *лития-6* потребуется 10–12 млн руб.

Предложения об увеличении производительности установки СУ-20 будут представлены в месячный срок.

(...)

Детали из *третида-дейтерида лития-6* будут изготавливаться и собираться в специально строящемся корпусе № 33^{*)}, для которого спроектирована и изготавливается технологическая линия из герметических боксов. Здание построено, и начат монтаж оборудования. Изготовление линии боксов будет закончено к 1 июля 1952 года, и корпус должен быть введен в эксплуатацию 1 августа 1952 года.

14/IV 52 г.

Б. Ванников
А. Завенягин
И. Курчатов
Ю. Харитон
Н. Павлов
А. Александров

Помета на нижнем поле первого листа, машинописью: *Решено Постановлением СМ СССР от 7. VI 52 г. № 2619-996сс/оп.*

АП РФ. Ф. 93, д. 232/52, л. 9–15. Подлинник.

¹ Наряду с этим подлинником документа в архиве Росатома имеется его заверенная копия (Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 11, л. 80–86).

² Датируется по дате исходящего номера документа.

³ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л. П. Берия. Им же, вероятно, выделены далее очерками фрагменты текста и поставлен вопросительный знак.

⁴ Заключение комиссии — см. документ № 174.

⁵ Далее предложение выделено очерком на полях.

⁶ Абзац выделен очерком на полях.

⁷ Речь идет о постановлениях СМ СССР от 26 февраля 1950 г. № 827-303сс/оп и от 29 декабря 1951 г. № 5373-233сс/оп — см. документы № 102 и 169.

⁸ Далее заключительная часть предложения выделена очерком на полях.

⁹ На полях, слева от подчеркнутого текста, поставлен вопросительный знак.

¹⁰ Далее абзац выделен двойным очерком на полях.

¹¹ Численно значение производительности установки № 501 подчеркнуто дважды.

^{*)} КБ-11. [Примеч. док.]

**Письмо Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, И.В. Курчатова,
Ю.Б. Харитона, Н.И. Павлова и А.С. Александрова Л.П. Берия
с представлением проекта постановления СМ СССР
о работах по РДС-6Т**

15 апреля 1952 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

В КБ-11 и связанных с ним организациях (Институт физических проблем, Математический институт, Лаборатория № 3 и Лаборатория «В») разрабатывается проблема взрыва жидкого дейтерия².

При взрыве дейтерия идут процессы образования *третия, гелия-3, протонов, нейтронов и гелия-4*. При полном протекании всех ядерных превращений килограмм дейтерия выделяет столько же энергии³, сколько выделяется при делении 5 кг плутония или урана-235.

Если удастся осуществить термоядерный взрыв нескольких тонн дейтерия, то мощность взрыва в несколько тысяч раз превысит мощность первого испытанного изделия РДС-1.

Температура, развиваемая при взрыве атомной бомбы из плутония или урана-235, недостаточна для того, чтобы вызвать атомный взрыв дейтерия. Поэтому необходим промежуточный детонатор из смеси третия с дейтерием.

При детонации дейтерия будут иметь место процессы, препятствующие развитию *реакции*: разбрасывание вещества под действием высокого давления и отвод энергии от ядер и электронов излучением.

Отрицательная роль разбрасывания вещества тем больше, чем меньше размеры *заряда* и размеры зоны *реакции*.

Потери энергии излучением, наоборот, увеличиваются при увеличении размеров *заряда* вследствие более сильного взаимодействия излучения с веществом.

При неблагоприятном соотношении скоростей *реакции, излучения и разлета детонация дейтерия невозможна ни при каком диаметре *заряда*.*

Основные результаты работы, проведенной до настоящего времени в КБ-11, ИФП и Математическом институте, сводятся к следующему:

1. Выяснено значение основных *ядерных* процессов, протекающих в *дейтериевом заряде*, рассчитаны скорости этих процессов, время и путь пробега быстрых частиц, образующихся при *реакции*.

2. Рассчитана передача энергии от быстрых частиц и нагретых ядер электронов и от электронов к электромагнитному излучению. Определены условия воспламенения *дейтерия* и смеси *третия с дейтерием*.

3. Показано, что распространение реакции путем переноса энергии быстрыми частицами без ударной волны невозможно.

4. Дан приближенный расчет движения ударной волны в цилиндрическом заряде⁴.

Приблизленно рассчитано, что при наиболее выгодном диаметре *заряда*, около 1,5 м, скорость выделения энергии при *ядерной реакции дейтерия* лишь немногим больше скорости потери энергии на излучение и разбрасывание вещества.

Точность этих расчетов недостаточна, чтобы дать ответ на вопрос — возможно ли незатухающее распространение *детонации* по цилиндрическому *дейтериевому* заряду.

5. Начато изучение промежуточного *детонатора* (из смеси *тринития* и *дейтерия*), который должен удовлетворять двум условиям:

- а) воспламениться от *взрыва атомной бомбы из плутония или урана-235*;
- б) вызвать воспламенение основного *дейтериевого* заряда.

Для проверки первого условия — воспламеняемости промежуточного *детонатора*³ — необходимо изготовить и испытать на *полигоне № 2 атомную бомбу* специальной конструкции, состоящую из *заряда тяжелого активного вещества* и *50–100 граммов тринития* в смеси с *дейтерием*.

Проверка второго условия может быть проведена только при самом испытании РДС-6Т, так как она требует *1000* или более граммов *тринития*.

6. Наряду с цилиндрическим *зарядом* начато изучение шарового дейтериевого заряда.

При зажигании шарового *заряда дейтерия*, окружающего *тринитиевый детонатор*, достигаются лучшие условия в отношении использования этого *детонатора* и разбрасывания вещества; однако в шаре потери на электромагнитное излучение больше, чем в цилиндрическом *заряде*⁴.

Нами намечен следующий порядок работ по изучению возможности создания изделия *РДС-6Т*.

В 1952 году и I квартале 1953 года должно быть найдено для *цилиндрического заряда* соотношение между суммарным выделением энергии при реакции и суммарными затратами энергии на излучение и нагрев *дейтерия*.

Одновременно будут выполняться расчеты распределения температуры, плотности, концентрации *дейтерия*, *тринития* и других веществ в зоне реакции *цилиндрического заряда*. Аналогичные расчеты будут выполнены для шарового *заряда*⁴.

Эту работу предполагается завершить во второй половине 1953 г.

Если расчеты покажут, что имеются условия с положительным балансом энергии, выходящим за пределы ошибок расчета, то тем самым будет доказана возможность *детонации* цилиндрического заряда *дейтерия*.

В случае если положительное значение баланса энергии будет находиться в пределах ошибок расчета,³ решение вопроса о возможности детонации дейтерия может быть найдено только путем проведения опытного *взрыва*.

Для проверки расчетов по промежуточному *детонатору* необходимо³ произвести в первой половине 1954 года подрыв атомной бомбы с содержанием *50–100 граммов тринития*.

Расчеты, необходимые для постановки этого опыта, должны быть начаты в 1952 году и закончены в конце 1953 г.

В 1952 и 1953 гг. будут продолжены экспериментальные работы по определению ядерных констант и работы по конструированию изделия в целом, предусмотренные Постановлением Совета Министров СССР от 9 мая 1951 г.⁵

Теоретические и расчетные работы, связанные с изучением возможности создания изделия РДС-6Т, могут быть закончены к концу 1953 г.

Постановлением Совета Министров СССР от 29 декабря 1951 года⁶ Первому главному управлению было предложено работы по РДС-6С вести в первоочередном порядке и сосредоточить на них основные силы физиков, математиков и конструкторов, а выполнение заданий по РДС-6Т отложить на один год.

В соответствии с этим решением тт. Ландау и Зельдович со своими сотрудниками были переключены на расчетно-теоретические работы по РДС-6С.

Работы по РДС-6С форсируются в КБ-11 и привлеченных организациях.

Имея, однако, в виду, что изделие типа РДС-6Т, если создание его окажется возможным, по своей мощности в 1000 и более раз превзойдет обычную атомную бомбу, считаем необходимым принять дополнительные меры для усиления работ по РДС-6Т и завершения теоретических и расчетных работ по этому изделию в 1953 г.

Ввиду большой загрузки КБ-11 первоочередными конструкциями для помощи КБ-11 считаем необходимым для выполнения работ по РДС-6Т более широко использовать Институт физических проблем АН СССР, который по своему профилю является подходящей для этой цели научно-исследовательской организацией.

Институт физических проблем имеет большой опыт работы с низкими температурами, дейтерием и тритием.

На директора Института физических проблем т. Александрова следует возложить обязанности по координации (под общим руководством т. Харитона) работ по РДС-6Т, ведущихся вне КБ-11 группами тт. Келдыша, Блохинцева, Кондратьева, Вальтера, Давиденко-Сиксина.

Для усиления Института физических проблем и ведущихся в нем работ по РДС-6Т необходимо перевести из Института химической физики члена-корреспондента АН СССР Кондратьева В.Н., назначив его первым заместителем директора Института физических проблем АН СССР.

Кроме того, необходимо перевести из Теплотехнической лаборатории АН СССР кандидата физико-математических наук т. Владимирского В.В., назначив его заместителем директора Института физических проблем АН СССР по вопросам РДС-6Т.

В связи с привлечением т. Александрова к работам по РДС-6Т необходимо освободить его от должности научного руководителя комбината № 816, назначив на эту должность т. Кикоина.

Тов. Мещерякова М.Г., в связи с его большой загрузкой на установке «М», целесообразно освободить от должности заместителя научного руководителя по ядерным исследованиям для РДС-6Т, оставив его в составе Научно-технического совета КБ-11.

Просим рассмотреть прилагаемый проект Постановления Совета Министров СССР и план расчетно-теоретических работ по созданию изделия *РДС-6Т* на 1952 г.

Приложение: мб № 608-3л и мб 531-2л.

15.IV 52 г.

Б. Ванников
А. Завенягин
И. Курчатов
Ю. Харитон
Н. Павлов
А. Александров

[Приложение № 1]
Постановление СМ СССР №...

[Проект]

г. Москва, Кремль

«...» апреля 1952 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

В целях обеспечения выполнения работ по *РДС-6Т*, предусмотренных Постановлением Совета Министров СССР № 827-303сс/оп от 26 февраля 1950 г.⁷ и № 1552-774сс/оп от 9 мая 1951 г.⁵, Совет Министров СССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Ввиду большой загрузки *КБ-11* разработкой первоочередных конструкций считать необходимым в помощь КБ-11 полнее привлечь Институт физических проблем к работам по *РДС-6Т*.

Возложить на директора Института физических проблем т. Александрова А.П. координацию (под общим руководством т. Харитона) работ по *РДС-6Т*, ведущихся вне *КБ-11* группами тт. Келдыша, Блохинцева, Кондратьева, Вальтера и Давиденко—Сиксина.

2. Освободить тов. Александрова от обязанностей научного руководителя комбината № 816.

Назначить научным руководителем комбината № 816 тов. Кикоина И.К. и заместителем научного руководителя комбината № 816 тов. Миллионщикова М.Д.

3. Утвердить:

— первым заместителем директора Института физических проблем члена-корреспондента АН СССР тов. Кондратьева В.Н., освободив его от обязанностей зам. директора Института химической физики АН СССР;

— заместителем директора Института физических проблем по вопросам РДС-6Т кандидата физико-математических наук тов. Владимирского В.В., освободив его от обязанностей зам. начальника Теплотехнической лаборатории АН СССР.

4. Обязать Первое главное управление (тт. Ванникова, Завенягина):

а) по согласованию с Академией наук СССР (тов. Несмеяновым) пересмотреть план работы Института физических проблем и освободить институт от работ, не связанных с выполнением заданий по *РДС-6Т*;

б) освободить на 1952 г. начальника *теоретического* отдела Теплотехнической лаборатории т. Померанчука от других работ, не связанных с РДС-6Т.

5. Утвердить представленный Первым главным управлением при Совете Министров СССР (т. Ванниковым, Завенягиным), Лабораторией измерительных приборов (т. Курчатовым) и КБ-11 (т. Харитоном) план дополнительных расчетно-теоретических работ по изделию РДС-6Т, выполняемый КБ-11, Математическим институтом АН СССР им. Стеклова, Лабораторией «В» Первого главного управления и Теплотехнической лабораторией АН СССР согласно приложению.

6. Обязать Академию наук СССР (т. Несмеянова) откомандировать в распоряжение Первого главного управления для постоянной работы в КБ-11 и в Лаборатории «В» т. Медведева Б.В., научного сотрудника Института химической физики, и т. Кузнецова Е.С., доктора физико-математических наук, сотрудника Геофизического института АН СССР.

7. Назначить доктора физико-математических наук т. Давыдова А.С. заместителем заведующего отделом прикладной теоретической физики Лаборатории «В» Первого главного управления, освободив его от работы в Киевском физическом институте АН УССР.

8. Обязать Министерство высшего образования (т. Столетова) откомандировать на постоянную работу в Лабораторию «В» Первого главного управления сотрудников физического факультета МГУ кандидата физико-математических наук Широкова Ю.М., кандидата физико-математических наук Хохлова Р.В. и ассистента Мякишева Г.Я.

9. Увеличить штат расчетно-математического бюро Лаборатории «В» Первого главного управления на 15 человек сверх установленного штатного лимита Первого главного управления на 1952 год с соответствующим увеличением фонда заработной платы.

10. Увеличить штат Ленинградского отделения Математического института им. Стеклова АН СССР (отдел т. Канторовича) на 7 штатных единиц младших научных сотрудников сверх штатов Академии наук СССР, утвержденных на 1952 год, с выделением дополнительного фонда заработной платы.

11. Обязать Академию наук СССР (т. Несмеянова, Виноградова) освободить расчетное бюро т. Канторовича от выполнения заданий, не связанных с тематикой Первого главного управления при Совете Министров СССР.

12. Увеличить штаты вычислительного бюро Геофизического института АН СССР (группа Тихонова) на 12 единиц, из них: вычислителей — 8, инженеров — 2 и ст. инженеров — 2 сверх утвержденных на 1952 год штатов АН СССР с соответствующим увеличением фонда зарплат.

[Приложение к проекту постановления]

План теоретических и расчетных работ на 1952 г. по созданию изделия (РДС-6Т)

1. Расчеты возможности неограниченного распространения ядерной реакции по длинному цилиндрическому заряду дейтерия

1. Расчет и сопоставление выделения энергий при ядерной реакции и энергии, приносимой частицами с излучаемой энергией и энергией, необходимой для поддержания распространения реакции:

а) приближенное решение газодинамической задачи с учетом передачи энергии быстрыми частицами;

б) расчет кинетики *реакции* и составление баланса энергии по зоне *реакции*.

Руководитель — Зельдович Я.Б.

Исполнители: Гандельман Г.М. (КБ-11), Семендяев К.А., Молчанов А.М.
(Мат. инст[итут] АН СССР).

Срок исполнения — переход на I квартал 1953 г.

2. Разработка методики и решение системы уравнений газовой динамики и кинетики *ядерных реакций* с приближенным учетом переноса энергии быстрыми частицами.

Исполнители: Келдыш М.В., Дородницын А.А. (Мат. институт АН СССР).

Срок исполнения — 30.XII 1952 г.

3. Расчет потери энергии излучением (комpton-эффект) при заданном распределении температуры электронов.

Исполнители: Померанчук Ю.Я. (Лаборатория № 3),
Канторович Л.В. (Мат. инст[итут] АН СССР).

Срок исполнения — 30.XII 1952 г.

II. Расчеты выделения энергии в шаровом заряде дейтерия

1. Разработка методики расчета.

Срок исполнения — 1.X 52 г.

2. Расчет взрыва шарового заряда *дейтерия*.

Исполнители: Блохинцев Д.И. (Лаборатория «В»),
Франк-Каменецкий Д.А. (КБ-11).

Срок исполнения — переходит на 1953 г.

III. Расчет первой стадии возбуждения термоядерной реакции

Разработка методики и расчет взрыва *тяжелого активного вещества* и выхода волны в смесь *третия* и *дейтерия*.

Исполнители: Семендяев К.А., Гельфанд И.М. (Мат. институт АН СССР).

Срок исполнения — 30.XII 1952 г.

Архив Росатома, Ф. 24, оп. 18, д. 11, л. 98–108. Письмо — подлинник; приложение — копия.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, далее выделены очерками фрагменты текста.

³ Далее заключительная часть предложения выделена черком на полях.

⁴ Далее абзац выделен черком на полях.

⁵ Речь идет о постановлении СМ СССР от 9 мая 1951 г. № 1552-774сс/оп «О работах по РДС-6Т» — см. документ № 147.

⁶ Речь идет о постановлении СМ СССР от 29 декабря 1951 г. № 5373-2333сс/оп «О плане работ КБ-11 на 1952 год» — см. документ № 169.

⁷ См. документ № 102.

**Предложение А.С. Козырева о развертывании работ
по инициированию термоядерных реакций энергией взрыва
сферического заряда ВВ**

15 апреля 1952 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Александрову А.С.

Товарищу Харитону Ю.Б.

Товарищу Духову Н.Л.

Товарищу Щелкину К.И.

от нач. группы отд. 48 Козырева А.С.

В соответствии с Вашим указанием направляю принципиальное описание и оценочные расчеты по ранее доложенному Вам вопросу: «Система, осуществляющая *термоядерную* реакцию $T(d,n)He^4$ или $D(d,n)He^3$ путем *инициирования* ее за счет энергии, выделяющейся при *детонации сферического заряда ВВ*»¹.

Предлагаемый принцип и система, его осуществляющая, являются развитием моего предложения, поданного еще в 1947 г. (см. отчет № 155 арх. сс)².

Рассматриваемый принцип и конструктивное его оформление используют результаты работ, производимых на объекте за последнее время. Разработка вопросов, связанных с конструкцией *сферических зарядов*, условий протекания реакции $T(d,n)He^4$ в значительной мере обеспечивают успешность осуществления рассматриваемой системы и ее разработки как в экспериментальном, так и в теоретическом направлениях. Так, уже в настоящее время, благодаря работам *Я.Б. Зельдовича, Е.И. Забабахина, А.Д. Сахарова* и их сотрудников, стало возможным не только достаточно конкретно сформулировать задачу в целом, но и произвести количественные оценки основных параметров системы, что и проделано в настоящем описании. Несомненно то, что оценки параметров системы могут быть произведены значительно строже и подробнее, если работа по этому вопросу со стороны теоретических отделов объекта будет носить не факультативный характер, как это имело место до настоящего времени.

Однако и при этих условиях, благодаря указаниям *Я.Б. Зельдовича* и *А.Д. Сахарова*, а также конкретным расчетам, произведенным *Е.И. Забабахиным*, (...) и [расчетам] *Н.А. Попова*, осуществлена оценка предлагаемого принципа в той мере, которая представляется нам достаточной для перехода к экспериментальным исследованиям и дальнейшим строгим теоретическим расчетам.

Считаю необходимым отметить, что экспериментальная разработка рассматриваемой проблемы, несомненно, обеспечит уже на первых этапах работы получение результатов, имеющих не только принципиальный интерес, но и практическое применение (импульсный источник *нейтронов*).

Целью настоящего описания является доказательство необходимости развертывания работы в этом направлении, для чего на объекте имеются все возможности. Что касается актуальности разработки этой проблемы, то ее трудно переоценить.

Прошу Вас рассмотреть настоящее описание и дать указания на проведение дальнейшей экспериментальной и теоретической разработки этой задачи.

Прошу включить в работу по этому вопросу руководимую мною группу отдела 48, поручив нам проведение работы по экспериментальному исследованию и испытанию *моделей* с целью получения счета *нейтронов*, для чего наша группа имеет необходимое оборудование и квалификацию. Нами уже предпринята подготовка к эксперименту, а *В.Ф. Гречишниковым* и *Б.А. Юрьевым* разработаны и выполнены чертежи конструкции системы, предназначенной для исследований.

15 апреля 1952 г.

А. Козырев

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 1с, ед. хр. 279, л. 40—41. Подлинник.

¹ Указанные документы не публикуются.

² См. документ № 19.

№ 184

Справка секретариата Специального комитета по РДС-6С и РДС-6Т

19 апреля 1952 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Замечания к вопросам о разработке РДС-6С и РДС-6Т (рассматривать целесообразно оба вопроса одновременно)

I. РДС-6С

1. Состояние разработки, как видно из заключения комиссии² ученых, рассматривавших состояние работ по РДС-6С (т.т. Зельдович, Блохинцев, Келдыш, Ландау, Колмогоров, Тамм, Сахаров) [таково:] по РДС-6С имеется ряд весьма важных недоработок как по линии расчетов, так и по экспериментальной части (см. с. 2, 3).

Между тем не дается никаких предложений о том, чтобы сосредоточить силы работников КБ, теоретиков-расчетчиков и др[угих] специалистов на решении этих недоработок в короткий срок.

Наоборот, в проекте по РДС-6Т (работы по которой отложены на год) предусматривается сосредоточение крупных сил, в том числе и КБ-11, для форсирования РДС-6Т.

Это приведет к ущербу для работ по РДС-6С, что является неправильным.

2. В записке говорится, что решены все вопросы, связанные с технологией получения основных материалов (*третия и лития-6*), технологией изготовления деталей из них.

Следовало бы подробнее доложить об этом, т.к. известно, что эти вопросы решены лишь на малых опытных установках и на малых дозах материалов.

3. Плохо обстоит дело с изготовлением необходимого количества *лития-6* для модели.

II. Проект по РДС-6Т

1. Неясно, почему³, *когда* не доработан еще ряд вопросов по РДС-6С, предлагается сосредоточить лучшие силы на РДС-6Т?

2. Непонятны предложения об откомандировании из Лаборатории № 3 т. Владимирского и др[угих] работников (теоретик Померанчук), т.к. перед этой лабораторией стоят очень важные вопросы (решение задачи получения урана-235⁴ из тория).

3. Неясно, почему часть нужных для работ по РДС-6С ученых и специалистов не подключаются в помощь тт. Тамму и Сахарову.

Предложения

1. Пересмотреть проект, имея в виду необходимость сосредоточить лучшие силы на РДС-6С.

2. К разработке РДС-6Т подключить только те силы, которые не могут быть использованы на РДС-6С.

Виза В.А. Махнева ниже текста документа.

АП РФ. Ф. 93, д. 232/52, л. 36–37. Подлинник.

¹ Датируется по дате делопроизводственного номера документа.

² Заключение комиссии — см. документ № 174.

³ Далее одно слово вписано над строкой.

⁴ Так в документе; следует: *урана-233*.

№ 185

Программа физических наблюдений при испытании модели изделия РДС-6С в 1953 году

23 апреля 1952 г.¹

Сов. секретно

(Особая пака)

Программа физических наблюдений 1953 г.

I. Определение общей мощности взрыва изделия

Определение общей мощности выполняется методами:

а) одновременного измерения температуры поверхности и размеров огненного шара;

б) радиохимического определения отношения количеств прореагировавших и не прореагировавших активных веществ;

в) определение тротилового эквивалента по измерениям давления ударной волны.

**II. Определение энергии,
выделившейся в результате термоядерной реакции**

Определение производится с помощью:

- а) внутренних индикаторов на 14 МэВ;
- б) внешних индикаторов на 14 МэВ;
- в) анализа газообразных продуктов, собираемых автоматически в зоне взрыва;
- г) других радиохимических методов.

III. Измерение скорости ядерной реакции

Измерение выполняется путем записи интенсивности первичного гамма-излучения в функции времени.

IV. Изучение действия взрыва

Изучение действия взрыва выполняется путем:

- а) определения зависимости величины давлений ударной волны от расстояния;
- б) измерения доз гамма- и нейтронного излучений на различных удалениях от очага взрыва;
- в) измерения теплового импульса и полных количеств излученного тепла на различных расстояниях от очага взрыва.

Исполнено от руки в одном
экземпляре на двух листах.

Исполнил М. Садовский
23.4.52

Визы: И.В. Курчатова, Ю.Б. Харитона, А.С. Александрова, М.А. Садовского, К.И. Щелкина, А.Д. Сахарова, И.Е. Тамма, И.Е. Старика и Я.Б. Зельдовича ниже текста документа.

Архив Росатома. Ф. 4, оп. 2, л. 12, л. 184–185. Автограф М.А. Садовского.

¹ Датируется по дате исполнения документа.

№ 186

Справка о состоянии производства иттрия¹

28 апреля 1952 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

За время с 1950 г. по 1 апреля 1952 г. в агрегатах комбината № 817 было накоплено 53 единицы³ иттрия.

Из этого количества направлено для извлечения в *ННН-9* 26 единиц, 12 единиц находится на выдержке в транспортных бассейнах и 15 единиц — в агрегатах. Расчет не учитывает потери от *радиоактивного распада*.

Извлечено в *ННН-9* с начала производства на 1 апреля 1952 года 13,9 единицы. Из этого количества отправлено для концентрации на установке ИФП АН СССР:

— на комбинат № 817 — 2,1 единицы;

— передано другим научно-исследовательским организациям и потеряно при проведении научно-исследовательских работ в *ННН-9* 0,8 единицы, потеряно при переработке и хранении — 0,9 единицы.

В наличии в *ННН-9* имеется 10,1 единицы, в том числе с концентрацией 99% в виде *иттрида олова* — 0,5 един[ицы], остальное количество в *газообразном и жидком виде* (приблизительно в равных отношениях) с концентрацией до 5% — 7,4 единицы, от 5 до 10% — 0,8 единицы, от 60 до 90% — 1,1 единицы, от 90 до 98% — 0,3 единицы.

Таким образом, из полученных от комбината № 817 на 1/IV 52 г. 26 единиц *иттрия* извлечено 13,9 единицы, потеряно при извлечении из блоков 4,0 единицы, остаток в солях (недоизвлечено) 0,5 единицы, остаток в блоках — 7,6 единицы.

До конца 1952 года на комбинате № 817 будет дополнительно накоплено 80 единиц *иттрия*. Всего на 1/I 1953 года будет накоплено 133 единицы *иттрия*. Из этого количества в результате *радиоактивного распада* 13 единиц будет потеряно, в незавершенном производстве в агрегатах будет находиться 10 единиц.

При извлечении в 85% в окончательно концентрированный продукт до конца года будет выделено 102 единицы⁴.

В целях обеспечения выполнения правительственного задания по выпуску 100 единиц *иттрия* приняты следующие *дополнительные меры*:

1. Дополнительно загружены *магниевыми* блоками технологические каналы 25-го радиуса (последнего) агрегата завода № 2, одновременно загрузив 500 кг увлажненным до 2% *оловом-115*.

2. Загрузить 10–12 технологических каналов агрегата № 7⁴⁵⁾ *магниевыми* блоками вместо *селеновых*¹⁾. Указанные мероприятия дополнительно могут дать в течение 1952 года 19 единиц *иттрия*.

Е.П. Славский

28/IV

АП РФ. Ф. 93, д. 264/52, л. 4–5. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Датируется по дате исходящего номера документа.

³ За 1 единицу принимался 1 грамм.

⁴ Так в документе.

**Докладная записка Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина,
И.В. Курчатова, Е.П. Славского и Н.И. Павлова Л.П. Берия
о переводе завода № 3 комбината № 817 на производство урана-233**

6 мая 1952 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

По Вашему поручению нами дополнительно рассмотрен вопрос об использовании завода № 3¹ комбината № 817.

Докладываем.

Считаем возможным срок накопления иттрия установить 1 августа 1954 года, с тем чтобы испытание основного изделия РДС-6С, если оно будет признано необходимым, осуществить в более поздние месяцы 1954 года.

Нужное количество иттрия будет получено: на агрегате «АИ» — 90 граммов, на заводе № 5 комбината № 817 — 900 граммов и на заводе «И» комбината № 816 — 210 граммов.

При этих условиях завод № 3 комбината № 817 представится возможным перевести на производство селена-77¹²⁾.

При производстве селена-77 на заводе № 3 комбината № 817 будет установлен 4—6-месячный цикл загрузки и выгрузки рабочих блочков.

Такой режим работы позволит лучше использовать мощность завода № 3 и значительно облегчит эксплуатацию завода.

Для перевода завода № 3 на производство селена-77 необходимо изготовить керамические трубчатые блочки из олова, увлажненного до 2 %, изготовить новые технологические каналы большего диаметра и перемотировать конденсатные насосы для создания возможности их раздельного ремонта.

Эта работа может быть закончена 1 января 1953 года, после чего завод № 3 может приступить к производству селена-77.

При режиме работы на производство селена-77 завод № 3 может дать в год 30 кг селена-77 и 15 кг теллура-120 с повышенным нейтронным фоном.

В агрегат будет загружено одновременно 6,2 тонны 2%[-ного] олова и 4,2 тонны селена, а в год — 12—18 т 2%[-ного] олова и 25 тонн селена.

В случае каких-либо осложнений с производством иттрия на заводах «АИ», № 5 и «И» или в случае необходимости ускорения накопления необходимых 1200 граммов иттрия завод № 3 без каких-либо дополнительных подготовительных работ может быть быстро переведен с производства селена-77 на производство иттрия.

Вопрос о возможности и целесообразности работы завода № 3 на режиме работы с наращиванием селена-77 требует дополнительных теоретических и экспериментальных исследований, в связи с чем просим разрешения предложения по этому вопросу представить в 1953 году.

Проект Постановления Совета Министров СССР прилагаем².
Настоящие предложения с т. Алихановым А.И. согласованы.

6.V 52 г.

Б. Ванников
А. Завенягин
И. Курчатов
Е. Славский
Н. Павлов

№ 832/1

«6» мая 1952 года

Пометы, от руки: виза Л.П. Берия, датированная 15/V 52; *В дело* (подчеркнуто).
Решено Постановлением Сов[ета] Мин[истров] СССР от 16 мая 1952 г. № 2307-878.
А. Васин.

АП РФ. Ф. 93, д. 23/52, л. 48–49. Подлинник.

¹ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

² Постановление СМ СССР от 16 мая 1952 г. № 2307-878сс/оп «О переводе завода № 3 комбината № 817 на производство селена-77» [7. С. 436].

№ 188

**Препроводительная записка Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина,
И.В. Курчатова и других к проекту постановления СМ СССР
«О мероприятиях по обеспечению разработки,
изготовления и испытания РДС-6С»**

7 мая 1952 г.¹
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

В соответствии с Вашими указаниями представляю переработанный проект Постановления Совета Министров СССР «О мероприятиях по обеспечению разработки, изготовления и испытания РДС-6С»².

6/V 52 г.

Б. Ванников
А. Завенягин
И. Курчатов
Ю. Харитон
Е. Славский
Н. Павлов
П. Зернов
А. Александров
И. Тамм

№ 842/1

«7» мая 1952 г.

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Лично (*подчеркнуто*). 1. тт. Ключкову И.М., Черепневу А.А. (*подчеркнуто*). Вместе с тт. Завенягиным и Славским еще раз рассмотрите расчеты по производству в 1952—1953 гг. иттрия, теллура-120 и магния-6 и доложите Ваше заключение по этой части проекта. Срок 2 дня. 2. Тов. Завенягину А.П. (*подчеркнуто*). Докложите, с кем из руководителей заинтересованных министерств согласован проект. Все ли вновь привлекаемые лица проверены и допущены к работам. Срок 2 дня. Л. Берия. 15 мая 1952 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 232/52. л. 31).

Пометы на оборотной стороне листа, машинописью: *Сн[ята] копия в 3 экз. 15.5.52 г. СК-4240/а. х.; Копии с резолюцией тов. Берия Л.П. направлены тт. Ключкову И.М., Черепневу А.А., Завенягину А.П. 15.V 52 г. за № вх. СК-5694.* Далее две неразборчивые подписи.

АП РФ. Ф. 93, д. 232/52, л. 30. Подлинник.

¹ Датируется по дате делопроизводственного номера документа.

² Постановление СМ СССР от 7 июня 1952 г. № 2619-996сс/оп «Вопрос КБ-11» — см. документ № 194.

№ 189

Из справки К.И. Щелкина

«О работах академика Ландау Л.Д. по тематике КБ-11»¹

18 мая 1952 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

О работах академика Л.Д. Ландау по тематике КБ-11

Работы Ландау по тематике КБ-11 относятся ко всем важнейшим разделам работы КБ. Они подразделяются на следующие основные темы:

1. Детонация обычных взрывчатых веществ.
2. Количественная теория цепного ядерного взрыва и расчет коэффициента полезного действия разработанных и разрабатываемых в КБ-11 конструкций.
3. Работы по теории изделия РДС-6Т (в настоящее время работы прерваны в связи с новым заданием по РДС-6С).
4. Разработка методики расчета цепного ядерного и термоядерного взрыва и расчет эффективности РДС-6С (работа начата в январе 1952 года).

Под руководством Ландау работает небольшая группа физиков (доктор физико-математических наук Лифшиц, кандидаты Халатников, Дьяков и Сивухин) и математическая группа в составе около 15 человек.

Ниже подробно излагаются результаты, полученные Ландау и его группой по перечисленным темам.

[...] ³

3. Работы по проблеме детонации дейтерия

Ландау и его группа были привлечены к разработке вопросов детонации дейтерия постановлением Правительства от 26 февраля 1950 года⁴. До этого в работах КБ и привлеченных организаций были выяснены основные качественные особенности проблемы. На этой стадии Ландау принимал консультативное участие и дал ценные предложения, в частности по теории комптонизации (одному из наиболее трудных и важных вопросов проблемы).

Для решения основного вопроса о возможности неограниченного распространения детонации в цилиндрическом заряде необходима точная количественная теория процессов, происходящих при термоядерной реакции. Разработка такой теории и была поручена группе Ландау, которая выполнила следующие работы.

По экспериментальным данным наново вычислены скорости термоядерных реакций при высокой температуре. Вычислены пробеги и времена замедления частиц, получающихся при ядерных реакциях, передача энергии от этих частиц ядрам и электронам. Уточнено вычисление первичного излучения квантов. Подробно рассчитаны законы однократного рассеяния квантов в нагретом веществе.

В начале работы нельзя было считать исключенной возможность распространения процесса передачи энергии быстрыми частицами без ударной волны. Эта возможность проверялась и была отвергнута в результате составления и интегрирования одномерных уравнений детонации группой Ландау.

Исследование режима распространения при наличии ударной волны потребовало разработки методики решения сложной газодинамической задачи. Ландау начал разработку прямого, принципиально надежного, но весьма трудоемкого метода рассмотрения нестационарного процесса. Им разработаны эффективные методы ускорения таких расчетов. Разработанная методика может быть применена и к проблеме инициирования РДС-6Т и к другим проблемам в области расчета взрыва изделий.

Работы группы Ландау по вопросам детонации дейтерия изложены в 9 отчетах.

4. Работы по теории многослойного заряда

В 1949 году при обсуждении с Ландау вопроса о способах теоретического расчета явлений перемешивания слоев МЗ в процессе взрыва, оказывающих существенное влияние на КПД этого изделия, Ландау указал тот метод расчета турбулентного перемешивания слоев, который был впоследствии при постоянной консультации с Ландау применен к этому вопросу и стал основным для всех оценок явления перемешивания в МЗ.

В 1951 году в процессе работы над теорией детонации дейтерия Ландау подверг систематическому анализу вопрос о возможных методах численного интегрирования дифференциальных уравнений с точки зрения эффективности, надежности и точности этих методов. Результаты этого исследования используются им в настоящее время для построения такого метода расчета действия МЗ, который позволил бы уточнить вопрос о некоторых особенностях гидродинамического поведения слоистой оболочки в процессе взрыва. Эти особенности (так называемая «болтанка»), оказывающие существенное влияние на КПД

изделия, не учитывались пока с надлежащей степенью точности ввиду сложности вопроса и отсутствия эффективных методов для его решения.

В соответствии с решением Правительства от 29 декабря 1951 [г.]⁵ Ландау с начала 1952 года приступил к расчету действия методики МЗ, предназначенной для опытного взрыва. Именно в этом случае для сравнения теории с опытом и для получения надежных данных для расчета окончательной конструкции необходимо иметь наиболее точные расчеты, которые могут быть произведены методом Ландау.

В настоящее время группа Ландау, проанализировав физическую сторону явлений, протекающих в МЗ, подготавливает соответствующие задания для математического бюро.

Весьма существенный вклад, внесенный Ландау в разработку теоретической базы для нашей техники, тесно связан с тем, что Ландау сочетает искусство глубокого теоретического анализа физических явлений с умением находить эффективные способы количественного расчета чрезвычайно сложных проблем, приводящие к выявлению относительно простых закономерностей, которые могут непосредственно применяться при решении практических задач.

К. Щелкин

Пометы: на оборотной стороне последнего листа, машинописью: *Печатал Ю. Харитон в 2-х экз. 18 мая 1952 года. Маш. № 476/3-оп.*

Архив Росатома. Ф. 24, д. 61464, л. 20–24. Подлинник.

¹ Опубликовано [23. С. 429–432].

² Датируется по дате машинописного номера документа.

³ Далее опущено изложение результатов по темам 1. «Теория детонации обычных взрывчатых веществ» и 2. «Количественная теория цепного ядерного взрыва».

⁴ Речь идет о постановлении СМ СССР от 26 февраля 1950 г. № 827-303сс/оп — см. документ № 102.

⁵ Речь идет о постановлении СМ СССР от 29 декабря 1951 г. № 5373-2333сс/оп — см. документ № 169.

№ 190

**Письмо директора Института физических проблем АН СССР
А.П. Александрова А.П. Завенягину о работах Л.Д. Ландау**

19 мая 1952 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Тов. Завенягину А.П.

По Вашему распоряжению сообщаю.

1. С начала 1947 года академику Л.Д. Ландау были даны поручения КБ-11. Первое задание выполнялось академиком Ландау, проф., докт[ором] Лифшицем,

канд. физ.-мат. наук Халатниковым и вычислит[ельным] бюро под руководством проф. Н.С. Меймана, которое было организовано специально для этих работ.

В течение 1947–1949 годов Л.Д. Ландау провел работу по теоретическому исследованию процесса взрыва и вычислению КПД взрыва активного шара. Были разработаны общие методы расчета размножения нейтронов в этих системах и методы исследования гидродинамической картины взрыва. Было просчитано около 100 различных вариантов конструкции изделия (голые шары, шары с оболочкой, шары из разных активных материалов разной степени надкритичности).

В результате обобщения полученных данных были построены простые интерполяционные формулы, позволяющие весьма просто оценивать роль всех этих факторов и их влияние на КПД изделия.

Таким образом, полученные Л.Д. Ландау результаты дали возможность выбрать оптимальную конструкцию изделия.

Результаты этих работ изложены в отчетах ИФП под шифром ОТФ с № 1 по № 24 и в ряде писем на имя Ю.Б. Харитона.

2. В 1950–1951 годах велись работы по исследованию возможности детонации в «трубе», предложенной Я.Б. Зельдовичем. Были произведены расчеты по выяснению физических характеристик вещества при очень высоких температурах (в сотни миллионов градусов), что было необходимо для понимания процесса взрыва. При этом было выяснено новое существенное обстоятельство — большие длины пробега быстрых частиц, освобождающихся при реакции, — в результате чего их роль в процессе приобретает особое значение. В связи с этим возник вопрос о том, не является ли эта роль настолько важной, что определяет весь ход процесса.

Были разработаны методы расчета этого механизма распространения детонации, но произведенные вычисления обнаружили, что этот процесс недостаточен для поддержания стационарной детонации и что вместе с этим процессом имеет место развитие детонации, обусловленное ударной волной. Одновременно производились работы, имеющие целью построение приближенных методов расчета гидродинамического режима с ударной волной.

Ввиду выяснившейся в результате этих работ к весне 1951 г. чрезвычайной сложности явлений, далеко превосходящих то, что предполагалось, был составлен новый план, по которому группе Л.Д. Ландау были поручены два раздела:

1) работа по комптон-эффекту, которая была закончена и в настоящее время кладется в основу работ группы Померанчука;

2) работа по решению идеализированной газодинамической задачи путем интегрирования точных уравнений нестационарного движения.

Такого рода задачи до этого никогда и никем не решались, и потребовалось построить совершенно новые математические методы, что и было осуществлено. Значение развитых методов выходит за пределы данной задачи («труба»), и они могут с успехом применяться и при решении других аналогичных вопросов, в том числе задач о КПД обычных изделий и «слойки». В этих работах, помимо перечисленных уже сотрудников Л.Д. Ландау, принимал участие С.П. Дьяков, кандидат физ.-мат. наук.

Результаты работ изложены в отчетах ОТФ [с] № 25 по 38.

3. Начиная с марта 1952 г. руководимая Л.Д. Ландау группа была переключена на работу по «слоейке». Лично Л.Д. Ландау принимал участие в этой работе в качестве консультанта уже ранее, в частности им были предложены основные принципы методики расчета очень существенного процесса турбулентного перемешивания «легких» и «тяжелых» слоев.

По всем отчетам группы Л.Д. Ландау, в которых, как видно из изложенного, рассмотрены вопросы, имеющие большое значение, прямых отзывов КБ-11 мы не имеем, и представляемое заключение [о] значимости работ отражает наше мнение.

Приложение: справка

маш. № 0506

на 5 листах, только в адрес¹

А. Александров²

Пометы, от руки: на нижнем поле перового листа: *Послано письмо в Сов[ет] Мин[истров], исх. 949/1*; на оборотной стороне последнего листа: *Исполнено от руки в одном экземпляре, только в адрес; на 4-х листах. Сов. секр[етно]. Особ[ая] папка. Исп[онилнитель] Александров А.П. 19.V 52.*

Архив Росатома. Ф.24, д. 61464, л. 43–46. Автограф.

¹ Приложение не публикуется.

² Александров Анатолий Петрович (1903–1994) — физик, акад. АН СССР (1953; чл.-корр. 1943), президент АН СССР (1975–1986). После окончания Киевского ун-та (1930) работал в Ленинградском физико-техническом ин-те АН СССР. В 1946–1955 директор Ин-та физических проблем АН СССР, с 1960 директор Ин-та атомной энергии им. И.В. Курчатова. Работы по ядерной физике, физике твердого тела, физике полимеров, реакторостроению. Под его научным руководством создавались ядерные реакторы для АЭС и энергетические установки для подводных лодок, кораблей ВМФ и ледокольного флота. Трижды Герой Соц. Труда (1954, 1960, 1973), лауреат Ленинской (1959) и Сталинских (1942, 1949, 1951, 1953) премий [3. С. 8–9], [12. С. 38].

№ 191

Справка о работах, выполненных академиком Ландау Л.Д. по заданию Первого главного управления^{1, 2}

20 мая 1952 г³.

Сов. секретно
(Особая папка)

Академику Ландау Л.Д. поручались работы, связанные с исследованием физических явлений в процессе *взрыва плутония, урана-235 и дейтерия*, механизма развития *взрыва* и его коэффициента полезного действия.

1. В 1944–1945 гг. Ландау Л.Д., совместно со Станюковичем К.П., была выполнена работа по теории *детонации* обычных *взрывчатых веществ*, в кото-

рой было показано, что продукты *взрыва* при давлении в сотни тысяч атмосфер должны рассматриваться как упругая жидкость, а не как газ.

Эта работа Ландау и Станюковичем была выполнена по их инициативе (не по заданию Первого главного управления).

Выводы теории Ландау и Станюковича были полностью подтверждены в экспериментальных работах КБ-11 и широко использовались КБ при изучении механизма и степени обжаривания *зарядов* из активного *ядерного* вещества.

2. В 1947–1949 гг. Ландау по заданиям Первого главного управления разрабатывал теорию определения коэффициента полезного действия изделия *РДС* различной конструкции.

В нашем распоряжении были данные о возможных значениях КПД, однако⁴ сведений по методике определения КПД и расчетов КПД не было.

Работы Ландау, изложенные им в 22 отчетах, были оригинальными и оказали серьезную помощь КБ-11 в деле понимания процессов, происходящих при *взрыве бомбы*.

Следует отметить, что точность определения КПД по методам, разработанным Ландау, была недостаточна и оказалась ниже действительной по изделиям *РДС-1* и *РДС-2* на 30 % и по изделию *РДС-3* — на 10 %.⁵

3. В 1950 г. академику Ландау были поручены работы по теории *детонации дейтерия* и выяснению возможности создания изделия *РДС-6Т*.

За 1950–1951 гг. Ландау была проделана значительная работа по выяснению характера и роли различных *ядерных* процессов, протекающих при *детонации дейтерия* (длины пробега быстрых частиц, передачи энергии быстрыми частицами ядрам и электронам, потери энергии от гамма-излучения и др.).

В процессе изучения условий *детонации дейтерия* Ландау решающую роль отводил *детонации*, вызываемой быстрыми частицами, и недооценил зависимость *детонации* от *ударной* волны, возникающей в результате *взрыва* инициирующей *атомной бомбы*.

Выяснившаяся необходимость учета влияния *ударной* волны на *детонацию дейтерия* сильно усложнила задачу разработки теории *детонации дейтерия* и потребовала разработки новых математических методов и большой дополнительной вычислительной работы. Эти дополнительные исследования, связанные со значением *ударной* волны, Ландау закончены⁶.

Вопрос о возможности создания изделия *РДС-6Т* Ландау пока не выяснен. Эта работа потребует еще больших усилий и значительного времени.

Ввиду сложности задачи и большого объема работ, в целях ускорения решений вопроса о возможности создания изделия *РДС-6Т* к этой теме решением Правительства⁷ дополнительно привлечены группы академика Келдыша в Математическом институте и члена-корреспондента Академии наук [УССР] Блохинцева в Лаборатории «В» Первого главного управления.

Работы Ландау по теории *детонации дейтерия* изложены им в девяти отчетах.

4. В связи с необходимостью быстрее завершения работ по изделию *РДС-6С* по решению Правительства⁸ с начала 1952 г. группа академика Ландау была переключена на расчеты по модели изделия *РДС-6С* (механизм *взрыва*, мощность его, явления перемешивания слоев тяжелых и легких веществ).

За истекшие месяцы 1952 г. группа Ландау проанализировала физическую сторону явлений, протекающих в многослойном *заряде*, и подготавливает задание для математического бюро.

По мнению ученых-физиков, принимающих участие в работах Первого главного управления, академик Ландау является крупнейшим в СССР физиком-теоретиком, работы его для КБ-11 выполнены на высоком научном уровне и были использованы в КБ-11 в качестве основы для расчетов по *обжатию*, КПД изделий и по процессам, протекающим при *детонации дейтерия*.

п/п А. Завенягин

п/п Н. Павлов

*Верно:*⁹

Архив Росатома. Ф. 24, д. 61464, л. 17—19. Заверенная копия.

¹ Заголовок документа.

² Справка была направлена А.П. Завенягиным и Н.И. Павловым Л.П. Берия препроводительной запиской от 20 мая 1952 г. № 949/1 следующего содержания: «По Вашему поручению представляем справку о работах, выполненных академиком Ландау Л.Д. по заданиям Первого главного управления» (Архив Росатома. Ф. 24, д. 61464, л. 16).

³ Датируется по дате препроводительной записки.

⁴ Далее зачеркнуто неустановленным лицом: *никаких*.

⁵ Далее приписано карандашом неустановленным лицом: *Причины расхождения до сих пор не выяснены*. Эта приписка, так же как и последующая, в тексте опубликованного документа не воспроизведена.

⁶ Далее приписано карандашом неустановленным лицом: *для упрощенного случая*.

⁷ Речь идет о постановлении СМ СССР от 9 мая 1951 г. № 1552-774сс/оп — см. документ № 147.

⁸ Речь идет о постановлении СМ СССР от 29 декабря 1951 г. № 5373-2333сс/оп — см. документ № 169.

⁹ Далее подпись неразборчива.

№ 192

Заключение Я.Б. Зельдовича, Д.А. Франк-Каменецкого и Е.И. Забабахина по отчету А.С. Козырева об инициировании термоядерной реакции энергией взрыва сферического заряда ВВ

22 мая 1952 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Заключение по отчету т. Козырева А.С. № 4/1443оп «ВТР»¹

Тов. Козырев в 1947 г. выдвинул предложение об инициировании термоядерной реакции сферическим зарядом взрывчатого вещества².

В настоящее время активная разработка в КБ методов возбуждения термоядерных реакций является вполне назревшей и весьма актуальной в практическом отношении. Объективные предпосылки к такой разработке связаны

с тем, что в КБ за последние годы найдены способы достижения и расчета весьма высоких скоростей движения оболочек и весьма высоких давлений при схождении оболочек.

В связи с разрабатываемыми в КБ конструкциями КБ весьма заинтересовано в создании нейтронного источника, дающего мощный кратковременный нейтронный импульс.

В этой части, хотя проведенные в отчете оценки и несколько завышены, более осторожные расчеты с определенностью подтверждают возможность получения нейтронного импульса, достаточного для внутреннего инициирования, от которого зависит осуществимость весьма перспективных изделий.

Осторожные оценки также с определенностью подтверждают возможность получения наблюдаемого (с помощью счетчиков или фольги) нейтронного импульса даже при бесхитростном помещении газа атмосферного давления в двухкаскадную оболочку, в предположении правильного сферического движения оболочки и распространения ударной волны.

Вопрос об устойчивости движения, о влиянии на процесс разновременностей, допусков и т.п. до сих пор не анализировался; анализ этого вопроса труден и не может быть причиной откладывания разворачивания экспериментальной и теоретической работы.

Оценивая общие перспективные работы, надо иметь в виду, что в принципе не исключена возможность получения взрывного эквивалента (отношение энергии, выделившейся при термоядерной реакции, к энергии сферического заряда ВВ), значительно большего, чем указанный в отчете, если тепловой взрыв малого количества вещества, нагретого при схождении до высокой температуры, вызовет термоядерную реакцию в следующих, холодных слоях. Имея в виду, что в настоящее время следует считаться с такой возможностью и что само получение нейтронного импульса и термоядерной реакции с помощью заряда ВВ будет замечательным научно-техническим достижением, считаю необходимым скорейшее и максимально активное начало работ с обязательным участием в работах А.С. Козырева. К теоретической части весьма желательно привлечение И.Е. Тамма и А.Д. Сахарова.

Ближайшей целью экспериментальных работ должно быть получение нейтронного импульса.

Ближайшие задачи теоретических и расчетных работ, которые в настоящее время начаты в отделе 31, следующие:

- 1) Расчет выхода нейтронов в простейшем варианте конструкции, удобном для применения в качестве внутреннего инициатора (Забабахин, Попов, Зельдович).
- 2) Разработка метода расчета выхода нейтронов в более сложных системах и нахождение оптимальных конструкций; сравнение газа и пористых веществ, различное их размещение, минимальное требование к заряду ВВ (Франк-Каменецкий, Гандельман и вышепоименованные).
- 3) Исследование вопроса о возможности осуществления термоядерного взрыва и распространения взрыва по увеличенной массе активного вещества (Франк-Каменецкий, Дмитриев, Зельдович).

В настоящее время работы по данному комплексу вопросов действительно нуждаются в должном организационном и плановом оформлении.

Зельдович
Франк-Каменецкий
Забабахин

22 мая 1952 г.

Исполнено от руки в одном экземпляре
на четырех листах.

Я. Зельдович. 22 мая 1952 г.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 60, л. 173—176. Автограф Я.Б. Зельдовича.

¹ ВТР — возбуждение термоядерной реакции.

² См. документ № 19.

№ 193

**Из письма И.М. Ключкова и А.А. Черепнева Л.П. Берия
о производстве в 1952—1955 годах плутония, трития и лития-6¹**

30 мая 1952 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

По Вашему поручению нами совместно с тт. Завенягиным и Славским рассмотрены расчеты по производству в 1952—1955 гг. теллура-120, иттрия и магния-6².

В своем письме Первое главное управление предлагает:

а) произвести накопление иттрия [в количестве] 134 усл. ед.³ в 1952 году и выпуск 1200 усл. ед. за 1953 год и 7 месяцев 1954 года.

По пятилетнему плану производство иттрия предусмотрено только в 1954—1955 гг. в количестве 1050 усл. ед.; Первое главное управление в своем письме изменений в пятилетнем плане производства иттрия не предлагает;

[...] ⁴

в) обеспечить по магнию-6 выпуск в 1952 году не менее 3 усл. ед.⁵ и рассмотреть вопрос о производстве в 1953 году 48 усл. ед. за счет комбинированной работы установки № 501 на заводе № 752 и установки СУ-20 завода № 418.

При совместном с Первым главным управлением рассмотрении представленных им расчетов установлено:

1. Выпуск иттрия за 1952—1955 гг., в связи с переводом на его производство завода № 5 комбината № 817, может быть доведен до 2686 усл. ед.

против 1050 усл. ед., предусмотренных в пятилетнем плане, в том числе: в 1952 году 105 усл. ед., в 1953 году — 670 усл. ед., в 1954 году — 1075 усл. ед. и в 1955 году — 836 усл. ед.

Однако при этом Первое главное управление оговаривается, что расчет выпуска иттрия является ориентировочным вследствие отсутствия надежно проверенных данных по темпам его накопления в агрегатах. Так, агрегат «АИ», построенный для получения иттрия в количестве 100 усл. ед. в год, по данным Первого главного управления, не обеспечивает в настоящее время запроектованной мощности, в результате чего в расчете выпуск иттрия с этого агрегата принят в размере лишь 60–75 усл. ед. в год.

[...] ⁶

3. По предложениям Первого главного управления в части производства магния-6 замечаний не имеем.

Первое главное управление изменения заданий в пятилетнем плане по выпуску конечных изделий не предлагает, а проверка показывает, что перевод агрегата № 3 на производство селена-77 и агрегата № 5 на производство иттрия не влечет за собой необходимости снижения программы по конечным изделиям. Более того, в связи с намеченным увеличением выдержки в агрегатах 2%[-ного] олова-115 с одного до 6 месяцев, позволит увеличить выпуск на диффузионных заводах 75%[-ного] олова-115 и/или несколько увеличить программу по конечным изделиям или, при выпуске конечных изделий в установленных пятилетним планом размерах, производить накопление начиная с 1953 года олова-115, а с 1954 г. — олова-115 и теллура-120.

В связи с тем что перевод на комбинате № 817 агрегата № 3 на производство селена-77 и агрегата № 5 на производство иттрия не затрагивает установленных пятилетним планом заданий по производству конечных изделий и учитывая, что при изменении пятилетнего плана по производству теллура-120 необходимо будет на таком же основании изменить задания по олову-115 и иттрию и установить не предусмотренное пятилетним планом задание по производству селена-77, считаем правильным никаких изменений заданий, установленных пятилетним планом, в настоящее время не производить, а требуемые коррективы вносить в последующем годовыми планами. К тому же новизна производства иттрия и селена-77 не позволяет считать достоверными те данные по их производству, которые получены на основании только одних расчетов.

Предлагаем представленный тт. Ванниковым, Завенягиным, Курчатовым, Харитоновым, Славским, Павловым, Зерновым, Александровым и Таммом проект Постановления Совета Министров СССР «О мероприятиях по обеспечению разработки, изготовления и испытания РДС-6с» ⁸ принять, исключив из него третий пункт.

В связи с тем что по расчетам за последние годы пятилетия в значительных количествах накапливается олово-115 и теллур-120, просим Вас поручить Первому главному управлению тщательно рассмотреть вопрос и соответствующие предложения представить Спецкомитету.

Прилагаем справку о результатах расчетов по возможному производству за 1951–1955 гг. теллура-120, иттрия, селена-77 и олова-115 в связи с переводом

агрегатов № 3 и 5 комбината № 817 на производство иттрия и селена-77 и увеличением выдержки блочков на иттриевых котлах с одного до шести месяцев⁹.

И. Клочков¹⁰
А. Черепнев¹¹

«30» мая 1952 года

Помета на нижнем поле документа, машинописью: *Решено постановлением СМ СССР от 7.VI 52 г. № 2619-996сс/оп*¹². М. Никольский. 25.6.52 г.

АП РФ. Ф. 93, д. 232/52, л. 39–41. Подлинник.

¹ Опубликовано [7. С. 740–742].

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, далее выделен очерком фрагмент текста.

³ За 1 условную единицу количества трития принимался 1 грамм.

⁴ Далее опущен подпункт б) о плане производства плутония.

⁵ За 1 условную единицу количества лития-6 принимался 1 килограмм.

⁶ Далее опущен п.2 о производстве плутония.

⁷ Далее подчеркнутый фрагмент абзаца выделен очерком на полях.

⁸ Указанный проект постановления СМ СССР был представлен препроводительной запиской от 7 мая 1952 г. — см. документ № 188.

⁹ Справка не публикуется.

¹⁰ Клочков Игорь Матвеевич — зам. председателя Специального комитета при СМ СССР [7. С. 261, 437].

¹¹ Черепнев Алексей Андреевич — зам. начальника управления Специального комитета по вопросам планирования и контроля специальных работ, а с мая 1952 начальник отдела № 1 Специального комитета по подготовке поступающих на рассмотрение вопросов, касающихся деятельности ПГУ при СМ СССР [7. С. 15, 437].

¹² См. документ № 194.

№ 194

Постановление СМ СССР № 2619-996сс/оп «Вопрос КБ-11»

г. Москва, Кремль

7 июня 1952 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. В развитие Постановления Совета Министров СССР от 29 декабря 1951 г. № 5373-2333¹ обязать:

а) Институт физических проблем АН СССР (тг. Александрова, Ландау) выполнить в 1952 г. расчет процесса «В»² модели 6с;

б) КБ-11 (тг. Александрова, Харитона) выполнить в июне 1952 г. расчет СЦЗ³ изделия РДС-6с;

в) Лабораторию измерительных приборов АН СССР (тг. Курчатова, Кикоина, Соболева) выполнить до 1 сентября 1952 г. экспериментальные исследования турбулентного перемешивания двух сред.

2. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (тг. Ванникова и Завенягина):

а) произвести в 1952 г. на комбинате № 817 134 усл. ед.⁴ *иттрия* в блоках (включая накопленные до 1 марта 1952 г. (...) усл. ед.), в том числе:

на заводе № 2 — (...) усл. ед.

на заводе № 3 — (...) —«—

на заводе № 4 — (...) —«—

на заводе АИ — (...) —«—

б) приспособить завод № 5 комбината № 817 для производства *иттрия*;

в) произвести к 1 августа 1954 г. (...) усл. ед. *иттрия*, в том числе:

на заводе № 5 комбината № 817 — (...) усл. ед.

на заводе «И» комбината № 816 — (...) —«—

на заводе «АИ» комбината № 817 — (...) —«—

г) довести к 1 сентября 1952 г. производительность установки СУ-20 завода № 418 до 500 усл. ед. *магния-б* 90%[-ной]⁵ концентрации в месяц, обеспечив выпуск в 1952 г. не менее 3 усл. ед. *магния-б*⁶;

д) представить в Совет Министров СССР к 1 октября 1952 г. предложения о целесообразности организации комбинированной работы установки № 501 Министерства химической промышленности и установки СУ-20 завода № 418 с целью получения в 1953 г. 48 усл. ед.⁶ *магния-б* 90%[-ной] концентрации.

3. Обязать Радиевый институт АН СССР (тг. Никитина и Старика) разработать методики и выполнить в 1953 г. на объекте № 905:

а) определение отношения количества *прореагировавших* к *непрореагировавшим активным* веществам с целью установления общей *мощности* явления «В»;

б) определение *энергии*, выделившейся в результате «Т» *реакции*⁷, путем применения внутренних *индикаторов* на 14-мегаэлектронвольтные «Н⁸» и других *радиохимических* методов.

4. Обязать Институт химической физики АН СССР (тг. Семенова и Садовского) совместно с руководством объекта № 905 разработать методики и выполнить в 1953 г. на объекте № 905:

а) измерения развития «Я» *реакции*⁹ во времени по *гамма-излучению*;

б) измерения времени от момента *инициирования* до начала «Я» *реакции*;

в) определение *энергии*, выделившейся в результате «Т» *реакции*, путем применения внешних *индикаторов* на 14-мегаэлектронвольтные «Н»;

г) определение «Т» эквивалента¹⁰ и *разрушающего* действия *взрыва* путем измерения *давления ударной волны взрыва* на разных расстояниях от *центра взрыва*;

д) измерение *доз гамма- и нейтронных излучений* на различных удалениях от *центра взрыва*;

е) измерение *теплового импульса* и полного количества *излученного тепла*.

5. Обязать Институт физических проблем АН СССР (т. Александрова):

а) провести в 1953 г. на объекте № 905 отбор *газовых* проб из *огненного шара взрыва*;

б) произвести проверку методики отбора *газовых* проб из *огненного шара взрыва* при наземном опытным *взрыве* в 1952 г.

6. Утвердить план работ по подготовке измерений на объекте № 905 в 1953 г. согласно Приложению¹¹.

7. Возложить на научного руководителя объекта № 905 т. Садовского ответственность за подготовку и организацию измерительных работ в 1953 г. на объекте № 905, выполняемых РИАН, ИХФ, ИФП и ГОИ.

8. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т. Ванникова, Завенягина):

а) совместно с Академией наук СССР (т. Несмеяновым, Виноградовым) направить закончивших курсы по подготовке математиков-расчетчиков:

на объект № 550 — 9 чел.

в Институт физических проблем АН СССР (отдел Ландау) — 6 «—

в Математический институт АН СССР — 9 «—

в Геофизический институт АН СССР (бюро т. Тихонова) — 9 «—

б) выдать в недельный срок Гипрокислороду Министерства химической промышленности задание на проектирование азотной установки;

в) построить на комбинате № 817 к 1 декабря 1952 г. азотную установку производительностью 2400 м³ газа в час;

г) в I кв. 1953 г. расширить цех по производству *иттрия* на мощность, обеспечивающую переработку продукции завода № 5.

9. Обязать Министерство вооружения (т. Устинова) и директора завода № 92 т. Максименко разработать во II кв. 1952 г. конструкцию канала по техническим заданиям Главгорстроя СССР и провести в августе 1952 г. все испытания его на стенде для снятия гидравлических показателей.

10. Обязать Министерство авиационной промышленности (т. Хруничева):

а) изготовить на заводе № 65 и поставить к 1 сентября 1952 г. Главгорстрою СССР специальные детали по чертежам и техническим условиям завода № 92 Министерства вооружения;

б) изготовить 8 гондол-фильтров и оборудовать ими 2 самолета Ил-28 и 2 самолета ЛИ-2 к 1 августа 1952 г. по техническим условиям, согласованным с Первым главным управлением при Совете Министров СССР;

в) произвести в ЦАГИ необходимые продувки гондол-фильтров с целью определения их формы и места установки гондол на самолетах Ил-28 и ЛИ-2.

11. Обязать ВВС СА (т. Жигарева):

а) выделить в недельный срок Министерству авиационной промышленности 2 самолета Ил-28 и 2 самолета ЛИ-2 для переоборудования их по техническому заданию Первого главного управления при Совете Министров СССР;

б) принять указанные самолеты и передать в эксплуатацию объекту № 71 ВВС СА¹² после их переоборудования;

в) произвести подготовку и выполнить в 1952 и в 1953 гг. на объекте № 905 с помощью этих самолетов работы по программе Первого главного управления при Совете Министров СССР.

12. Обязать Министерство высшего образования СССР (т. Столетова):

а) откомандировать для работы в бюро академика Петровского (Математический институт АН СССР)

Широкова Ф.В. — аспиранта МГУ

Полозкова Д.И. — аспиранта МГУ

Брушлинского К.В. } — оканчивающих механико-математический
Ченцова Н.Н. } факультет МГУ в 1952 г.

б) предоставить право кандидату физико-математических наук, преподавателю Московского механического института т. Гусарову Л.А. работать по совместительству в Математическом институте АН СССР;

в) предоставить право кандидату физико-математических наук преподавателю Московского механического института Евграфову М.А. работать по совместительству в Институте физических проблем АН СССР.

13. Обязать Министерство просвещения РСФСР (т. Каирова) направить в Математический институт АН СССР (по согласованному списку) 8 математиков из числа оканчивающих в 1952 г. московские педвузы.

14. Увеличить штаты Академии наук СССР дополнительно к общей численности АН СССР на 30 человек с соответствующим увеличением фонда заработной платы, в том числе:

для Института физических проблем (отдел т. Ландау)

инженеров — 4 чел.

вычислителей — 4 чел.

для Геофизического института (бюро т. Тихонова)

ст. инженеров — 2 чел.

инженеров — 2 чел.

вычислителей — 8 чел.

для Математического института (бюро т. Петровского)

инженеров — 3 чел.

вычислителей — 7 чел.

15. Обязать Министерство химической промышленности (т. Тихомирова):

а) спроектировать по заданию Ленгипростроя Главгорстроя СССР азотную установку производительностью 2 400 м³/час и выдать задание к 10 июля с.г. Ленгипрострою для проектирования здания азотной установки;

б) изготовить и поставить Южно-Уральской конторе Главгорстроя СССР²¹⁾ три комплектные установки АНД-600 для производства азота, в том числе одну в июне и две в июле 1952 г.

Поставку установок типа АНД-600 произвести: одну — за счет уменьшения плана поставок кислородных установок КСГ-100 Министерству химической промышленности, одну — за счет перевыполнения плана производства кислородных установок МГС-100, установленного народнохозяйственным планом Министерству химической промышленности на 1952 г., и одну — за счет уменьшения фондов на кислородные установки КГС-100, выделенных Министерству электропромышленности по народнохозяйственному плану 1952 г.

Министерству нефтяной промышленности (т. Байбакову) изготовить и поставить Министерству химической промышленности в июле 1952 г. (за счет производства) один компрессор типа 2СГ-50.

16. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т.т. Ванникова, Завенягина, Харитона, Курчатова) провести исследовательские работы по выяснению возможности применения теллура-120 с повышенным *нейтронным* фоном и возможности очистки его и о результатах работ доложить Совету Министров СССР к 1 января 1953 г.

17. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР представить при утверждении годовых планов производства основной продукции на 1953—1955 гг. необходимые поправки к пятилетнему плану, утвержденному Постановлением Совета Министров СССР от 29 декабря 1951 г. № 5385-2345, связанные:

а) с увеличением на 1953—55 гг. плана производства *иттрия* за счет переключения завода № 5 комбината № 817 с производства *теллура-120* на производство *иттрия*;

б) с переводом завода № 3 комбината № 817 с производства *теллура-120* на производство *селена-77*;

в) с установлением шестимесячного цикла загрузки и выгрузки рабочих *блочков* для завода «И» комбината № 816 и для заводов № 3 и 5 комбината № 817.

18. Обязать Министерство электропромышленности (т. Ефремова) изготовить и поставить Военному министерству СССР в июле 1952 г. (по согласованной спецификации) 11 км кабеля силового марки «СБ» за счет фондов Главгорстроя СССР.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин¹³
Управляющий делами Совета Министров СССР М. Помазнев^{13, 14}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1952 г. Заверенная копия.

¹ См. документ № 169.

² Речь идет о расчете процесса взрыва.

³ Речь идет о расчете сжатия центрального заряда.

⁴ За одну условную единицу производства трития принимался 1 грамм.

⁵ За одну условную единицу производства магния-6 90%-ной концентрации принимался 1 грамм.

⁶ За одну условную единицу производства магния-6 принимался 1 килограмм.

⁷ Речь идет о термоядерной реакции.

⁸ Имеются в виду нейтроны.

⁹ Речь идет о ядерной реакции.

¹⁰ «Т»-эквивалент — тротильный эквивалент энергии взрыва.

¹¹ Приложение не публикуется.

¹² См. п.2 примечаний к документу № 146.

¹³ Подпись отсутствует.

¹⁴ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

**Письмо А.П. Завенягина А.П. Александрову
о включении в план Института физических проблем работ,
предусмотренных постановлением СМ СССР от 7 июня 1952 г.
№ 2619-996сс/оп**

16 июня 1952 г.

Сов. секретно

(Особой важности)

Хранить наравне с шифром

Тов. Александрову А.П.

Сообщаю, что Совет Министров СССР Постановлением № 2619-996сс/оп от 7 июня с.г.¹ обязал Институт физических проблем АН СССР:

1. Выполнить в 1952 г. расчет процесса «В»² модели бс.
2. Провести в 1953 г. на объекте № 905 отбор *газовых* проб из *огненного шара взрыва*.
3. Произвести проверку методики *отбора газовых* проб из *огненного шара взрыва* при наземном опытном *взрыве* в 1952 г.
4. Произвести забор проб *газа* из зоны *взрыва* с помощью вакуумных баллонов-заборников.

Срок исполнения — февраль 1953 г.

Этим же Постановлением Совет Министров СССР:

а) обязал Академию наук СССР (т. Несмеянова, Виноградова) направить в Институт физических проблем (отдел т. Ландау) 6 человек, закончивших курсы по подготовке математиков-расчетчиков;

б) [обязал] Министерство высшего образования (т. Столетова) предоставить право преподавателю Московского механического института Евграфову М.А. работать по совместительству в Институте физических проблем АН СССР;

в) увеличил штаты Института физических проблем АН СССР (отдел т. Ландау) на 8 человек с соответствующим увеличением фонда заработной платы, в том числе инженеров — 4 чел., вычислителей — 4 чел.

Прошу перечисленные работы включить в план работы Вашего института и ежемесячно докладывать о ходе их выполнения.

А. Завенягин

№ 1141/18

«16» июня 1952 г.

Пометы, от руки: *Ознакомить т. Ландау с п.1 и а, б, в. А.П. Александров; виза Л.Д. Ландау.*

Архив Росатома. Ф. 4, оп. 10, д. 29, л. 223—224. Подлинник.

¹ См. документ № 194.

² Речь идет о расчете процесса взрыва.

**Письмо А.П. Завенягина, Н.И. Павлова, Л.А. Арцимовича
и Д.В. Ефремова Л.П. Берия с представлением
проекта постановления СМ СССР о мероприятиях
по обеспечению выпуска лития-6 и дейтерида лития**

8 июля 1952 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Для обеспечения выпуска *3 кг легкого полимера магния*^{2, 47)} на установке СУ-20⁴³⁾ в 1952 году, во исполнение Постановления Совета Министров Союза ССР от 7 июня 1952 г. № 2619-996сс/оп³, необходимо выполнить следующие мероприятия:

1. Произвести реконструкцию установки СУ-20 в течение июля–октября т.г. за счет ввода в эксплуатацию в каждом ящике⁴ дополнительно третьего канала разделения и увеличения производительности каждого золотника⁵ до 1,2 ампера.

Реконструкция может быть осуществлена без прекращения работы установок, с затратами около 7–8 млн рублей.

2. В течение июля–августа с.г. ввести в действие на установке № 501 необходимое количество ванн для выработки 35 % продукта и выдать в IV квартале 1952 года для переработки на установке СУ-20 *10 кг легкого полимера магния* с концентрацией 35 %.

3. В целях создания производственной базы по выработке *дейтерида легкого полимера магния* и сосредоточения переработки *магния* в одном месте организовать в III квартале т.г. на установке СУ-20 производство *дейтерида магния*, используя для этой цели существующие площади химического цеха, с затратой до 1,5–2 млн рублей.

Просим Вас рассмотреть и утвердить прилагаемый при этом проект Постановления Совета Министров Союза ССР⁶.

А. Завенягин
Н. Павлов
Л. Арцимович
Д. Ефремов

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тов. Ключкову И.М. (подчеркнуто). Рассмотрите проект и представьте свое заключение. Срок — 5 дней. Л. Берия. 12 июля 1952 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 247/52, л. 25).

Пометы на оборотной стороне второго листа, машинописью: *Сн[ята] копия в 2 экз. 11/VII 52 г. СК-6399/ти. Копии письма с резол[юцией] тов. Берия Л.П. направлены тт. Ключкову И.М., Черепневу А.А. 12.VII 52 г. за вх. СК-8898. Далее две неразборчивые подписи.*

АП РФ. Ф. 93, д. 247/52, л. 23–24. Подлинник.

- ¹ Датируется по дате исходящего номера документа.
² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.
³ См. документ № 194.
⁴ Ящик — условное наименование ионизационной камеры.
⁵ Золотник — условное наименование ионизационного источника [6. С. 349].
⁶ Распоряжение СМ СССР от 31 июля 1952 г. № 19503-рс/оп о производстве на заводе № 418 лития-6 и дейтерида лития — см. документ № 200.

№ 197

Из постановления СМ СССР № 3088-1202сс/оп «О плане научно-исследовательских, проектных и опытно-конструкторских работ по Первому главному управлению при Совете Министров СССР на 1952–1953 гг.»¹

г. Москва, Кремль

8 июля 1952 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить представленный Первым главным управлением при Совете Министров СССР сводный план основных научно-исследовательских, опытных, проектных и конструкторских работ на 1952–1953 гг. согласно Приложениям № 1–11².

2. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (тт. Ванникова, Завенягина):

а) в 15-дневный срок утвердить планы работ по отдельным организациям, привлекаемым к выполнению плана научно-исследовательских, экспериментальных и проектных работ на 1952–1953 гг., исходя из тематики и сроков выполнения работ, указанных в сводном плане;

б) по окончании 1953 г. представить в Совет Министров СССР отчет о выполнении сводного плана научно-исследовательских, опытных, проектных и конструкторских работ за 1952–1953 гг.

3. Обязать научных руководителей работ, начальников конструкторских бюро и главных конструкторов гг. Курчатова И.В., Александрова А.П., Алиханова А.И., Головина И.Н., Кикоина И.К., Миллионщикова М.Д., Соболева С.Л., Блохинцева Д.И., Лейпунского А.И., Никитина Б.А., Старика И.Е., Бочвара А.А., Шевченко В.Б., Виноградова А.П., Мишенкова Г.В., Мещерякова М.Г., Арцимовича Л.А., Черняева И.И., Векслера В.И., Амбарцумяна Р.С., Акимова Г.В., Семенова Н.Н., Фрумкина А.Н., Константинова Б.П., Доллежала Н.А., Ефремова Д.В., Синева Н.М., Карпачева С.В., Шолковича Б.М., Смирнова Е.И., Архипова А.С., Летавета А.А., Клечковского В.М., Келдыша М.В., Лаврентьева М.А., Петровского И.Г., Тихонова А.Н., Боголюбова Н.Н., Лесечко М.А.:

а) в 20-дневный срок выдать задания основным исполнителям и обеспечить повседневное руководство работами по сводному плану;

б) ежеквартально представлять в Первое главное управление краткие отчеты о ходе работ в 5-дневный срок по истечении квартала.

4. Обязать Академию наук СССР (т. Несмеянова), министра вооружения т. Устинова, министра транспортного машиностроения т. Максарева, министра химической промышленности т. Тихомирова, министра машиностроения и приборостроения т. Паршина, министра черной металлургии т. Тевосяна, министра авиационной промышленности т. Хруничева, министра электропромышленности т. Ефремова, министра электростанций т. Жимерина, министра высшего образования СССР т. Столетова, министра цветной металлургии т. Ломако, министра промышленности средств связи т. Алексенко, министра тяжелого машиностроения т. Казакова, министра строительства предприятий тяжелой индустрии т. Райзера, министра сельского хозяйства СССР т. Бенедиктова, министра здравоохранения СССР т. Смирнова, начальника Второго главного управления при Совете Министров СССР т. Антропова обеспечить первоочередное выполнение научно-исследовательских, опытных, проектных и конструкторских работ, предусмотренных прилагаемым планом, обязав руководителей научно-исследовательских, проектных учреждений, конструкторских бюро и производственных предприятий выполнить эти работы силами наличных научных и инженерно-технических работников и за счет имеющихся оборудования и средств.

[...]³

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин⁴
Управляющий делами Совета Министров СССР М. Помазнев^{4, 5}

Приложение № 3

Из сводного плана основных научно-исследовательских, опытных и проектных работ на 1952–1953 гг. по химии и металлургии

XIV. Освоение промышленного производства полимера магния

Научный руководитель — т. Константинов Б.П.,
заместитель научного руководителя — т. Якименко Л.М. [...]

Уточнение показателей разделения и определение технологических показателей производства на опытном каскаде установки № 37. Проверка показателей разделения на головных группах промышленных ванн завода № 501.

[...]⁶

Приложение № 4

Из сводного плана основных научно-исследовательских, опытных и проектных работ по гравитационному методу разделения полимеров⁷ на 1952–1953 гг.

I. Гравитационный метод разделения полимеров олова

Научный руководитель — т. Арцимович Л.А.,
заместители научного руководителя — тт. Морозов П.М., Щепкин Г.Я.,
заместитель научного руководителя по химической технологии — т. Алексеев Б.А.

[...]⁸

II. Гравитационный метод разделения полимеров магния

Научный руководитель — т. Арцимович Л.А.,

заместители научного руководителя — тт. Морозов П.М., Алексеев Б.А.

Освоение промышленной технологии процесса гравитационного разделения полимеров магния на заводе № 418.

[...]⁹

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1952 г. Заверенная копия.

¹ Опубликовано [7. С. 447–458].

² Публикуются только выписки из Приложений № 3 и 4, касающиеся разделения изотопов лития.

³ Далее опущен п.5 о порядке оплаты опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ по реакторам и электромагнитным установкам.

⁴ Подпись отсутствует.

⁵ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

⁶ Опущен раздел XV плана «Улучшение методов контроля производств и разработка схем контроля для новых производств».

⁷ Речь идет об электромагнитном методе разделения изотопов.

⁸ Опущен текст раздела.

⁹ Опущен текст раздела II и раздел III «Гравитационный метод получения полимеров теллура».

№ 198

Письмо И.М. Ключкова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР о производстве лития-6 и дейтерида лития

21 июля 1952 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

По Вашему поручению¹ мною рассмотрен представленный тт. Завенягиным, Павловым, Арцимовичем и Ефремовым проект Постановления Совета Министров СССР по обеспечению выпуска в 1952 году установкой «СУ-20» легкого полимера магния⁴⁷⁾ в количестве 3 кг с концентрацией 90 % и строительству на заводе 418 цеха по получению дейтерида магния производительностью 6 кг в месяц.

Представляю уточненный и согласованный² с заинтересованными министерствами и ведомствами проект Постановления по этому вопросу.

Из проекта Постановления исключены пункты о сроках окончания строительно-монтажных работ по установке № 501, о сроках включения на ней первой группы ванн и о выполнении пусконаладочных работ, так как эти сроки были установлены ранее, а также пункт, предусматривающий разработку Министерством машиностроения и приборостроения новой конструкции бессальниковых насосов для установки № 501, так как существующие насосы испытаны и признаны годными.

В проекте испрашиваемую сумму на премирование работников установки «СУ-20» считаю необходимым сократить с 500 тыс. рублей до 200 тыс. рублей. Проект Постановления Совета Министров СССР прилагается³.

И. Клочков

«21» июля 1952 г.

Помета ниже текста документа, машинописью: *Решено распоряжением СМ СССР от 31.VII 52 г. № 19503-рс. Г. Васильченко. 9.8.52 г.*

АП РФ. Ф. 93, л. 247/52, л. 31. Подлинник.

¹ См. резолюцию Л.П. Берия к документу № 196.

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

³ Распоряжение СМ СССР от 31 июля 1952 г. № 19503-рс — см. документ № 200.

№ 199

Докладная записка Н.И. Павлова Л.П. Берия о выполнении задания Правительства по разработке методов получения лития-6 на установках № 37 и 38

24 июля 1952 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Согласно Вашему поручению по письму т. Тихомирова С.М. № 292сс/оп от 21 февраля 1952 г. о выполнении предусмотренного Постановлением Совета Министров СССР от 27/I 1951 г. № 240-109² задания по разработке методов получения *магния-6* на установках № 37 и 38 докладываю:

1. В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 27 января 1951 г. в Государственном научно-исследовательском институте и экспериментальном заводе № 93 (ГНИИЭЗ-93) Министерства химической промышленности была смонтирована опытная установка № 37, воспроизводящая часть каскада установки № 501.

На установке № 37 проверялись:

- а) схема установки № 501;
- б) принятые в проекте установки № 501 технологические показатели;
- в) конструкция основного оборудования установки № 501;
- г) схема контроля производства.

Кроме того, на установке № 37 была изготовлена партия вдвое *увлажненного*³ продукта для опытных работ КБ и получил производственный навык инженерно-технический персонал и рабочие установки № 501.

В результате опытных работ, проведенных на установке № 37 в первой половине 1951 года, был внесен ряд изменений в проект установки № 501.

Было установлено, что коэффициент *разделения* на одну ступень, принятый в проекте равным 1,055, для установки № 501 должен быть взят не выше 1,042, а потери продукта, принятые в проекте в 0,01 % от разлагаемого потока, на установке № 37 превышают указанную величину в 2–5 раз.

Отсюда производительность установки № 501 на предусмотренном проектом оборудовании при коэффициенте *разделения*, равном 1,042, и при потерях в 0,01 % от разлагаемого потока составит лишь 20 кг в год при концентрации продукта 90 % вместо 48 кг в год при концентрации 95 %, предусмотренных Постановлением Совета Министров СССР № 240-109сс/оп от 27 января 1951 г.

2. Установка № 38, намеченная для проверки метода получения магния-6, основанного на подвижностях ионов, не проектировалась и не строилась, так как при проверке в лаборатории метод подвижностей ионов дал худшие результаты, чем электролиз на ртутном катоде. В связи с этим установка № 37 была расширена за счет установки № 38 с 16 до 20 ванн, что позволило форсировать получение упомянутой выше партии продукта для опытных работ КБ-11.

3. В настоящее время на установке № 37 продолжают работы по уточнению показателей технологической схемы установки № 501.

Н. Павлов

Помета ниже текста документа, от руки: *В дело (подчеркнуто). Решено распоряжением Сов[ета] Мин[истров] СССР от 31 июля 1952 г. № 19503⁴. А. Васин.*

АП РФ. Ф. 93, д. 247/52, л. 3–4. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² Постановление СМ СССР от 27 января 1951 г. № 240-109сс/оп — см. документ № 129.

³ Увлажнение — условное наименование процесса обогащения [6. С. 351].

⁴ Распоряжение СМ СССР от 31 июля 1952 г. № 19503-рс/оп — см. документ № 200.

№ 200

Распоряжение СМ СССР № 19503-рс/оп о производстве на заводе № 418 лития-6 и дейтерида лития

г. Москва, Кремль

31 июля 1952 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

1. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (тт. Ванникова, Завенягина) и завод № 418 (тт. Васильева и Морозова):

а) обеспечить выпуск в 1952 г. на установке СУ-20 3 усл. ед.¹ легкого полимера магния с концентрацией ... %, для чего произвести необходимые работы по реконструкции этой установки;

б) спроектировать, построить и ввести в эксплуатацию в IV кв. 1952 г. цех «ДМ» по выработке дейтерида магния производительностью 6 усл. ед.¹ в месяц.

2. Обязать Министерство внутренних дел СССР (т. Круглова) и Главпромстрой МВД СССР (т. Комаровского) произвести в III кв. 1952 г. силами стройуправления № 514 строительные-монтажные работы по реконструкции установки *СУ-20* и в октябре 1952 г. по цеху «ДМ» с общим объемом строительных-монтажных работ 2,5 млн руб. в счет плана, утвержденного на 1952 г. по заводу № 418.

3. Обязать Министерство строительства предприятий тяжелой индустрии (т. Райзера) выполнить в III кв. 1952 г. силами:

а) треста «Уралэлектромонтаж» электромонтажные работы по реконструкции установки *СУ-20* по перечню работ, согласованному с Главгорстроем СССР;

б) выездной бригады треста «Севзапэлектромонтаж» рабочий проект реконструкции внутреннего электроснабжения установки *СУ-20* по техническому заданию Ленгипростроя Главгорстроя СССР.

4. Обязать Министерство электропромышленности (т. Ефремова):

а) спроектировать, изготовить и поставить в IV кв. 1952 г. Северо-Уральскому складу Главгорстроя СССР по техническим условиям Главгорстроя СССР 40 комплектов блоков электропитания золотников²;

б) в месячный срок представить в Совет Министров СССР предложения по обеспечению изготовления 40 блоков электропитания золотников необходимым комплектующим оборудованием.

5. Обязать Министерство химической промышленности (т. Тихомирова) изготовить в IV кв. 1952 г. 10 усл. ед. легкого *полимера магния* с концентрацией 35 % в виде хлористой соли и поставить его Главгорстрою СССР.

6. В целях проверки возможности получения на установке № 501 легкого *полимера магния* в размерах, установленных Постановлением Совета Министров СССР от 27 января 1951 г. № 240-109³, с концентрацией 95 %, и определения дополнительных затрат на эти работы обязать:

а) Ленинградский физико-технический институт Академии наук СССР (тт. Комара и Константинова) выдать к 15 августа 1952 г. Ленгипрострою Главгорстроя СССР задание на расчет каскада конечного концентрирования для установки № 501;

б) Главгорстрой СССР и Ленгипрострой (т. Гутова) провести технологический расчет каскада конечного концентрирования установки № 501 и выдать к 25 августа 1952 г. ГСПИ-3 Министерства химической промышленности задание на технорабочее проектирование;

в) Министерство химической промышленности (т. Тихомирова) и ГСПИ-3 (т. Агафеева) разработать рабочий проект каскада конечного концентрирования для установки № 501 в следующие сроки: строительную часть — к 15 октября 1952 г., чертежи оборудования — к 1 сентября и остальные чертежи проекта — к 1 декабря 1952 г.

7. Обязать Министерство высшего образования СССР (т. Столетова) изготовить по чертежам НИИ Главгорстроя СССР и поставить в 1952 г. Северо-Уральскому складу Главгорстроя СССР⁵²⁾ 20 алундовых сосудов, в том числе 10 в III кв. и 10 — в IV кв.

8. Обязать Министерство машиностроения и приборостроения (т. Паршина) спроектировать, изготовить и поставить в IV кв. 1952 г. Северо-Уральскому складу Главгорстроя СССР по техническим условиям Главгорстроя СССР установку для получения дважды дистиллированной воды.

9. Предоставить право Первому главному управлению при Совете Министров СССР (тг. Ванникову и Завенягину) израсходовать:

- а) на реконструкцию установки СУ-20 и строительство цеха «ДМ» до 10 млн руб. за счет резерва по плану капитальных работ Главгорстроя СССР;
- б) на премирование персонала установки СУ-20 за освоение процесса *гравитации магния*⁴ 200 тыс. руб. за счет ассигнований на научно-исследовательские работы.

10. Продлить до конца 1952 г. действие распоряжения Совета Министров СССР от 20 августа 1951 г. № 14829 о сохранении средней заработной платы рабочим, переведенным на работу на установке № 37 Министерства химической промышленности.

11. Обязать Министерство химической промышленности (т. Тихомирова) выделить дополнительно на 1952 г. капиталовложения в сумме 6 млн руб. на приобретение ртути для установки № 501 за счет перераспределения средств по плану капитальных работ по другим объектам Министерства химической промышленности.

12. Обязать Министерство электропромышленности (т. Ефремова), Министерство машиностроения и приборостроения (т. Паршина), Министерство электростанций (т. Жимерина) и Министерство тяжелого машиностроения (т. Казакова) поставить в 1952 г. Министерству химической промышленности для установки № 501 оборудование согласно приложению⁵.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин^{6, 7}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1952 г. Заверенная копия.

¹ Здесь и далее за 1 условную единицу принимался 1 килограмм.

² Золотник — условное наименование ионизационного источника [6. С. 349].

³ См. документ № 129.

⁴ Речь идет о разделении изотопов лития электромагнитным методом.

⁵ Приложение не публикуется.

⁶ Подпись отсутствует.

⁷ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 201

Письмо Б.Л. Ванникова и Н.И. Павлова Л.П. Берия о совещании по ядерным константам

31 июля 1952 г.¹
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

При расчете² целого ряда конкретных задач, связанных с созданием новых типов изделий, в частности при расчетах действия различных вариантов

многослойного заряда, весьма важным является знание различных ядерных констант.

К числу таких констант относятся: сечение ядерных реакций, протекающих с участием *изотопов* водорода и гелия, сечение *деления* ядер тяжелых элементов 14 МэВ-нейтронами, сечение захвата нейтронов разных энергий ядрами *олова-118*, сечение взаимодействия нейтронов с *изотопами магния*, число нейтронов на один акт *деления олова-118* 14 МэВ-нейтронами и др.

Работы по экспериментальному определению этих *констант* в соответствии с решениями Правительства выполняются в КБ-11, Лаборатории измерительных приборов, Гидротехнической лаборатории, Физическом институте им. Лебедева, Институте химической физики, Институте физических проблем, Лаборатории «В» и Харьковском физико-техническом институте.

Для получения надежных значений ядерных *констант* работы по их определению в ряде случаев ведутся параллельно и независимо в нескольких институтах.

Предварительный анализ результатов измерений *ядерных констант*, выполненных институтами к настоящему времени, показывает, что в некоторых случаях наблюдаются существенные расхождения в полученных различными авторами значениях одних и тех же констант.

Вопрос о выборе определенных значений *ядерных констант* может быть решен в результате детального обсуждения и научной критики применявшихся различными авторами методов исследования и анализа результатов эксперимента³.

В связи с этим Первое главное управление наметило обсудить в августе-сентябре вопрос об измерении *ядерных констант* на закрытом совещании физиков-экспериментаторов и физиков-теоретиков при участии руководителей и ответственных исполнителей работ. Научное руководство совещанием предлагаем возложить на тт. Курчатова И.В. и Блохинцева Д.И.

На этом совещании будут обсуждаться только вопросы, связанные с методикой и конечными результатами измерений ядерных констант без указания на какие бы то ни было работы, в которых эти *константы* будут использоваться.

Прилагая при этом перечень работ, подлежащих обсуждению на совещании, и состав докладчиков, просим Вашего согласия.

Б. Ванников
Н. Павлов

№ исх. 1466/10п
«31» июля 1952 года

[Приложение]

Перечень докладов, выносимых на совещание по вопросам измерения ядерных констант

1. «Теоретические данные о механизме ядерных реакций, протекающих с участием *изотопов* водорода и гелия»

Докладчик т. Сморodinский Я.А. (ЛИПАН)

Содокладчик т. Померанчук Ю.Я. (ТТЛ АН)

2. «Захват нейтронов разных энергий *оловом-118*»

Докладчик т. Лейпунский А.И. (Лаборатория «В»)

3. «О стабилизации напряжения в генераторах ВГ»
Докладчик т. Вальтер А.К. (ФТИ АН УССР)
4. «Мощные ионные источники для ускоряющих трубок»
Докладчик т. Вальтер А.К.
5. «Сечения реакций $D + D$ и $D + T$ для различных энергий бомбардирующих частиц»
Докладчики: т. Ключарев А.П. (ФТИ АН УССР), т. Франк И.М. (ФИАН), т. Давиденко В.А. (КБ-11)
6. «Реакция $He^3 + D$ »
Докладчик т. Ключарев А.П. (ФТИ АН УССР)
Содокладчик т. Мещеряков М.Г. (ГТЛ АН)
7. «Определение сечений ядерных реакций на *изотопах магний-6 и магний-7* при бомбардировке нейтронами»
Докладчики: т. Вацет П.И. (ФТИ АН УССР), т. Порецкий Л.Б. (КБ-11)
Содокладчик т. Кондратьев В.Н. (ИХФ АН)
8. «Измерение числа вторичных нейтронов, образующихся при захвате нейтронов с энергией 14 МэВ ядром олова»
Докладчики: т. Франк И.М. (ФИАН), т. Зысин Ю.А. (КБ-11)
9. «Замедление 14 МэВ-нейтронов в олове-118»
Докладчик т. Кондратьев В.Н. (ИХФ АН)
10. «Определение сечений деления ядер теллура-120, селена-232, олова-118, олова-115, селена-77 для нейтронов от реакции $T(dn)He^4$ »
Докладчик т. Сиксин В.С. (ГТЛ АН)
Содокладчик т. Флеров Г.Н. (ЛИПАН)
11. «Эталонировка нейтронных источников»
Докладчик т. Сливак П.Е. (ЛИПАН)
12. «Сцинтилляционные счетчики»
Докладчик т. Войтовецкий В.К. (ЛИПАН)
13. «Твердые мишени с *иттрием*»
Докладчик т. Шальников А.И. (ИФП АН)

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тт. Завенягину А.П., Курчатову И.В. (*подчеркнуто*). 1. Согласен. 2. С участием т. Мешика примите меры, обеспечивающие надлежащую секретность при проведении совещаний. Л. Берия. 18 августа 1952 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 107/52, л. 218).

Пометы: визы И.В. Курчатова ниже текста письма и приложения и виза Н.И. Павлова на приложении.

АП РФ. Ф. 93, д. 107/52, л. 214–217. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, далее выделен очерком абзац.

³ Далее абзац выделен двойным очерком на полях. Слева от очерка помета В.А. Махнева (установлено по почерку): 43 *челов[ека]*.

**Из докладной записки уполномоченного СМ СССР при КБ-11
В.И. Детнева Л.П. Берия о ходе выполнения плана работ КБ-11¹**

1 августа 1952 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Заместителю Председателя Совета Министров Союза ССР
товарищу Берия Л.П.

По вопросу о ходе выполнения плана научных работ КБ-11

Докладываю Вам, что план научных и конструкторских работ КБ-11 на 1952 год², утвержденный Постановлением Совета Министров СССР от 29 декабря 1951 года³, выполняется по ряду тем со значительным отставанием. Руководство КБ-11 до сих пор недостаточно уделяло внимания разработке РДС-6, являющейся основной темой плана.

Так, по РДС-6 на 25 июля 1952 года отставание работ от сроков, установленных в плане, превышает три месяца. В связи с подготовкой изделий РДС-4 и РДС-5 к государственным испытаниям в течение мая, июня и первой половины июля сего года ряд заказов по РДС-6 опытным механическим заводом КБ-11 с согласия т. Александрова А.С. не выполнялся вовсе.

Неудовлетворительное выполнение заказов научно-исследовательского и конструкторского секторов механическим заводом с начала года привело к срыву отработки модельного (на радиусе 0,5 натурной величины) и натурального зарядов из взрывчатых веществ для РДС-6 (срок — июнь 1952 г.).

Отсутствие модельного заряда из взрывчатых веществ не позволило в установленный срок изучить (...)

До сих пор не изготовлены матрицы для прессования деталей (...) из легких материалов, хотя чертежи на них заводу были выданы 22 марта сего года.

Руководству КБ-11 было известно об отставании по основным темам плана из-за несвоевременного выполнения заказов механическим заводом еще в мае сего года, но за помощью в Первое главное управление о размещении заказа на стороне некоторых пресс-форм обратились только в июле 1952 года.

В настоящее время пресс-формы заказаны, но исполнение этого заказа ожидается в конце сентября 1952 года.

Истек срок изготовления нейтронного запала для РДС-6, способного выдерживать температуру до (...) °С, но изделие еще не сделано; не отработан метод высадки *ртуты*⁴⁸⁾ и создания герметичности.

Совершенно неудовлетворительно идет выполнение плана по организации специальной мастерской для изготовления многослойного заряда из иттрия и магния-6.

Согласно плану работы по монтажу оборудования, наладке технологических линий и разработке технологии сборки многослойных зарядов на имитаторах должны быть выполнены еще в июне с.г., но завод имени Фрунзе Министерства машиностроения и приборостроения СССР до сих пор не изготовил гер-

метических боксов для технологических линий. По имеющимся данным, этот заказ будет выполнен не ранее сентября 1952 года, причем сделанные на заводе в настоящее время несколько боксов оказались низкого качества.

Имеется также отставание от одного до трех месяцев по РДС-4 и РДС-7.
[...]⁴

Не выполнен в срок план по отработке заряда из взрывчатых веществ для РДС-7⁴⁶. Планом предусматривалось закончить эти работы в мае 1952 года, а они ведутся до сих пор.

Экспериментальные обжятия (...) на моделях было запланировано произвести в июне с.г., но из-за несвоевременного изготовления механическим заводом КБ-11 кокилей для отливки зарядов к этим работам еще не приступали. Из-за отсутствия пресс-форм не освоено изготовление (...), без которого не может производиться отработка обжятия (...) РДС-7.

Ввиду недостатка квалифицированных рабочих и инженерно-технического персонала опытно-механический завод КБ-11 с поставленными задачами в текущем году не справляется и является узким местом в КБ-11. В то же время завод загружается заказами, не предусмотренными в плане на 1952 год.

Так, в июне с.г. более 10 дней ряд цехов завода по указанию Первого главного управления и с согласия начальника КБ-11 т. Александрова А.С. выполнял заказ ОКБ-133 на непригодном оборудовании для мелких деталей.

Кроме того, несколько месяцев ведутся работы по разработке изделия для осуществления термоядерной реакции по предложению инженера т. Козырева А.С., не вошедшие в план работ на 1952 год. Этими работами отвлекаются силы научных и инженерно-технических работников от основных задач и загружается оборудование в ущерб плановым работам⁵.

Поспешность, проявленная в отношении инициативных работ, объясняется желанием ученых тт. Зельдовича Я.Б., Цукермана В.А. и Альтшулера Л.В. добиться первенства в осуществлении термоядерной реакции в противовес тт. Сахарову А.Д. и Тамму И.Е., предложившим РДС-6.

Научный руководитель и главный конструктор КБ-11 т. Харитон Ю.Б. поддерживает инициативу т. Зельдовича и др.

С целью активизации работ по РДС-6 и РДС-7 и максимальной ликвидации образовавшегося отставания от сроков, установленных Советом Министров Союза ССР, прошу Вас:

1. Направить в КБ-11 одного из руководителей Первого главного управления и академика т. Курчатова И.В. для проверки положения на месте и оказания практической помощи.

2. Предложить руководству Первого главного управления:

а) впредь до ликвидации отставания от утвержденного Правительством плана работ освободить опытно-механический завод КБ-11 от выполнения внутренних заказов, не связанных с работами по изделиям РДС-6 и РДС-7;

б) запретить загрузку научных сотрудников и конструкторов, занятых на работах по созданию РДС-6, РДС-7 и малогабаритных изделий, другими работами;

в) в месячный срок укрепить опытный механический завод КБ-11 руководящими инженерно-техническими и высококвалифицированными кадрами и
г) укрепить организацию труда и развернуть рационализаторскую работу на заводах объекта.

3. Предложить министру машиностроения и приборостроения СССР т. Паршину П.И. командировать на завод имени Фрунзе в г. Сумы опытного специалиста для принятия срочных мер к выполнению заказа Главгостроя СССР на технологическое оборудование в максимально короткий срок при высоком качестве работ.

Уполномоченный Совета Министров СССР В. Детнев

«1» августа 1952 года

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «*Лично.* Тов. Ванникову Б.Л. (*подчеркнуто*). Вызовите т. Александрова, вместе с ним рассмотрите записку т. Детнева и примите необходимые решения по отстающим участкам работ КБ-11. Вместе с т. Курчатовым надо выехать одному из Ваших заместителей. Продумайте этот вопрос и доложите Ваше предложение. О принятых Вами решениях прошу сообщить. Л. Берия. 6 августа 1952 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 24/52, л. 50).

АП РФ. Ф. 93, д. 24/52, л. 46–49. Подлинник.

¹ Опубликовано [23. С. 454–456].

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, далее выделен очерком абзац.

³ Речь идет о постановлении СМ СССР от 29 декабря 1951 г. № 5373-2333сс/оп — см. документ № 169.

⁴ Далее опущены сведения о Государственных летных испытаниях изделия РДС-4.

⁵ Далее абзац выделен двойным очерком на полях.

№ 203

Распределение участников совещания по вопросу измерения ядерных констант по отдельным секциям^{1, 2}

5 августа 1952 г.³

Сов. секретно
(Особая папка)

Секция № 1

(37 чел.⁴)

Обсуждаются доклады гг. Давиденко В.А., Ключарева А.П., Франка И.М. по $D + D$, $D + T$ и $D + He^3$ -реакциям, доклады Вацета П.И. и Порецкого Л.Б. по реакциям n, p и n, α на Li^6 и доклад т. Смородинского Я.А. по теоретическим данным о механизме ядерных реакций, протекающих с участием *изотопов* водорода и гелия.

Присутствуют:

От Лаборатории измерительных приборов АН СССР:

- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1. Головин И.Н. | 4. Смородинский Я.А. |
| 2. Грошев Л.В. | 5. Флеров Г.Н. |
| 3. Кутиков И.Е. | 6. Березин А.А. |

От КБ-11:

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1. Давиденко В.А. | 6. <u>Сахаров А.Д.</u> |
| 2. Романов Ю.А. | 7. <u>Тамм И.Е.</u> |
| 3. Порецкий Л.Б. | 8. <u>Зельдович Я.Б.</u> |
| 4. Сциборский Б.Д. | 9. Лебедев П.П. |
| 5. Лбов А.А. | 10. Безотосный В.М. |

От Физического института АН СССР:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1. Балабанов Е.М. | 3. Нефедов В.В. |
| 2. Кацауров Л.Н. | 4. Франк И.М. |

От Гидротехнической лаборатории АН СССР:

1. Мещеряков М.Г.
2. Козодаев М.С.
3. Сиксин В.С.

От Института химической физики АН СССР:

1. Кондратьев В.Н.
2. Бубен Н.Я.

От Физико-технического института АН УССР:

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1. Вальтер А.К. | 3. Таранов А.Я. |
| 2. Ключарев А.П. | 4. Вацет П.И. |

От Института физических проблем АН СССР:

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1. Ландау Л.Д. | 3. Яньков Г.Б. |
| 2. Морозов В.М. | |

От Радиевого института АН СССР:

1. Джелепов Б.С.
2. Протопопов А.Н.

От Теплотехнической лаборатории АН СССР:

1. Владимирский В.В.
2. Померанчук Ю.Я.

От Лаборатории «В»:

1. Блохинцев Д.И.

Секция № 2

Обсуждаются доклады гг. Лейпунского А.И., Франка И.М., Зысина Ю.А., Кондратьева В.Н., Сиксина В.С. по взаимодействию нейтронов с ядрами тяжелых элементов.

Присутствуют:

От Лаборатории измерительных приборов АН СССР:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1. Головин И.Н. | 5. Фурсов В.С. |
| 2. Грошев Л.В. | 6. Талызин В.М. |
| 3. Кутиков И.Е. | 7. Флеров Г.Н. |
| 4. Поликанов С.А. | |

От КБ-11:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. Давиденко В.А. | 7. Лебедев П.П. |
| 2. Замятнин Ю.С. | 8. Романов Ю.А. |
| 3. Зысин Ю.А. | 9. Сциборский Б.Д. |
| 4. Порецкий Л.Б. | 10. Сахаров А.Д. |
| 5. Безотосный В.М. | 11. Тамм И.Е. |
| 6. Лбов А.А. | 12. Зельдович Я.Б. |

От Гидротехнической лаборатории АН СССР:

1. Мещеряков М.Г.
2. Козодаев М.С.
3. Сиксин В.С.

От Института химической физики АН СССР:

1. Кондратьев В.Н.
2. Лейпунский О.И.

От Физико-технического института АН УССР:

1. Вальтер А.К.
2. Вацет П.И.

От Института физических проблем АН СССР:

1. Ландау Л.Д.

От Теплотехнической лаборатории АН СССР:

1. Померанчук Ю.Я.
2. Владимирский В.В.

От Лаборатории «В»:

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1. Блохинцев Д.И. | 3. Казачковский О.Д. |
| 2. Бондаренко И.И. | 4. Лейпунский А.И. |

Секция № 3

Обсуждаются доклады гг. Вальтера А.К. об ионных источниках и стабилизации напряжения в генераторах ВГ, Спивака П.Е. об эталонировке нейтронных источников, Войтовецкого В.К. о сцинтилляционных счетчиках и Шальникова А.И. о твердых мишенях с *иттрием*.

Присутствуют:

От Лаборатории измерительных приборов АН СССР:

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1. Головин И.Н. | 6. Талызин В.М. |
| 2. Грошев Л.В. | 7. Флеров Г.Н. |
| 3. Кутиков И.Е. | 8. Березин А.А. |
| 4. Поликанов С.А. | 9. Войтовецкий В.К. |
| 5. Спивак П.Е. | |

От КБ-11:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. Давиденко В.А. | 5. Лбов А.А. |
| 2. Безотосный В.М. | 6. Лебедев П.П. |
| 3. Замятнин Ю.С. | 7. Порецкий Л.Б. |
| 4. Зысин Ю.А. | 8. Сциборский Б.Д. |

От Физического института АН СССР:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1. Балабанов Е.М. | 3. Нефедов В.В. |
| 2. Кацауров Л.Н. | 4. Франк И.М. |

От Гидротехнической лаборатории АН СССР:

1. Мещеряков М.Г.
2. Козодаев М.С.
3. Сиксин В.С.

От Института химической физики АН СССР:

1. Бубен Н.Я.
2. Кондратьев В.Н.
3. Лейпунский О.И.

От Физико-технического института АН УССР:

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1. Вальтер А.К. | 4. Маркин П.С. |
| 2. Вацет П.И. | 5. Таранов А.Я. |
| 3. Ключарев А.П. | |

От Института физических проблем АН СССР:

1. Морозов В.М.
2. Шальников А.И.
3. Яньков Г.Б.

От Лаборатории «В»:

1. Бондаренко И.И.
2. Казачковский О.Д.
3. Лейпунский А.И.

От Радиевого института АН СССР:

1. Джелепов Б.С.
2. Петржак К.А.
3. Протопопов А.Н.

От Теплотехнической лаборатории АН СССР:

1. Владимирский В.В.

Пометы: визы И.В. Курчатова и Н.И. Павлова ниже списка.

АП РФ. Ф. 93, д. 107/52, л. 209–212. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Документ был направлен Н.И. Павловым В.А. Махневу препроводительной запиской от 5 августа 1952 г. исх. № 1495/1сс следующего содержания: «В дополнение к нашему письму за № 1466/1 от 31.VII 1952 г. [см. документ № 201] направляю список участников совещания по вопросам измерения ядерных констант с разбивкой по отдельным направлениям работ (секциям). Указанные лица работают по заданиям Первого главного управления и имеют допуск отдела «К» МГБ СССР» (АП РФ. Ф. 93, д. 107/52, л. 213).

³ Датируется по дате препроводительной записки.

⁴ Вписано В.А. Махневым (установлено по почерку). Им же, вероятно, произведены подчеркивания отдельных фамилий.

**Из письма А.С. Александрова А.П. Завенягину по докладной записке
уполномоченного СМ СССР при КБ-11 В.И. Детнева**

19 августа 1952 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Завенягину А.П.

По сути дела, изложенного в записке Детнева В.И. от 1.VIII 52 г.¹, до-
кладываю.

В основном в записке т. Детнева все изложено правильно, кроме двух по-
ложений:

1. Руководство *КБ-11* недостаточно уделяло внимания разработке *РДС-6* — это неправильно. Руководство *КБ-11* не могло вести развернутым фронтом все пять важнейших задач, поставленных перед *КБ-11* Постановлением Совета Министров СССР № 5373-2333 от 29. XII 52 г.² Из-за недостатка производственных мощностей на опытных заводах *КБ-11* мы считали необходимым в первую очередь вести разработку и изготовление опытных образцов *РДС-4* и *РДС-5* для государственных и заводских испытаний на полигонах № 2 и 71.

2. В процессе приемки изделий *РДС-4* комиссией *КБ-11* эти изделия были отправлены на переделку не по причине допущенных отступлений от техниче-
ских условий, так как блоки импульсов были изготовлены строго по чертежам, а потому, что в процессе стендовых испытаний выяснилось, что 21 тысячи витков в трансформаторе недостаточно, пришлось увеличить число витков до 23 тысяч.

Какие необходимо было бы провести мероприятия для ускорения разработки *РДС-6С* и *РДС-7*?

1. В связи с окончанием изготовления 5 изделий *РДС-4* и 3 изделий *РДС-5*, предназначенных для испытаний на *полигоне № 2*, в *КБ-11* принято решение, что, начиная с августа месяца с.г., на заводе № 1 в первую очередь выполняются заказы, связанные с *РДС-6С* и *РДС-7*. В августовском плане завода № 1 это решение уже отражено.

2. Помимо заказа на инструмент и приспособления для *РДС-6С* и *РДС-7*, размещенного ПГУ по нашей просьбе в промышленности, желательно было бы дополнительно разместить в промышленности заказы на следующие изделия, необходимые для проведения научно-экспериментальных работ:

[...]³

Кроме того, необходимо дать указание заводу № 12 подавать в *КБ-11* за-
готовки из *олова* с минимальными припусками — это дало бы возможность ускорить изготовление деталей из *олова* в *КБ-11*.

Должен доложить, что, по моему мнению, первые две позиции — «шляпы» и «корзинки»⁴ — маловероятно, чтобы промышленность могла освоить быстро. В связи с тем что в *КБ-11* сейчас начали поступать рабочие высокой квалифи-
кации и ИТР, видимо, мы сами сможем решить эти вопросы быстрее, нежели на заводах других министерств.

3. Практика полугодовой работы показывает, что нынешний директор завода № 1 т. Петров Н.А. как директор слабоват. Необходимо т. Петрова вновь перевести на должность главного инженера завода № 1, а на должность директора завода № 1 просил бы назначить т. *Бирюкова И.И.*

Прошу Вашего решения.

А. Александров

«19» августа 1952 г.

Помета, от руки: *В дело (Д-9) (подчеркнуто). Т. Павлов сказал, что ответ будет из КБ-11 вместе с т. Курчатовым. В. Кузнецов. 4.IX.*

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 9, л. 48–50. Подлинник.

¹ См. документ № 202.

² См. документ № 169.

³ Далее опущены сведения о номенклатуре и объеме заказов.

⁴ «Шляпы» и «корзинки» — условные наименования узлов, входящих в состав заряда из взрывчатых веществ.

№ 205

План работ И.В. Курчатова на время командировки в КБ-11^{1, 2}

19 августа 1952 г.³

Сов. секретно
(Особая папка)

План работ

1. Обсуждение на Научно-техническом совете КБ-11 расчетно-теоретических и экспериментальных работ по изделию РДС-4^{4, 49)} и проверка готовности изделия к испытаниям.

2. Рассмотрение на Научно-техническом совете КБ-11 расчетно-теоретических и экспериментальных работ по РДС-5¹⁶⁾, в том числе варианта с минимальным зарядом, и определение необходимого срока для подготовки изделия к испытаниям.

3. Обсуждение на Научно-техническом совете КБ-11 расчетно-теоретических и экспериментальных работ по модели и основному изделию РДС-6с⁵⁾. Утверждение методики определения КПД по ядерным излучениям и олову-137⁶⁾ при испытании модели РДС-6с в 1953 году.

4. Проверка выполнения плана расчетно-теоретических и экспериментальных работ по изделию РДС-7⁷⁾ и решение вопроса о выборе вещества для центральной части заряда и степени увлажнения (...) для остальной части заряда.

5. Обсуждение вопросов, связанных с разработкой изделия РДС-8⁵⁰⁾, и составление технических условий на проектирование реактора для опытного взрыва.

6. Подготовка предложений о создании изделий РДС весом (...) кг с тротиловым эквивалентом 1000–10000 тонн и зарядом из теллура-120 в α - и β -фазе весом (...) кг.

7. Разработка мероприятий по ликвидации отставания работ КБ-11 от сроков, установленных Правительством, в том числе:

- а) по отработке модельного и натурного зарядов из ВВ для РДС-6с;
- б) по нейтронному запалу для РДС-6с;
- в) по разработке технологии сборки многослойного заряда из иттрия и магния;
- г) по отработке заряда из ВВ для изделия РДС-7⁸;
- д) *) по отработке радиодатчика.

И. Курчатов

Написано в 1 экз. И. Курчатовым
на 4 листах

АП РФ. Ф. 93, д. 24/52, л. 51–54. Автограф.

¹ Опубликовано [23. С. 458–459].

² План работ был представлен А.П. Завенягиным и И.В. Курчатовым Л.П. Берия препроводительной запиской исх. № 1559/1 от 19 августа 1952 г. следующего содержания: «Представляем переработанный план т. Курчатова И.В. при командировке в КБ-11. Вместе с т. Курчатовым считаем необходимым командировать в КБ-11 т. Павлова Н.И. и т. Блохинцева Д.И. Приложение: план на 4-х листах». На записке помета, от руки: *Решено протоколом СК № 135 от 4.IX 52* [см. документ № 206]. В дело. В. Махнев. 8/IX (АП РФ. Ф. 93, д. 24/52, л. 55).

³ Датируется по дате исходящего номера препроводительной записки.

⁴ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

⁵ Над наименованием изделия помета В.А. Махнева (установлено по почерку): (констр[укции] т. Сахарова). Им же сделаны последующие пометы над строками.

⁶ Над условным наименованием продукта помета: *нептунию*.

⁷ Над наименованием изделия помета: (тротил[овый] эквив[алент] 200000).

⁸ Далее п.д) вписан В.А. Махневым (установлено по почерку).

№ 206

Из протокола № 135 заседания Специального комитета при Совете Министров СССР¹

г. Москва, Кремль

4 сентября 1952 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Хранить наравне с шифром

Опросом

*И. О командировании тт. Курчатова И.В., Павлова Н.И.
и Блохинцева Д.И. в КБ-11*

Поручить т. Курчатову И.В. выехать сроком на 20 дней в КБ-11 и с участием тт. Александрова А.С., Харитона Ю.Б., Блохинцева Д.И. и Павлова Н.И.:

*) Желательно добавить. [Примеч. док.]

1. Проверить и рассмотреть в Научно-техническом совете *КБ-11* состояние и результаты расчетно-теоретических и экспериментальных работ по созданию:
 - а) *РДС-4*⁴⁹⁾. Определить готовность *РДС-4* к предъявлению на *испытания*;
 - б) *РДС-5*¹⁶⁾ (в т. ч. варианта с минимальным основным зарядом). Определить сроки, требующиеся для подготовки к *испытаниям*;
 - в) *модели* и основного изделия *РДС-6С*. Определить методику измерений КПД изделия;
 - г) *РДС-7*⁴⁶⁾. Одновременно рассмотреть вопрос о составе и кондициях *атомных веществ* для основного заряда;
 - д) *РДС-8*⁵⁰⁾;
 - е) внешнего импульсного источника *нейтронов*;
 - ж) вибраторов² для изделий *РДС-2*³ и *РДС-3*¹⁴⁾.
2. Рассмотреть предварительные расчеты работников *КБ-11* по вопросу о возможности и целесообразности разработки изделия *РДС* (...).
3. Выработать и провести в жизнь мероприятия по ликвидации имеющегося в *КБ-11* отставания работ, предусмотренных планом на 1952 г.
Обязать гг. Курчатова, Александрова, Харитона, Блохинцева и Павлова:
 - а) доложить Специальному комитету о выполнении заданий, предусмотренных в пп.1, 2, 3 настоящего решения;
 - б) подготовить и представить на рассмотрение Специального комитета проект предложений по вопросам, требующим решения Правительства.[...] ⁴

Председатель Специального комитета при Совете Министров СССР Л. Берия

Пометы: зачеркнута и не заполнена позиция бланка: *Присутствовали (при рассмотрении соответствующих вопросов)*; на поле бланка, предназначенном для перечисления членов Специального комитета, напечатано: *Опросом* (подчеркнуто); на последнем листе документа — визы И.В. Курчатова, датированная 30.09.52 г., А.П. Завенягина, датированная 4/IX 52, М.Г. Первухина, датированная 4/IX 52, Г.М. Маленкова, И.М. Клочкова и В.А. Махнева. Перед всеми визами приписано: *За*.

АП РФ. Ф. 93, д. 2/52, л. 29–33. Подлинник.

¹ Данный протокол заседания Специального комитета при СМ СССР опубликован полностью [7. С. 120–123] и в извлечении [23. С. 462–463].

² Вибратор — условное наименование радиодатчика.

³ Изделие РДС-2 — усовершенствованная по сравнению с РДС-1 атомная бомба имплозивного типа «сплошной» конструкции с использованием плутония.

⁴ Далее опущен раздел II «О результатах проверки состояния торговли и общественного питания на объекте № 550 Первого главного управления».

**Препроводительная записка А.П. Завенягина и И.В. Курчатова
Л.П. Берия с представлением проекта распоряжения СМ СССР
о регистрации радиоактивности атмосферы
при испытаниях ядерного оружия США**

4 сентября 1952 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

По сообщению *американской* печати, в сентябре месяце 1952 г. на *острове Энвенток* будет произведен *взрыв водородной бомбы*.

Как показывают предварительные расчеты, указанный *взрыв*, по-видимому, может быть зафиксирован в Советском Союзе путем определения радиоактивности распространяющихся воздушных масс.

Для регистрации радиоактивности атмосферы необходимо в течение сентября–октября с.г. в городах *Керчь, Семипалатинск, Сталинабад, Владивосток* непрерывно производить с помощью специально оборудованных самолетов забор проб воздуха, а в городах Москве, Свердловске, Якутске, на мысе Шмидта и Памире организовать наблюдение за γ -активностью приземного воздуха.

Химический анализ взятых с самолета проб воздуха может дать сведения о характере произведенного *взрыва*.

Просим Вас рассмотреть прилагаемый проект распоряжения Совета Министров СССР.

Приложение: мб. оп. 3/1327, 3/5598¹ на 4 л[истах].

n/n А. Завенягин
n/n И. Курчатов

*Исх. 1646/1оп
4.IX 52 г.*

Верно: Ротова

Приложение

Распоряжение СМ СССР №...

г. Москва, Кремль

«...» сентября 1952 г.

1. В целях получения сведений об испытаниях *атомного оружия США* обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т.т. Ванникова, Завенягина) организовать в сентябре–октябре с.г. наблюдение за радиоактивностью атмосферы.

2. Возложить на Радиевый институт Академии наук СССР (т. Старика):

а) научно-техническое руководство работами по наблюдению за радиоактивностью атмосферы;

б) разработку и согласование с Военным министерством СССР в срок до 10 сентября 1952 г. инструкции по пользованию фильтрами, установленными на самолетах наблюдения;

в) радиохимический анализ проб с последующей передачей данных анализа Первому главному управлению при Совете Министров СССР.

3. Обязать Военное министерство (т. Василевского):

а) организовать с 15 сентября с.г. в городах *Керчь, Сталинабад, Семипалатинск, Владивосток* непрерывное барражирование специально оборудованными самолетами с целью контроля радиоактивности атмосферы и забора проб воздуха;

б) выделить для выполнения работ по наблюдению за радиоактивностью атмосферы необходимое число самолетов типа ЛИ-2 и до 15 сентября с.г. обеспечить оборудование их фильтрами из числа имеющихся в распоряжении министерства, самолетными радиометрами типа СГМ-10, поставляемыми Министерством геологии, и приборами для улавливания влаги воздуха, поставляемыми Институтом физических проблем Академии наук СССР;

в) командировать в города *Керчь, Сталинабад, Семипалатинск, Владивосток* по четыре специалиста для обслуживания радиометрической аппаратуры и приборов забора проб воздуха;

г) обеспечить доставку проб в Радиевый институт Академии наук СССР для проведения радиохимических анализов.

4. Обязать Министерство геологии (т. Захарова):

а) до 10 сентября 1952 г. передать Военному министерству СССР во временное пользование 8 самолетных радиометров СГМ-10 и 7 наземных радиометров СГ-14 с комплектом питания и инструкциями по работе с приборами;

б) обеспечить инструктаж лиц, выделенных Военным министерством для работы с самолетными и наземными радиометрами.

5. Обязать Институт физических проблем Академии наук СССР (т. Александрова) изготовить в срок до 10 сентября 15 приборов для улавливания влаги из атмосферного воздуха.

6. Обязать Министерство авиационной промышленности СССР (т. Хруничева) выполнить в ОКБ-30 до 15 сентября с.г. работы по оборудованию самолетов типа ЛИ-2 Военного министерства фильтрами, радиометрами и приборами для улавливания влаги воздуха.

7. Обязать Академию наук СССР (т. Несмеянова) и Физический институт Академии наук СССР (тт. Скобельцына, Добротина, Вернова) организовать в течение сентября–октября с.г. круглосуточное наблюдение за радиоактивностью атмосферы в г. Москве, Якутске, Свердловске, на мысе Шмидта (с помощью станций контроля космического излучения) и в Памирской экспедиции АН СССР.

8. Обязать Институт геохимии и аналитической химии Академии наук СССР (т. Виноградова):

а) разработать и согласовать с Военным министерством в срок до 10 сентября с.г. инструкцию по пользованию самолетными и наземными радиометрами и приборами для улавливания влаги воздуха;

б) провести радиохимический анализ влаги воздуха.

9. Обязать Академию наук Армянской ССР (т. Амбарцумяна) в течение сентября–октября с.г. организовать на горе Арарат круглосуточное наблюдение за радиоактивностью атмосферы.

10. Обязать Главное управление Гидрометеослужбы при Совете Министров СССР (т. Золотухина) обеспечить в сентябре–октябре с.г. бесперебойную работу станций АСК в городах Москве, Якутске, Свердловске, на мысе Шмидта по заданию Академии наук СССР.

Пометы ниже текста документа, от руки: *Экземпляр т. Берия возвращен т. За-
венияну 4/9 52.* Далее подпись неразборчива; виза В.А. Махнева.

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 11, л. 155–158. Записка — заверенная копия; приложение — отпуск.

¹ Приложение мб. оп-3/5598 (справка о согласовании) на 1 л. не публикуется.

**Протокол заседания Совета по вопросам КБ-11
от 9 сентября 1952 года^{1, 2}**

9 сентября 1952 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Присутствовали: члены Совета тт. Курчатов, Харитон, Ильюшин, Павлов, Александров; приглашенные — тт. Клочков, Боболев, Блохинцев, Негин.
Повестка: О ходе выполнения плана работ КБ-11.
Докладчик: Харитон (доклад прилагается).

Решение Совета

1. Совет устанавливает, что выполнение плана работ по изделию РДС-6С по разделу натурных и полунатурных испытаний отстает приблизительно на 4 месяца. Несколько меньше запоздание по аналогичным разделам плана по изделию РДС-7.

2. Совет устанавливает, что отставание по указанным разделам имеет существенное значение, т.к. без решения вопросов, поставленных в этих разделах плана, нельзя выпустить изделия на испытания на полигоне № 2.

3. Совет устанавливает, что по другим пунктам плана, по которым в докладе т. Харитона также отмечено отставание, состояние работ таково, что это отставание может быть ликвидировано в ближайшее время и не должно сказаться на сроках сдачи изделия.

4. Совет устанавливает, что трудности, которые своевременно не сумели преодолеть ПГУ и объект, не носят принципиального характера. Принципиальные научные вопросы оказались решенными, но из-за организационных неувязок ПГУ и объект не решили сравнительно простые вопросы своевременного увеличения производственной мощности опытных заводов КБ и своевременных поставок аппаратуры и материалов.

5. В связи с тем что изменение сроков поставки магния-6 не позволяет закончить в 1952 году опыты по установлению распределения захватов нейтронов между магнием и оловом, Совет считает необходимым обсудить на специальном заседании вопрос о возможности представления изделия РДС-6С на испытания без этих опытов.

6. Совет решил заслушать сообщение товарища Александра по уточнению графика работы и плану мероприятий по ликвидации отставания.

Приложение: доклад т. Харитона
маш. № 1014/3-оп на 5 л.

Курчатов
Харитон

Из доклада Ю.Б. Харитона о ходе выполнения плана научно-исследовательских и конструкторских работ КБ-11 на 1952 год

Состояние работ по плану 1952 года может быть вкратце характеризовано следующим образом. Имеется отставание, примерно четырехмесячное, по отстрелу и механическим испытаниям натурных сборок зарядов из взрывчатых веществ и центральных металлических деталей, а также сборок в половину натуральной величины по изделиям РДС-6 и РДС-7. Имеется месячное отставание по разработке ИНИ (ликвидируется в сентябре). Работы по РДС-4 и РДС-5, а также расчетные и экспериментальные работы по РДС-6 и РДС-7, определяющие конструктивные размеры этих изделий, выполнены³, но тоже с запозданием. Отставание связано с теми разделами работ, которые в процессе разработки все время требовали серьезного обеспечения со стороны механических цехов.

Основная причина, приведшая к столь тяжелому отставанию, начало которого отмечалось уже в отчете за январь–май 1952, заключается в том, что как на самом объекте, так и в ПГУ первоочередное внимание неизменно уделяется разделам работы объекта, связанным с серийным выпуском, а за увеличение производственной мощности опытных цехов и лабораторий не было достаточной борьбы.

[...]⁴

Перейдем к изложению положения с выполнением плана по всем его разделам.

[...]⁴

3. Изделие РДС-6С. Закончены расчетные и экспериментальные работы, на основе которых выбраны основные конструктивные размеры, т.е. размеры всех слоев из олова и гидрида, а также размеры заряда из взрывчатых веществ. Соответственно разработана конструкция изделия.

Опаздывают приблизительно на 4 месяца, и это опоздание может быть уменьшено только в результате серьезного перелома в работе заводов № 1 и 2, следующие разделы работ:

- а) механические испытания заряда из взрывчатых веществ (срок — июнь);
- б) экспериментальные исследования и корректировка выбранной конструкции многослойного заряда на модели в половину натуральной величины (срок — июнь);
- в) определение симметрии фронта ударной волны и степени обжатия (...);
- г) механические и тепловые испытания многослойного заряда (срок — июнь).

Возможность проведения этих работ ограничивается только производственной мощностью заводов № 1 и 2;

д) разработка окончательной конструкции и технологии изготовления пресс-форм для изготовления деталей из гидрида магния.

Три пункта плана не выполнены вследствие неготовности корпуса № 33 и предназначенного для него специального оборудования. Это:

- а) монтаж оборудования специального здания, в котором должно производиться изготовление деталей из гидрида и сборка многослойного заряда (п.23);
- б) наладка технологической линии для изготовления деталей из гидрида (п.24);
- в) разработка и освоение технологии изготовления деталей из гидрида и их сборки в условиях, созданных для безопасности и надежной работы с иттрием и магнием-6.

По разделу физических измерений необходимо отметить следующее:

— п.10 плана — измерение активации индикаторов на нейтроны с энергией 14 МэВ при облучении их в модели и измерение прохождения нейтронов с энергией 14 МэВ через

модель (с целью получения данных для анализа опытного взрыва) со сроком июнь — еще не выполнен также в связи с большим объемом механических работ. Сейчас все приспособления изготовлены и работа будет проведена;

— пп.8 и 13 плана со сроком сентябрь будут выполнены только после получения необходимых для их проведения количеств магния-6, поставка которого определяется недавно вышедшим Постановлением СМ СССР⁵;

— п.31 — разработка «НЗ», выдерживающего температуру до (...) °С со сроком июль — еще не выполнен, но получены неплохие предварительные результаты, и есть основания считать, что работа по этому пункту будет закончена в октябре.

4. Изделие РДС-7. (...)

5. Разработка внешнего нейтронного инициатора. Выполнение плана заканчивается с опозданием на 1 месяц. Изготовлена и испытана опытная партия нейтронных трубок. Показана возможность их длительного (несколько месяцев) хранения. Разработан макет схемы автоматики и инициирования с ИНИ, начата сборка макета и в сентябре (вместо августа по плану) будет произведено испытание макета на полигоне КБ-11.

6. Перспективные работы. Намеченные планом перспективные работы по расчету КПД взрыва систем, содержащих активное вещество и водород, а также экспериментальное изучение поглощения активными веществами нейтронов различного спектрального состава выполнены.

Для ликвидации отставания по перечисленным в докладе пунктам важнейшими мероприятиями являются:

1. Скорейший пуск в эксплуатацию здания № 101 (механический цех) и здания № 33 (цех прессования гидрида) и окончание пристройки к зданию № 6 (лаборатория для анализа гидрида).

[...] ⁴

Ю. Харитон

Помета на оборотной стороне последнего листа приложения, машинописью:
Печатал Ю. Харитон в 2-х экз. 8 сентября 1952 года. Маш. № 1014/Зон.

АП РФ. Ф. 93, д. 265/52, л. 126—127. Подлинник.

¹ Опубликовано [23. С. 464—468].

² Заголовок документа.

³ Далее заключительная часть предложения напечатана над строкой.

⁴ Далее опущены сведения, непосредственно не относящиеся к работам по РДС-6С и РДС-7.

⁵ Имеется в виду распоряжение СМ СССР от 31 июля 1952 г. № 19503-рс/оп — см. документ № 200.

Докладная записка А.П. Завенягина, А.Д. Зверева и И.И. Новикова
Л.П. Берия о разработке технологического процесса
производства трития

17 сентября 1952 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Докладываем Вам о состоянии дел с разработкой технологического процесса производства иттрия² и получением 100 усл. единиц³ иттрия.

Научно-исследовательскими работами, проведенными в 1950—1951 гг. и 1952 г. в НИИ-9 и Институте физических проблем, определена принципиальная схема производства иттрия.

Из шести технологических переделов в настоящее время освоены следующие пять переделов:

а) снаряжение блочков солями магния⁴.

На комбинате № 817 пущен цех, обеспечивающий потребности в блочках для всех агрегатов, включая АВ-3;

б) облучение блочков с солями магния в агрегатах;

в) извлечение газообразного иттрия из облученных блочков термическим методом.

Коэффициент извлечения иттрия из облученных блочков составлял вначале 50—60 %, а в настоящее время доведен до 80—85 %; ведутся работы по дальнейшему повышению его;

г) очистка газообразного иттрия от кислорода и азота методом сорбции на активированном угле при температуре жидкого азота;

д) перевод иттрия в иттрид олова (для длительного хранения) и получение иттрида-дейтерида магния⁵.

Не освоен полностью процесс разделения полимеров водорода и концентрации иттрия до кондиции 99 %.

Из трех разрабатываемых методов разделения полимеров водорода — 1) циркуляционная диффузия против потока пара (НИИ-9), 2) электролиз иттриевой воды с полимерным обменом (НИИ-9), 3) ректификация иттрия при низких температурах (Институт физических проблем) — на комбинате № 817 опробован только метод ректификации. На ректификационной установке, изготовленной Институтом физических проблем и смонтированной на комбинате № 817, получены первые 2 усл. единицы иттрия 96%[-ной] концентрации.

В процессе отработки технологии производства иттрия на опытных установках НИИ-9 при извлечении, очистке и концентрировании иттрия имели место потери продукта из-за конструктивного несовершенства установок, неплотностей в коммуникациях и малой надежности имеющихся вентилях.

В целях недопущения потерь иттрия Первым главным управлением было принято решение произвести ремонт опытных установок НИИ-9 и ком-

бината № 817, с тем чтобы добиться полной герметичности их. На комбинате № 817 перемонтаж установок для извлечения *иттрия* из блочков и очистки его от примесей и установки концентрирования по методу ректификации будет закончен в октябре месяце. После перемонтажа эти установки будут пущены на рабочем газе, а установка циркуляционной диффузии будет отрабатываться вначале на модельных смесях *водорода* и *дейтерия* и только после полной ее отладки — на рабочем газе⁶.

Облучение магнелиевых блочков в агрегатах на комбинате № 817 было начато в 1950 г. На 1 сентября с.г. накоплено, по расчетам комбината № 817, 118 усл. единиц иттрия. За это же время в НИИ-9 переработано 3870 облученных блочков и выделено 18,2 усл. единицы иттрия. До конца 1952 года будет накоплено во всех агрегатах (с учетом пуска в сентябре АВ-3) всего около 200 усл. единиц иттрия.

Установки для получения *иттрия* на комбинате № 817 будут по полной технологической схеме введены в эксплуатацию в октябре месяце с.г.

Учитывая, что производительность смонтированной на комбинате № 817 ректификационной установки для концентрирования составляет 9–10 усл. единиц иттрия в месяц⁷, в 1952 г. после запуска имеющихся на комбинате № 817 установок может быть получено продукта конечной кондиции не более 12–15 усл. единиц вместо 100 усл. единиц, установленных Правительством.

Для увеличения выпуска на комбинате № 817 кондиционного продукта в 1952 г. и получения 100 усл. единиц иттрия нами принимаются меры к увеличению производительности узла концентрирования и расширению установки извлечения *иттрия*.

Увеличение производительности узла концентрирования может быть осуществлено:

1) путем сооружения на комбинате № 817 второй ректификационной установки производительностью 100 усл. единиц иттрия в месяц. Задание на разработку и изготовление этой установки дано Институту физических проблем;

2) за счет предварительного обогащения рабочего газа методом электролиза с последующим концентрированием его в имеющейся ректификационной установке. Электролизная установка для предварительного обогащения иттрия будет изготовлена НИИ-9 совместно с Московским электролизным заводом в начале октября с.г. Кроме того, по заданию Первого главного управления в Лаборатории измерительных приборов⁸ тт. Кикоиным и Савельевым спроектирован и в настоящее время изготавливается каскад турбулентных машин⁹, производительностью до 50 усл. единиц кондиционного иттрия в месяц. Испытание первых пяти машин будет произведено в начале октября с.г. В случае успешных результатов этот каскад турбулентных машин будет использован для концентрирования *иттрия* на комбинате № 817 и обеспечит получение необходимых 100 усл. единиц иттрия.

Для ускорения отработки технологии выделения и концентрирования *иттрия* Первым главным управлением к работам НИИ-9 привлечен доктор физико-математических наук т. Пешков в качестве заместителя научного руководителя работ по получению *иттрия*.

К разработке технологической аппаратуры привлечен Научно-исследовательский вакуумный институт Министерства электропромышленности, которым разработаны опытные образцы сильфонных вентилях улучшенной конструкции

и ведутся работы по созданию новых конструкций вакуумных печей для извлечения *иттрия* из блочков, вакуумных насосов для перекачки *иттрия* и установок для гидрирования продукта.

В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР № 3089-1203сс/оп от 8 июля 1952 г.¹⁰ из НИИ-5 в НИИ-9 частично переведена лаборатория проф. Герца для разработки методов *разделения полимеров водорода* и концентрирования *иттрия*. В этой лаборатории разработана и изготовлена новая *противопоточная* установка для концентрирования *иттрия*.

Для дальнейших работ НИИ-9 по усовершенствованию технологического процесса производства *иттрия* и уточнения показателей технологических узлов в НИИ-9 необходимо оставить 7 усл. единиц *иттрия* из всего выделенного институтом количества, а остальной продукт передать на комбинат № 817 для переработки¹¹.

В целях усиления научно-исследовательских и опытных работ по получению *иттрия* нами подготовлен проект распоряжения Совета Министров СССР¹², который представляем на Ваше рассмотрение.

А. Завенягин

А. Зверев¹³

И. Новиков¹⁴

Помета на нижнем поле документа, от руки: *В дело рукописей* (подчеркнуто). См. расп. СМ СССР от 22.IX 52 г. № 24573. 7.X. Далее подпись неразборчива.

АП РФ. Ф. 93, д. 264/52, л. 27–30. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, далее выделены очерками фрагменты текста.

³ За 1 условную единицу принимался 1 грамм.

⁴ Над словом вписано В.А. Махневым (установлено по почерку): *лития*.

⁵ Далее три абзаца выделены очерком на полях.

⁶ Далее два предложения выделены двойным очерком на полях.

⁷ Далее заключительная часть предложения выделена очерком на полях.

⁸ Далее подчеркнутая часть предложения выделена очерком на полях.

⁹ Речь идет о каскаде диффузионных машин.

¹⁰ Постановление СМ СССР от 8 июля 1952 г. № 3089-1203сс/оп «Об использовании немецких специалистов, работающих в научно-исследовательских учреждениях Первого главного управления при Совете Министров СССР» [7. С. 458–466].

¹¹ Далее абзац выделен двойным очерком на полях.

¹² Распоряжение СМ СССР от 22 октября 1952 г. № 24573сс/оп — см. документ № 212.

¹³ Зверев Александр Дмитриевич (1911–1986) — Герой Соц. Труда (1962), лауреат Ленинской (1960), Сталинской (1951) и Гос. (1982) премий. В 1936 окончил Ленинградский военно-механический ин-т. С 1938 в системе НКВД СССР, до 1943 работал оперуполномоченным и начальником отдела НКВД в Москве, в 1943–1946 начальник НКВД Горьковской области. Генерал-майор (1945). С 1946 по 1949 зам. начальника 9-го Управления НКВД, обеспечивал работу немецких специалистов в институтах «А» и «Г», а также в лабораториях «Б» и «В». В 1949–1953 зам. и начальник управления ПГУ при СМ СССР, в 1953–1986 главный инженер, зам., начальник Главка Минсредмаша [22. С. 75–76].

¹⁴ Новиков Иван Иванович (р. 1916) — академик РАН, лауреат Гос. премий (1951, 1953). В 1949–1953 начальник научно-технического отдела ПГУ при СМ СССР, с 1953 по 1954 зам. начальника Научно-технического управления Минсредмаша, а в 1955–1956 начальник этого управления.

В 1954 зам. главного ученого секретаря президиума АН СССР. В 1956 был назначен ректором МИФИ. С 1961 работал в Сибирском отделении АН СССР и был организатором создания Ин-та теплофизики, директором которого был до 1965. С 1965 работал первым зам. председателя Комитета стандартов и возглавлял метрологическую службу страны. С 1967 по 1969 работал в Ин-те оптико-физических измерений [12. С. 905], [22. С. 127].

№ 210

Письмо А.П. Завенягина Л.П. Берия о нецелесообразности освобождения М.В. Келдыша от работ по тематике ПГУ при СМ СССР

19 сентября 1952 г.

Сов. секретно

Товарищу Берия Л.П.

В связи с просьбой Академии наук СССР¹ (тт. Несмеянова, Топчиева) освободить академика Келдыша М.В. от работ по заданиям Первого главного управления и назначить академиком-секретарем отделения технических наук докладываю Вам о следующем:

а) товарищ Келдыш М.В. возглавляет математическое расчетное бюро, занятое расчетами изделий РДС-6Т;

б) кроме того, т. Келдыш М.В. Постановлением Совета Министров СССР от 9 мая 1951 г. за № 1552-774оп² утвержден председателем секции № 7 Научно-технического совета ПГУ и возглавляет научное руководство работой по созданию конструкций быстродействующих вычислительных машин и разработке методов работы на машинах;

в) т. Келдыш М.В. руководит организацией вычислительного центра Первого главного управления (в помещении быв. ФИАН), в котором будут установлены мощная вычислительная машина «Стрела» и другие вычислительные машины.

Большая важность и большой объем работ для Первого главного управления, проводимых т. Келдышем М.В., не позволяют освободить т. Келдыша М.В. от работ Первого главного управления.

Использование такого крупного ученого-математика, как т. Келдыш М.В., на научно-организационной работе в качестве академика-секретаря отделения технических наук нецелесообразно. К тому же отделение технических наук не включает математические институты, с которыми связана основная работа т. Келдыша М.В.

В связи с изложенным прошу Вас отклонить просьбу Академии наук СССР об освобождении т. Келдыша М.В. от работ по тематике Первого главного управления.

А. Завенягин

№ 1725/1

«19» сентября 1952 г.

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тт. Несмеянову А.Н., Топчиеву А.В. (*подчеркнуто*). Академик Келдыш М.В. занят выполнением очень важных работ, возложенных на него постановлениями Правительства, и освободить его от этих работ не представляется возможным. Надо найти другого кандидата. Л. Берия. 20 сентября 1952 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 100/52, л. 119).

АП РФ. Ф. 93, д. 100/52, л. 116–117. Подлинник.

¹ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

² См. документ № 147.

№ 211

Записка Я.Б. Зельдовича о разработке РДС-6 и сверхмощных изделий

20 сентября 1952 г.¹

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 1

О работах по РДС-6

Ближайшая цель работы заключается в проведении опытного *взрыва*².
(...)

После проведения опыта можно будет с уверенностью предсказать расчетным путем показатели *боевых* изделий; для этого необходимо, чтобы *испытания* сопровождалась всеми намеченными измерениями, в особенности измерениями 14 МэВ-индикаторами, измерением λ (прибор Степанова) и измерением $n(t)$ (Лейпунский).

После испытаний можно будет дать надежный технэкономический анализ намеченного *боевого* варианта с эквивалентом 10^6 т.³

Следующей задачей, которая в настоящее время решается, явится разработка сверхизделий. По нашему мнению, для изделия с 10^6 т теоретическая проработка в первом приближении в основном закончена и существенное уточнение может быть дано лишь после опыта. Поэтому наиболее актуальным вопросом, который должен быть поставлен в центре внимания, должна быть проработка *сверхизделий*. Наряду с расчетами КПД, в частности с расчетами *сверхмощных изделий большой массы, обжатых ВВ*, необходимо начать исследование новых методов обжатия как обычными для КБ методами, так и используя *предстоящие испытания обычных изделий*.

Я. Зельдович

«...» сентября 1952 года

АП РФ. Ф. 93, д. 265/52, л. 108–109. Подлинник.

¹ Датируется по дате машинописного номера документа.

² Речь идет об испытании модели изделия РДС-6С.

³ Речь идет о тротиловом эквиваленте энергии взрыва.

**Распоряжение СМ СССР № 24573-рс/оп
по вопросам производства трития**

г. Москва, Кремль

22 сентября 1952 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

1. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т. Ванникова, Завенягина) ввести в эксплуатацию на комбинате № 817 в октябре 1952 г. установки для извлечения, очистки и концентрации *иттрия* и установки для перевода *иттрия* в *иттрид* олова.

Обязать тт. Ванникова и Завенягина совместно с тт. Курчатовым и Александровым представить в Совет Министров СССР в месячный срок предложения по обеспечению на комбинате № 817 в 1952 г. получения 100 усл. ед.¹ *иттрия* с доведением кондиции его до 99 %.

2. Утвердить на 1952—1953 гг. план научно-исследовательских и опытных работ по *иттрию* согласно приложению².

3. Обязать Министерство электропромышленности (т. Ефремова) и Научно-исследовательский вакуумный институт (т. Векшинского) разработать и изготовить по техническим условиям НИИ Главгорстроя СССР:

- опытную партию высокогерметичных вентилей в IV кв. 1952 г.;
- установку для гидрирования продукта в IV кв. 1952 г.;
- шесть опытных образцов насосно-компрессорных агрегатов в 1953 г., из них в I кв. один и в течение II—IV кв. — 5 образцов;
- опытный образец печного блока в I кв. 1953 г.

После испытания опытного образца печного блока во II кв. 1953 г. разработать рабочие чертежи промышленного образца.

4. Поручить Министерству химической промышленности (т. Тихомирову) совместно с Главгорстроем СССР в 7-дневный срок решить вопрос о разработке и изготовлении по техническим условиям НИИ Главгорстроя СССР установки специального электролиза:

- для предварительного концентрирования — до 15 октября 1952 г.;
- для полного концентрирования — до 1 апреля 1953 г.

Привлечь для разработки и изготовления установки Московский электролизный завод Министерства химической промышленности и НИИ Главгорстроя СССР.

5. Обязать Академию наук СССР (т. Несмеянова), Институт физических проблем АН СССР (т. Александрова) и Министерство высшего образования (т. Столетова) по согласованию с Главгорстроем СССР в 10-дневный срок решить вопрос о привлечении для работы по специальной тематике в НИИ Главгорстроя:

- одного научного сотрудника из Института физических проблем;
- одного научного работника из Московского энергетического института им. Молотова.

6. Предоставить Министерству электропромышленности (т. Ефремову) право:

а) увеличить с IV кв. 1952 г. штат Научно-исследовательского вакуумного института на 10 человек с соответствующим увеличением фонда заработной платы сверх общих лимитов министерства;

б) организовать в Научно-исследовательском вакуумном институте лабораторию-мастерскую по ртутным вакуумным приборам и выполнить необходимые работы по оборудованию лаборатории за счет перераспределения средств по плану капитальных работ министерства на 1952 г. с внесением соответствующих изменений в генсмету института.

7. Распространить на сотрудников Научно-исследовательского вакуумного института, занятых на выполнении заданий по настоящему распоряжению, Постановление Совета Министров СССР от 1 марта 1952 г. № 1152 «О бесплатной выдаче защитной спецодежды, спецобуви и индивидуальных защитных приспособлений».

Персональный список лиц, имеющих право на получение спецодежды, рассматривает и утверждает министр электропромышленности т. Ефремов.

8. Обязать Министерство здравоохранения СССР (т. Смирнова) выполнить по заданию Главгорстроя СССР до 1 апреля 1953 г. в Институте биофизики Академии медицинских наук СССР научно-исследовательские работы по определению токсичности газообразного *иттрия*.

9. Сохранить за всеми научными и инженерно-техническими работниками, переводимыми из институтов Академии наук СССР, Министерства высшего образования СССР и НИИ-5 в НИИ Главгорстроя СССР для работ по *иттрию*, получаемые ими оклады и вознаграждение за выслугу лет.

10. Предоставить Научно-исследовательскому вакуумному институту Министерства электропромышленности право при выполнении заданий по настоящему распоряжению применять сверхурочные и аккордные работы в размере до 20 % от фонда заработной платы лиц, занятых на выполнении задания.

11. Предоставить Главгорстрою СССР и Министерству электропромышленности (т. Ефремову) право за досрочное и качественное выполнение заданий по настоящему распоряжению премировать работников Научно-исследовательского вакуумного института Министерства электропромышленности в размере 5 % от стоимости разработок и изделий, с отнесением расходов за счет стоимости изделий.

12. Выделить Научно-исследовательскому вакуумному институту Министерства электропромышленности для одной легковой автомашины дополнительный лимит на бензин в размере 400 литров в месяц.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин^{3, 4}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1952 г. Заверенная копия.

¹ За одну условную единицу принимался 1 грамм.

² Приложение не публикуется.

³ Подпись отсутствует.

⁴ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

Характеристика И.В. Курчатова на А.Д. Сахарова в связи с выдвижением его кандидатуры в члены-корреспонденты АН СССР

26 сентября 1952 г.

Сов. секретно

Тов. Сахаров¹ Андрей Дмитриевич, кандидат физико-математических наук, является выдающимся молодым физиком-теоретиком, обладающим широкой эрудицией, глубиной и оригинальностью мысли.

В течение 2,5 лет пребывания в аспирантуре Физического института АН СССР т. Сахаров, помимо кандидатской диссертации, выполнил 3 научные работы.

Одна из них посвящена теории газового разряда, остальные, так же как и диссертация, — различным вопросам ядерной физики.

В первой работе рассчитаны различные механизмы генерации мезонов.

Во второй работе впервые развит и применен метод, позволяющий учесть взаимодействие электрона и позитрона, возникающих при образовании пар, что имеет принципиальное значение для квантовой электродинамики.

В своей кандидатской диссертации т. Сахаров впервые произвел на основе оригинального метода расчет скоростей ядерных переходов так называемого типа 0—0. Через несколько лет результаты этих расчетов были полностью подтверждены на эксперименте.

Защитив кандидатскую диссертацию в 1947 г., т. Сахаров с 1948 г. начал работу по тематике КБ-11.

В конце 1948 г. им был предложен принцип создания нового типа изделия РДС², разработка которого при непосредственном руководящем участии т. Сахарова в настоящее время заканчивается в КБ-11.

В конце 1950 г. т. Сахаровым был предложен принципиально новый способ осуществления термоядерной реакции³.

В настоящее время большой группой ученых в Лаборатории № 2 ведутся работы по проверке нового принципа, предложенного т. Сахаровым.

Тов. Сахаров А.Д. является достойным кандидатом в члены-корреспонденты АН СССР.

И. Курчатова

26.09.52

Пометы на оборонной стороне листа, машинописью: *Черновик на одном листе уничтожен. 1-й экз. в деле; 2-й экз. на одном листе уничтожен. Голованова, Коржнев.*

АП РФ. Ф. 93, д. 100/52, л. 153. Подлинник.

¹ Здесь и далее подчеркнуто неустановленным лицом.

² Речь идет об изделии РДС-6С.

³ Речь идет о магнитном термоядерном реакторе.

**Из доклада И.В. Курчатова, Ю.Б. Харитона, Д.И. Блохинцева,
Н.И. Павлова и А.С. Александрова Л.П. Берия
о состоянии опытных работ в КБ-11^{1, 2}**

27 сентября 1952 г.³

Сов. секретно

(Особая пака)

Экз. № 2

Товарищу Берия Л.П.

В соответствии с поручением *Специального комитета* от 4 сентября с.г.⁴ нами с 5 по 27 сентября с.г. проверены и обсуждены на заседаниях Научно-технического совета вопросы выполнения КБ-11 расчетно-теоретических и экспериментальных работ по изделиям *РДС-4, РДС-5, РДС-6с, РДС-7, РДС-8, «Вибратору»*, импульсному *нейтронному* инициатору и изделиям весом 300—625 кг. Нами также разработаны мероприятия по ликвидации отставания в ходе работ от установленных Правительством сроков. Кроме того, рассмотрены вопросы подготовки *испытаний на полигоне № 2* в 1953 году и предварительные соображения по возможности создания *артиллерийских снарядов с атомным зарядом*.

Докладываем о результатах проведенной работы.

[...]⁵

Изделие РДС-6с

Выполнение в КБ-11 работ по изделию *РДС-6с* значительно отстает от⁶ утвержденного Правительством плана⁷, главным образом по проведению натурных испытаний, в связи с чем не может быть дано окончательное решение по конструкции центральной части. Вопрос отставания выполнения работ от установленных сроков и мероприятия, необходимые для ликвидации этого отставания, рассмотрены в докладе отдельно.

(...)

Научно-технический совет рассмотрел (протокол — Приложение № 3⁸) вопросы разработки *РДС-6с* и установил, что проведенные расчеты и опыты дают все основания ожидать осуществления *термоядерной реакции* в этом изделии и его модели. Вместе с тем было установлено, что полный *тритиловый эквивалент взрыва* модели РДС-6с не может быть точно вычислен и лежит в пределах *60 000—180 000 тонн*. Такой большой разброс ожидаемых значений полного *тритилового эквивалента* объясняется, главным образом, неточностью учета явлений перемешивания легких и тяжелых слоев. Проведение дальнейших экспериментальных работ по изучению перемешивания слоев жидкостей разной плотности может несколько уточнить ожидаемое значение *полного тритилового эквивалента*, но только испытания модели *РДС-6с на полигоне № 2* позволят сделать заключение о действительной величине перемешивания и полного *тритилового эквивалента*.

Совет рассмотрел и утвердил план дополнительных экспериментальных исследований явления перемешивания, предусматривающий проведение работ

в КБ-11, Лаборатории измерительных приборов и Московском государственном университете.

В связи с возможностью получения низких значений (*60 000 тонн*) полного тротилового эквивалента при испытании модели РДС-6с можно с полной достоверностью установить наличие *термоядерной реакции* только путем осуществления следующих специальных измерений на полигоне № 2:

1) Измерение скорости развития *термоядерной реакции* по нейтронам с энергией 14 МэВ.

2) Измерение общего числа возникших при взрыве нейтронов с энергией 14 МэВ по активации олова-118, никеля, скандия и других элементов.

3) Измерение относительной концентрации полония и теллура-120 в облаке взрыва. Пробы газа из облака должны забираться с самолетов.

Для завершения разработки и изготовления модели РДС-6с в установленные Правительством сроки необходимо выполнить следующее:

1. Закончить полунатурные и произвести натурные отстрелы сферического заряда (...).

2. Изготовить на комбинате № 817 заряд из (...) кг теллура-120 с пониженным нейтронным фоном и (...) кг олова-115.

3. Уточнить значение критической массы заряда из теллура-120 и олова-115 при окружении его дейтеридом магния-6.

4. Закончить расчеты мощности взрыва модели РДС-6с при помощи уточненного метода; эти расчеты выполняются в соответствии с решением Правительства тт. Ландау и Тихоновым.

Изделие РДС-7⁴⁶⁾

По изделию РДС-7 в КБ-11 выполнены расчеты по определению мощности взрыва для различных вариантов основного заряда при различных способах инициирования (таблица на стр. 10а⁹⁾.

(...)

Научно-технический совет рассмотрел 14–25 сентября с.г. (протокол — Приложение № 4⁸⁾) состояние и результаты расчетно-теоретических и экспериментальных работ по созданию РДС-7 и утвердил для дальнейшей разработки вариант со следующими характеристиками:

(...)

В связи с большой мощностью изделия РДС-7 необходимо выяснить, возможно ли сбрасывать такое изделие с самолета Ту-4 или же необходимо для этой цели применять другие самолеты.

[...] ¹⁰⁾

Об отставании в работах КБ-11 и мерах по ликвидации отставаний

По состоянию на 15 сентября с.г. наибольшее отставание в выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ имеется по наиболее сложному и трудному в разработке изделию РДС-6с. Оно доходит до 4 месяцев и относится к следующим разделам плана работ:

1. Измерение числа делений, расщеплений магния-6 и захвата нейтронов с энергией 14 МэВ на сферически симметричной модели многослойного заряда.

2. Измерение активации индикаторов на *нейтронах* с энергией 14 МэВ при облучении их в модели и измерение прохождения *нейтронов* с энергией 14 МэВ через модель (с целью получения данных для анализа опытного *взрыва*).

3. Уточнение *критической массы теллура-120* внутри *многослойного заряда*, содержащего *магний-6*.

4. Механические испытания *заряда* из *взрывчатых веществ*.

5. Экспериментальные исследования и корректировка выбранной конструкции *многослойного заряда* на модели в половину натуральной величины.

6. Определение симметрии фронта ударной волны и степени обжаривания ядра при ударе летящей оболочкой в изделии натуральной величины.

7. Механические и тепловые испытания *многослойного заряда*.

8. Разработка окончательной конструкции и технологии изготовления пресс-формы для изготовления деталей из гидрида *магния*.

9. Монтаж оборудования специального здания, в котором должно производиться изготовление деталей из гидрида и сборка *многослойного заряда*.

10. Наладка технологической линии для изготовления деталей из гидрида *магния*.

11. Разработка и освоение технологии изготовления деталей из гидрида *магния* и их сборки в условиях, созданных для безопасности и надежной работы с *иттрием* и *магнием-6*.

12. Разработка *НЗ*, выдерживающего температуру до (...) °С.

Образовавшееся отставание явилось следствием задержки в окончании строительно-монтажных работ механического цеха № 9 и цеха № 33 по изготовлению изделий из гидрида *магния*, непоставки в срок технологического оборудования, а также недостатка квалифицированной рабочей силы на заводе № 1 КБ-11.

Для ликвидации имеющегося в КБ-11 отставания работ по изделиям *РДС-6с* и *РДС-7* нами на месте приняты следующие меры:

1. Пущен в эксплуатацию механический цех № 9, в котором началось изготовление фокусирующих элементов для изделий *РДС-6с* и *РДС-7*. Для укомплектования цеха квалифицированной рабочей силой приняты меры к направлению в КБ-11 с заводов № 12, 544 и 418 Первого главного управления необходимого количества квалифицированных рабочих.

2. Для оказания помощи заводу № 1 к изготовлению части крупных деталей для изделий *РДС-6с* и *РДС-7* привлечен завод № 3.

3. Два крупных карусельных станка и два токарно-копировальных станка завода № 1, занятые на изготовлении сложных деталей и узлов изделия *РДС-6с*, переведены на круглосуточную работу.

4. Размещены заказы на отливки крупных деталей из алюминия для изделия *РДС-6с* на заводе № 219 МАП.

5. По нашей просьбе т. Устиновым дано указание об ускорении изготовления пресс-форм на заводе № 92, необходимых для изготовления деталей из *олова-115* для изделия *РДС-7*.

6. Разработаны мероприятия по ускорению окончания строительства цеха № 33; составлен совмещенный график строительно-монтажных работ, предусматривающий пуск цеха в эксплуатацию в ноябре с.г.

7. Приняты меры к ускорению поставки оборудования для 33-го цеха.

8. Составлена программа работ для заводов № 1, 2 и 3 КБ-11 по выпуску деталей и узлов изделий *РДС-6с* и *РДС-7*, обеспечивающая проведение необходимых научно-исследовательских работ для этих изделий до 1 марта 1953 года.

Помимо указанных в решении *Специального комитета* от 4 сентября с.г. вопросов, нами были рассмотрены:

1. Состояние работ по подготовке полигона № 2 к испытаниям в 1953 году и
2. Предварительные соображения и расчеты по созданию *артиллерийского снаряда с атомным зарядом*.

Подготовка полигона № 2 к испытаниям в 1953 году

По сообщению т. Садовского на заседании Научно-технического совета КБ-11 (протокол — Приложение № 8⁸), в 1953 году будут подготовлены к испытаниям 3 площадки, оборудованные аппаратурой и автоматикой, позволяющей осуществить измерение характеристик *атомного взрыва* двух изделий (*РДС-5* и *РДС-6с*) при подрыве на башнях и *семи* изделий (одного изделия *РДС-4*, *пяти* изделий *РДС-5* и одного изделия *РДС-7*) с *подрывом* в воздухе путем сбрасывания с самолетов.

Совет рекомендовал выполнить для всех изделий измерения ударной волны, количества излученной световой и тепловой энергии, дозы *нейтронного* и *гамма*-излучения и скоростную киносъемку *огненного шара*.

При испытании изделий *РДС-7*, *РДС-6с* и *РДС-4*, а также одного изделия *РДС-5*, кроме того, должно быть определено время от начала *инициирования* до начала ядерной реакции, начальная скорость развития *ядерного* процесса по *гамма*-излучению (а для изделия *РДС-6с* и по 14 *МэВ*-нейтронам) и забор проб при помощи *самолетов* из воздуха.

Степень готовности полигона № 2 позволяет провести испытания всех изделий, за исключением изделия *РДС-6с*, в мае-июне 1953 года. Изделие *РДС-6с* может быть испытано на полигоне № 2 в первой половине 1953 года лишь в случае осуществления строительства здания для окончательной сборки изделия *РДС-6с*, 30-метровой металлической башни и 4 подземных казематов не позднее 1 мая 1953 года.

Научно-техническим советом поручено КБ-11 до 1 ноября с.г. уточнить совместно с Радиевым институтом задачи радиохимических исследований проб, взятых из воздуха, а с Институтом физических проблем установить количество баллонов для забора проб газа при наземном *взрыве* изделия *РДС-5* и изделия *РДС-6с*, а также времена срабатывания клапанов баллонов после прихода ударной волны.
[...]¹¹

И. Курчатов¹²
Ю. Харитон¹²
Д. Блохинцев^{12, 13}
Н. Павлов¹²
А. Александров¹²

«...» сентября 1952 г.

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 9, л. 68–90. Копия.

¹ Опубликовано в извлечении [23. С. 470–477].

² Доклад был представлен А.С. Александровым Б.Л. Ванникову и А.П. Завенягину препроводительной запиской от 27 сентября 1952 г. следующего содержания: «Направляю Вам 2-й экземпляр доклада на имя тов. Берия Л.П. о состоянии опытных работ КБ-11 и проект постановления Совета Министров СССР» (Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 9, л. 67).

³ Датируется по дате исходящего номера препроводительной записки.

⁴ Речь идет о поручении по разделу I протокола заседания Специального комитета от 4 сентября 1952 г. (протокол № 135) — см. документ № 206.

⁵ Далее опущены сведения о состоянии работ по изделиям РДС-4 и РДС-5.

⁶ Здесь и далее подчеркнуто неустановленным лицом.

⁷ Речь идет о постановлении СМ СССР от 29 декабря 1951 г. № 5373-2333сс/оп — см. документ № 169.

⁸ Приложение не публикуется.

⁹ Таблица не публикуется.

¹⁰ Далее опущены разделы доклада о состоянии работ по изделию РДС-8, радиодатчику, импульсному нейтронному инициатору и по РДС общим весом 300–600 кг.

¹¹ Далее опущены сведения по артиллерийскому снаряду с атомным зарядом.

¹² Подпись отсутствует.

¹³ Блохинцев Дмитрий Иванович (1908–1979) — физик-теоретик, чл.-корр. АН СССР (1958) и АН УССР (1939). Окончил Московский промышленно-экономический техникум (1925) и Московский ун-т (1930). После окончания ун-та был оставлен в аспирантуре и занимался преподавательской деятельностью. В 1934 защитил диссертацию, за которую ему была присуждена степень д-ра физ.-мат. наук. С 1936 профессор, затем зав. кафедрой теоретической ядерной физики МГУ. В 1935–1947 работал также в Физическом ин-те АН СССР. С 1947 был привлечен к работам по тематике ПГУ. С 1950 директор Лаборатории «В» (с 1960 Физико-энергетический ин-т, г. Обнинск). В 1956 Д.И. Блохинцев избран директором созданного тогда Объединенного ин-та ядерных исследований, а с 1965 директором Лаборатории теоретической физики этого ин-та. Один из создателей первой в мире АЭС. Труды по квантовой механике, атомной и ядерной физике, теории ядерных реакторов. Герой Соц. Труда (1956). Лауреат Ленинской (1957), Сталинской (1952) и Гос. (1971) премий [3. С. 34], [12. С. 149].

№ 215

Письмо А.П. Завенягина и Н.И. Павлова Л.П. Берия с представлением проекта распоряжения СМ СССР об изменении задания на изготовление лития-6

4 октября 1952 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

В целях обеспечения выработки в 1952 году установкой *СУ-20* 3-х кг легкого полимера магния Совет Министров СССР распоряжением № 19503-рс/оп от 31 июля 1952 г.¹ обязал Министерство химической промышленности СССР изготовить на установке № 501 в IV кв. т.г. 10 кг магния с увлажнением 35%.

По заявлению заместителя министра химической промышленности т. Новикова Д.П. и научного руководителя установки № 501 т. Константинова Б.П. указанный продукт может быть поставлен только в конце декабря т.г.²

По этой причине установка *СУ-20* не успеет в текущем году приступить к переработке 35%-ного магния и, следовательно, не сможет выполнить задания по выработке 3 кг легкого полимера магния.

Однако на установке № 501 имеется возможность выработать в 1952 году вместо 10 кг 35%-ного магния эквивалентные им по количеству легкого *полимера* 18 кг 20%-ного магния.

Установка СУ-20 сможет переработать в текущем году указанное количество 20%-ного магния и при условии своевременной его поставки обеспечить выполнение задания по выработке в 1952 году 3 кг легкого полимера магния.

В связи с этим просим Вас обязать Министерство химической промышленности СССР поставить в 1952 году заводу № 418 18 кг 20%-ного магния вместо 10 кг 35%-ного магния.

Просим Вас рассмотреть и утвердить представленный проект распоряжения Совета Министров СССР³, согласованный с Министерством химической промышленности.

А. Завенягин
Н. Павлов

№ 1800/1

«4» октября 1952 года

Помета на нижнем поле первого листа, от руки: *В дело (подчеркнуто). Решено распоряжением СМ СССР от 15 октября 1952 года № 26814-рс. Г. Васильченко. 5.11.52 г.*

АП РФ. Ф. 93, д. 247/52, л. 40–41. Подлинник.

¹ См. документ № 200.

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

³ Распоряжение СМ СССР № 26814-рс — см. документ № 216.

№ 216

Распоряжение СМ СССР № 26814-рс по изготовлению лития-6

г. Москва, Кремль

15 октября 1952 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

В частичное изменение распоряжения Совета Министров СССР от 31 июля 1952 г. № 19503¹ обязать Министерство химической промышленности (т. Тихомирова) изготовить в 1952 г. на установке № 501 18 кг магния с концентрацией 20% и поставить его заводу № 418 Первого главного управления при Совете Министров СССР в согласованные с ним сроки.

Зам. Председателя Совета Министров Союза ССР Л. Берия^{2, 3}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1952 г. Заверенная копия.

¹ См. документ № 200.

² Подпись отсутствует.

³ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 217

Записка Я.Б. Зельдовича И.В. Курчатову и Н.И. Павлову с предложением о проведении наземного атомного взрыва и взрыва по исследованию возможности атомного обжигания¹

22 октября 1952 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Курчатову И.В.
Товарищу Павлову Н.И.

Просим Вас рассмотреть вопрос о проведении испытаний действия изделий в следующих, ранее не опробованных условиях:

1) Наземный взрыв, соответствующий срабатыванию изделия при ударе о почву². В этих условиях можно ожидать существенного увеличения заражения местности.

2) Взрыв изделия, находящегося внутри колпака или колокола весом 10–20 т. Такой опыт преследует две цели:

а) выяснение возможности получения направленности действия при взрыве изделия (измерение направленности и асимметрии воздушной волны и зараженности местности) и

б) выяснение возможности разгона металлических пластин (оболочек) с помощью взрыва изделия.

С этой целью необходимо изучение физических явлений, происходящих в пластине под действием взрыва изделия (закон нарастания скорости пластины, тепловое воздействие на пластину).

Проведение такого опыта является необходимым этапом для выяснения возможности использования взрыва обычных изделий для обжигания сверхмощных 6С (Давиденко, Сахаров, Зельдович).

Без указания на последнюю возможность опыты обсуждены с М.А. Садовским, который считает их проведение желательным и по Вашему указанию может подробнее рассмотреть условия проведения испытаний.

Предполагается провести указанные испытания на изделиях РДС-4 или РДС -5.

Я. Зельдович

Исполнил от руки в одном экземпляре
на двух листах без черновика.
22 окт. 1952 г. Я. Зельдович

¹ Согласно делопроизводственной помете записка была исполнена в одном экземпляре и направлена И.В. Курчатову, который переслал ее на рассмотрение Н.И. Павлову за исх. № 135сс/оп от 24 марта 1953 г. На препроводительной записке помета, от руки: *Только лично* (подчеркнуто дважды). *Тов. Зернову П.М.* (подчеркнуто). *Прошу ознакомиться и переговорить. Возможно, одну 5-ку [имеется в виду РДС-5. Примеч. сост.] есть смысл попробовать о грунт. Второй предлагаемый опыт т. Зельдовичем делать, по-моему, не следует. Нужно доложить т. Завенягину А.П.* 25.03.53. Н. Павлов (Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 20, л. 26).

² Здесь и далее подчеркнуто неустановленным лицом.

№ 218

Из постановления СМ СССР № 4684-1865сс/оп «Вопросы КБ-11»¹

г. Москва, Кремль

4 ноября 1952 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Хранить наравне с шифром

Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (тт. Ванникова, Завенягина) и КБ-11 (тт. Александрова, Харитона, Щелкина) выполнить в 1952 г. дополнительно к работам, предусмотренным Постановлением Совета Министров СССР от 29 декабря 1951 г. № 5373-2333сс/оп², следующие расчетно-теоретические и экспериментальные работы:

[...] ³

б) по *РДС-6с*:

— исследование смещения водных растворов различной плотности в поле ускорения путем измерения уменьшения «Н» активности⁴ раствора, содержащего ртуть⁴⁸⁾ с бериллием при смешении его с водой;

— определение характера и величины перемешивания материала легких слоев с оловом в процессе обжаривания путем исследования деталей модели центральной металлической части *РДС-6с*, оставшихся после обжаривания модели *взрывом*;

[...] ⁵

2. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (тт. Ванникова, Завенягина) и КБ-11 (тт. Александрова, Харитона) принять все необходимые меры по ликвидации отставания работ, связанных с изготовлением модели и разработкой *РДС-6с*.

О принятых мерах и результатах доложить Специальному комитету при Совете Министров СССР к 15 декабря 1952 г.

3. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (тт. Ванникова, Завенягина) и комбинат № 817 (тт. Музрукова, Бочвара):

а) изготовить до 1 марта 1953 г. по чертежам и техническим условиям КБ-11 за счет плана производства теллура-120 три «ОЗ»⁶ с весом теллура-120 в (...) в каждом «ОЗ» (...) и три «ОЗ» с весом теллура-120 по (...) в каждом «ОЗ» (...);

б) в частичное изменение распоряжения Совета Министров СССР от 23 апреля 1952 г. № 9482-рс/оп изготовить по техническим условиям и чертежам КБ-11

до 1 февраля 1953 г. для изделия *РДС-6с* составной *заряд* из теллура-120 весом до (...) и олова-115 весом до (...);

в) изготовить в декабре 1952 г. заготовки из олова-115 (...) %[-ной] концентрации для «ОЗ» изделий *РДС-7* общим весом (...) по чертежам и техническим условиям КБ-11, возложив окончательную обработку многогранных деталей на КБ-11;

г) изготовить в марте 1953 г. изделия из олова-115 (...) %[-ной] концентрации по чертежам и техническим условиям КБ-11 для «ОЗ» изделия *РДС-7* общим весом до (...).

4. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т.т. Ванникова, Завенягина) и комбинат № 813 (т. Чурина) изготовить и поставить комбинату № 817 до 1 января 1953 г. (...) олова-115 (...) %[-ной] концентрации вместо (...) олова-115 (...) %[-ной] концентрации и (...) олова-115 (...) %[-ной] концентрации до 1 марта 1953 г.

Т.т. Ванникову, Завенягину внести необходимые изменения в план комбината № 813 на 1952 г.

[...]⁷

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин⁸
Управляющий делами Совета Министров СССР М. Помазнев^{8, 9}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1952 г. Заверенная копия.

¹ Опубликовано [23. С. 480–484].

² См. документ № 169.

³ Далее опущен подпункт а) о работах по *РДС-5*.

⁴ Имеется в виду нейтронная активность.

⁵ Далее опущен подпункт в) о работах по *РДС-9*.

⁶ ОЗ — основной заряд.

⁷ Далее опущены пп.5–15 постановления, непосредственно не относящиеся к *РДС-6с* и *РДС-7*.

⁸ Подпись отсутствует.

⁹ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 219

Из письма А.П. Завенягина и И.В. Курчатова Л.П. Берия
о плане работ на время командировки в КБ-11¹

4 ноября 1952 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

При нашей поездке в *КБ-11* мы намеряем выполнить³ следующие работы:
[...]⁴

По *РДС-6с*.

Проверить выполнение *КБ-11* и Управлением строительства мероприятий по ликвидации отставания, разработанных при поездке в *КБ-11* в сентябре с.г. т.т. Курчатова и Павлова, изложенных в записке на Ваше имя⁵.

РАССЕЛ. Секретно
/Особая папка/

Согласен

Товарищу БЕРИЯ Л.П.

При нашей поездке в КБ-11 мы намеряем выполнить следующие работы:

По РДС-4.

Проверить выполнение КБ-11 задания по изготовлению к I-му ноября с.г. 3 укомплектованных изделий РДС-4 для предстоящих в 1953г. испытаний на полигоне №2.

По РДС-5.

Разработать и утвердить план научно-исследовательских и конструкторских работ и мероприятий по изготовлению 6 комплектных изделий РДС-5 для предстоящих в 1953г. испытаний на полигоне №2. Принять оперативные меры для развертывания практических работ по названным изделиям.

По РДС-6с

Проверить выполнение КБ-11 и Управлением Строительства мероприятий по ликвидации отставания, разработанных при поездке в КБ-11 в сентябре с.г. т.т. Курчатова и Павлова, изложенных в записке на Ваше имя.

Проверить состояние работ по физическим исследованиям для РДС-6с и принять меры по ускорению этих работ.

Проверить состояние работ по *ядерно-физическим* исследованиям для *РДС-6с* и принять меры по ускорению этих работ.

Проверить состояние работ по изучению условий обжарки *многослойного заряда* на моделях изделия натуральной величины.

До отъезда в КБ-11 проверить состояние работ по изготовлению в нужных количествах *магния-6* и *иттрия*, а также пресс-форм и штампов на заводе № 92 и на заводе ЗИС. Принять меры по ускорению изготовления указанных материалов и деталей.

По *РДС-7*.

Разработать план мероприятий по изготовлению комплектного изделия *РДС-7* в установленный Правительством срок и принять оперативные меры по организации изготовления всех узлов изделия, включая *основной заряд*.
[...]⁶

А. Завенягин
И. Курчатов

Пометы: резолюция: *Согласен. Л. Берия. 4/XI 52*; виза И.В. Курчатова, датированная 18.XI 52 г.

АП РФ. Ф. 93, д. 85/53, л. 195—196. Подлинник.

¹ Опубликовано [23. С. 484—486].

² Датируется по дате исходящего номера документа.

³ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

⁴ Далее опущены сведения о плане работ по изделиям РДС-4 и РДС-5.

⁵ См. документ № 214.

⁶ Далее опущены сведения о плане работ по изделию диаметром 533 мм и импульсному нейтронному источнику.

№ 220

**Письмо А.П. Завенягина, Е.П. Славского, Н.И. Павлова,
И.В. Курчатова и А.С. Александрова Л.П. Берия
с представлением проекта постановления
о расширении химического производства для получения трития**

20 ноября 1952 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

В соответствии с распоряжением Совета Министров СССР от 22 сентября 1952 г. № 24573рс/оп¹ докладываем.

На комбинате № 817 с 31.X по 14.XI пушены установки полного цикла получения *иттрия*. Производительность установок по переделам следующая: установка по извлечению газообразного *иттрия* из облученных блочков — 10 г

иттрия в месяц; установка по очистке *иттриевого* газа от азота — 100 г в месяц; установка по *изотопному* разделению и концентрированию *иттрия* методом ректификации при низких температурах — 45 г в месяц. При расчетах установок принималось, что первичный *иттриевый* газ, извлекаемый из *облученных* блочков, будет содержать 2% *иттрия*; полумесячная работа показала, что средняя концентрация *иттрия* в первичном газе выше и доходит до 3–4%.

Для доведения производительности на всех переделах до 100 г *иттрия* в месяц на комбинате № 817 запроектировано и изготавливается оборудование для установки по извлечению *иттриевого* газа из *облученных* блочков, две печи, два разложителя и один проколочный аппарат. Все указанное оборудование будет смонтировано до 15 декабря с. г.

В Институте физических проблем делается вторая установка по *изотопному* разделению и концентрированию *иттрия* методом ректификации при низких температурах на производительность 100 г в месяц.

На комбинате № 817 для этой установки строится помещение, которое будет готово к 1 января 1953 г. Установка производительностью 100 г в месяц будет смонтирована в феврале 1953 г.

После проведения вышеуказанных работ весь технологический цикл обеспечит производство 100 г *иттрия* в месяц.

В Лаборатории измерительных приборов в ноябре месяце с.г. заканчивается изготовление опытного каскада *турбулентных* машин², рассчитанных на производительность 30 г *иттрия* в месяц. Каскад будет смонтирован на комбинате № 817 в январе 1953 г.

Учитывая состояние дела с освоением установок по производству *иттрия* и возможные сроки увеличения производительности установок, считаем, что в 1952 г. можно будет получить около 20 г *иттрия*, а необходимые 100 г *иттрия* будут получены к 1–15 марта 1953 г.

Прилагаем проект Постановления Правительства по расширению производства *иттрия* на комбинате № 817³.

Приложение на 2 л., мб 1713ов.

н/п А. Завенягин
Е. Славский
Н. Павлов
И. Курчатов
А. Александров

№ 2080/1

«20» ноября 1952 года

*Верно:*⁴

Помета на нижнем поле первого листа, от руки: *Распор[яжение] 32388-рс. 13/XII 52 г.*

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 13, л. 31–32. Заверенная копия.

¹ См. документ № 212.

² Речь идет о диффузионных установках.

³ Распоряжение СМ СССР от 13 декабря 1952 г. № 32338-рс — см. документ № 230.

⁴ Далее подпись неразборчива.

№ 221

Препроводительная записка К.И. Щелкина и И.Е. Тамма Н.И. Павлову к предложению Я.Б. Зельдовича, Д.А. Франк-Каменецкого и В.П. Феодоритова об активном заряде для РДС-6с

22 ноября 1952 г.¹

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 1

Товарищу Павлову Н.И.

Направляем Вам предложение тт. Зельдовича, Франк-Каменецкого и Феодоритова об изготовлении активного *заряда* для изделия *РДС-6с* из чистого (...) % [-ного] *олова-115*, без добавки *теллура-120*.

Согласно предложению можно сделать *заряд* весом (...) из (...) *олова-115*, который по расчету дает сгоревшую массу около (...) кг вместо (...) и (...) в *зарядах* с (...) и (...) кг *теллура-120* и НВ (...) % вместо (...) и (...) % для *зарядов* с (...) и (...) кг *теллура-120*.

Несмотря на заманчивость предложения тт. Зельдовича Я.Б., Франк-Каменецкого Д.А. и Феодоритова В.П., нам оно представляется несвоевременным² в основном по одной причине.

Изделия с *зарядами* без *теллура-120* еще не подвергались испытаниям. Рискованно совмещать в одном испытании проверку принципа работы *РДС-6с* с проверкой работы изделия с чистым *оловом-115*, без добавок *теллура-120*.

Приложение: письмо о возможности изготовления
маш. № 1106/3-оп на 2 листах, только в адрес.

К. Щелкин

И. Тамм

«...» ноября 1952 г.

[Приложение]

О возможности изготовления центрального заряда РДС-6С без теллура-120

В целях уменьшения вероятности неполноценного взрыва изделия РДС-6С предлагаем изготовить центральный заряд только из (...) % -ного *олова-115*, без *теллура-120*.

(...)

Расчет по самой нижней оценке, с учетом различия в спектрах олова-115 и теллура-120, показывает, что предлагаемый центральный заряд даст сгоревшую массу не менее (...) кг. Принятый в настоящее время заряд из (...) кг теллура-120 и (...) кг (...)%-ного олова-115 должен дать сгоревшую массу (по той же методике расчета, дающей некоторый запас) (...) кг. Таким образом, мощность предлагаемого заряда будет лишь на (...) % меньше.

В тоже время вероятность неполноценного взрыва составит всего лишь (...) %, т. е. будет в 10 раз меньше, чем у принятой в настоящее время конструкции.

Зельдович
Франк-Каменецкий
Феодоритов³

Исполнено от руки в одном экземпляре

на 2 листах без черновика.

Исполнитель Франк-Каменецкий.

Маш. 1106/3-оп.

4.XI 52 г.

Пометы на полях, от руки: *Зернову П.М., Комелькову В.С. Согласен* (подчеркнуто).
Н. Павлов. 25.11.52; виза Зернова (П. З.), датированная 27.11.52.

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 11, л. 187–188. Записка — подлинник; приложение — автограф Д.А. Франк-Каменецкого.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² Подчеркнуто неустановленным лицом.

³ Феодоритов Вячеслав Петрович (1928–2004) — физик-теоретик, доктор физико-математических наук (1993), разработчик ядерных зарядов. После окончания Московского государственного ун-та (1952) был направлен в КБ-11 (ВНИИЭФ). Прошел путь от старшего лаборанта до начальника лаборатории. Последние годы жизни работал в должности главного научного сотрудника. Лауреат Сталинской (1953) и Гос. (1973, 1987) премий.

№ 222

Все относительно водородной бомбы^{1, 2}

28 ноября 1952 г.³

Это правдивый рассказ о большом взрыве, проведенном на атолле Эниветок. Сейчас Соединенные Штаты знают секрет водородной бомбы, но водородные бомбы не могут появиться тотчас же. На их производство в полном объеме могут потребоваться годы.

К чему приведет появление полностью готовой водородной бомбы? Сможет ли она разжечь мировой пожар, уничтожить целые нации или положить конец едва не начавшимся войнам?

Здесь даны ответы на эти и многие другие вопросы.

Это ответы компетентных ученых.

Что было взорвано на атолле Энвенток 1 ноября?

Это была самая мощная из когда-либо созданных бомб. По существу, эта экспериментальная бомба была атомной бомбой, подобной бомбе, использованной против Японии, но она обладала значительно большей взрывной силой. Бомба, по-видимому, содержала небольшое количество водорода, который позднее будет использован в полномасштабных водородных бомбах.

Почему этот взрыв имел очень большое значение?

Он показал, что Соединенные Штаты в настоящее время овладели секретом водородной бомбы. Ураново-водородный взрыв, который, по-видимому, и был успешно осуществлен на атолле Энвенток, был взрывом некой разновидности водородной бомбы «Модель-Т», которую стремятся создать ученые. Это была трудная задача.

Означает ли это, что скоро водородную бомбу можно будет использовать в войне?

Нет. Фактическое производство водородной бомбы, даже если ее основная формула уже разработана, может быть осуществлено спустя годы. Прежде всего, крупный завод, который необходим для производства соответствующих видов водорода в требуемом количестве, еще только строится, и его строительство не может быть завершено ранее следующего года.

Действительно ли водородная бомба значительно отличается от атомной бомбы?

Теоретически — да. Но при использовании она даст такой же результат, но в большем масштабе. Водородная бомба будет включать в себя обычную атомную бомбу в качестве триггера, тепловая энергия взрыва которого будет превращать водород в гелий и создавать еще более сильный взрыв за счет энергии, высвобождающейся в результате этого процесса.

В чем, с практической точки зрения, состоит различие?

Только в мощности взрыва. Обе бомбы будут генерировать радиоактивное излучение, мощную тепловую энергию и ударную волну с огромным давлением. Но если у обычной атомной бомбы существует определенное ограничение по мощности, водородная бомба не имеет никаких теоретических ограничений по величине и мощности.

Были сообщения, что остров, на котором произвели взрыв, фактически сожжен и уничтожен. Может ли одна из таких бомб предать огню весь мир?

Определенно — нет. Остров лишился деревьев и растительности, но не исчез. Водородная бомба может сжечь большой город. Но она не может сжечь Землю.

Зачем создают оружие такого типа?

В основном из-за его психологического эффекта. Одна водородная бомба может разрушить город, для уничтожения которого потребовался бы десяток

атомных бомб. Целей для такой бомбы немного, ее стоимость велика, эффективность уничтожения военных целей таким путем низка. Но идея в том, что эффект сдерживания России будет велик, что угроза нанесения возмездного удара по Москве с помощью водородной бомбы будет удерживать русских от развязывания Третьей мировой войны.

Может ли водородная бомба уничтожить, скажем, весь город Нью-Йорк?

Да, во всяком случае теоретически — может. Бомба может быть сделана с использованием достаточно большого количества водорода — около тонны — с тем, чтобы разрушить почти каждое здание в Нью-Йорке и уничтожить большую часть его населения.

Может ли одна водородная бомба разрушить более одного города?

Нет, если города не примыкают один к другому. Совершенно очевидно, что существуют практические ограничения на размер бомбы. Даже если возможно было бы создать бомбу для уничтожения территории площадью 1 000 квадратных километров, то это всего лишь территория длиной 35 миль и шириной 30 миль.

Может ли, теоретически, водородная бомба уничтожить целый штат, такой как Коннектикут?

Нет. Даже при достаточной мощности взрыва бомба не может быть взорвана на высоте, достаточной для охвата сотен квадратных миль искривленной земной поверхности. Это действительно так, по крайней мере на нынешнем этапе развития авиации и ракетной техники.

А в мирное время могут ли материалы, используемые в водородной бомбе, найти применение для производства энергии или в других практических целях?

Очевидно, нет. В настоящее время неизвестны способы замедления водородного взрыва для его мирного использования подобно атомной энергии урана.

Может ли новая бомба, если ее получит Россия, свести на нет большую часть расчетов, связанных с гражданской обороной в этой стране?

Да, конечно. Бомбоубежища, спроектированные для защиты от обычных атомных бомб, во многих случаях будут неадекватны для защиты от водородной бомбы. Запланированных на случай удара, подобного удару по Нагасаки, медицинских объектов будет недостаточно для того, чтобы оказать помощь пострадавшим, число которых будет в несколько раз больше. Расположение заводов, безопасное в случае удара, нанесенного с помощью атомной бомбы, может оказаться опасным в случае применения водородной бомбы, взрыв которой охватывает значительно большую площадь.

Следует ли укреплять бомбоубежища, построенные в расчете на технические характеристик бомб нынешнего времени?

Вероятно, следует. Если эти убежища не были построены с расчетом обеспечения большего уровня безопасности, чем требуется в настоящее время, они

могут оказаться опасными при взрыве в несколько раз большей мощности, чем та, которая учитывалась при их проектировании.

Будут ли построенные недавно «бомбоупорные» конструкции выполнять свою функцию в случае взрыва водородной бомбы?

Некоторые будут, другие — нет. Подземный завод, вероятно, останется безопасным по-прежнему. А железобетонное здание может не устоять при добавочном давлении. Чтобы выяснить это, необходимо разработать новые спецификации.

А практически, насколько большая территория может быть подвергнута разрушению при взрыве водородной бомбы?

Размер бомбы может меняться, поэтому каждая водородная бомба, вероятно, будет проектироваться с конкретной целью уничтожения конкретного объекта. Но теоретически самая большая из возможных бомб могла бы уничтожить город размером с Нью-Йорк или Москву.

Будет ли взрыв водородной бомбы представлять собой большую опасность с точки зрения радиоактивности?

Да, но самую большую опасность по-прежнему представляют собой ударная волна и тепловая волна. Иными словами, доля смертных случаев в результате воздействия радиоактивного излучения, вероятно, не изменится.

Существует ли еще какая-либо опасность в случае применения водородной бомбы?

Существует, если взорвано достаточно большое количество таких бомб. В результате взрыва каждой бомбы образуется небольшое количество газа — углерода-14, который будет сохраняться в атмосфере бесконечно долго. По мнению ученых-атомщиков из Соединенных Штатов, после взрыва нескольких сотен или нескольких тысяч бомб — никто не знает точного количества — может быть стерилизовано все население земного шара.

Может ли взрыв одной водородной бомбы стать причиной стерилизации?

Почти наверняка — нет. Если человек находился достаточно далеко, чтобы вообще уцелеть, поглощенной им радиации будет недостаточно, чтобы привести к стерилизации.

Будет ли стоимость производства водородной бомбы выше стоимости производства атомной бомбы?

Да, она будет намного выше. Только на строительство необходимых заводов и пуск их производства потребуется от 2 до 4 миллиардов долларов. После этого производство каждой бомбы может стоить примерно 25 миллионов долларов, включая стоимость ее «триггера». Стоимость одной атомной бомбы — это, конечно же, секретная информация, но за эту цену можно было бы произвести несколько атомных бомб, если атомные предприятия уже построены и работают в режиме серийного производства.

Где будут фактически производить водородные бомбы?

Вероятно, в оружейном центре Комиссии по атомной энергии в Лос-Аламосе, штат Нью-Мексико, где осуществляется сборка всего атомного оружия.

Тогда что же такое завод по производству водородных бомб в Саванна-Ривер, строительство которого уже началось?

Это огромный завод стоимостью 1,4 миллиарда долларов около города Эйкен, штат Южная Каролина. Завод строится с целью производства «тяжелого» водорода, необходимого для водородной бомбы. Он будет производить основные ингредиенты такой бомбы, так же как атомный завод в Хэнфорде, штат Вашингтон, производит плутоний как основной ингредиент нынешних атомных бомб.

Можно ли хранить водородные бомбы бесконечно долго, как атомные бомбы?

Нет. Существует определенный предельный срок жизни трития, водорода с атомным весом 3, который является самым дорогостоящим ингредиентом будущих водородных бомб. Он составляет всего 12 лет и тритий, предположительно, должен заменяться в кратчайшие сроки, чтобы бомбы сохраняли свою эффективность.

Можно ли доставить водородную бомбу на бомбардировщиках, которые в настоящее время используются в Соединенных Штатах?

Насколько это зависит от веса водородной бомбы, то — да. Но никто в настоящее время не может с уверенностью сказать, насколько громоздкими будут большие водородные бомбы. В общем случае, «небольшая» водородная бомба, имеющая в несколько раз большую мощность, чем самая большая атомная бомба, может быть доставлена существующими ныне бомбардировщиками США, но будущие более крупные модели для доставки их к целям могут потребовать реконструкции этих самолетов.

Можно ли применить новую бомбу против вражеских армий в корейской войне?

Не очень эффективно. Шансы таковы, что самые крупные бомбы, которые могут быть созданы в обозримом будущем, будут в состоянии уничтожить цели на площади 100 квадратных миль — территории размером 10 миль в длину и 10 миль в ширину. Вражеские армии в Корее распределены по территории с площадью в несколько тысяч квадратных миль, около 140 миль вдоль фронта и 30—100 миль вглубину. Иными словами, цель слишком обширна для применения такого чрезвычайно дорогостоящего оружия.

Может ли обычный счетчик Гейгера определить характер радиоактивности, образовавшейся в результате взрыва водородной бомбы?

Да, ожидаемый характер радиоактивности такой же, как и в результате взрыва атомной бомбы. Большая ее часть того же происхождения.

Потребуется ли изучение новых приемов оказания первой помощи?

Нет. Поражения, вызванные водородными бомбами, будут такого же типа, как поражения, вызванные взрывом в Хиросиме, — ожоги, раны, лучевая бо-

лечь, контузии и травмы от летящих осколков. Задача оказания первой помощи может быть даже несколько проще из-за меньшего числа уцелевших.

Действительно ли водородная бомба — это нечто новое?

Нет, идея разрабатывалась еще до испытания атомной бомбы. Немцы работали над ней во время войны, когда проводили свои эксперименты с «тяжелой водой». В Соединенных Штатах была группа ученых, занимавшихся этой проблемой еще в 1944 году. Но работы в рамках нынешнего американского проекта создания водородной бомбы ведутся только с января 1950 года, когда президент Трумэн отдал приказ ученым продвинуть вперед работы над водородной бомбой. Гордон Дин, председатель Комиссии по атомной энергии, в настоящее время руководит этой программой.

Есть ли причина полагать, что русские тоже работают в этом направлении?

Да, есть. С одной стороны, Россия, очевидно, узнала все о ранних экспериментах и идеях США от британского коммуниста доктора Клауса Фукса, который участвовал в обсуждениях принципов водородной бомбы в Лос-Аламосе. С другой стороны, у русских есть немецкие ученые, которые работали над тем же самым в военное время. Предполагается, что разработке водородной бомбы русские дали высший приоритет.

Будет ли Россия действительно иметь преимущество перед Соединенными Штатами, если обе страны будут обладать водородной бомбой?

Да, Россия сможет использовать ее более эффективно, чем Соединенные Штаты. В очень больших городах Америки живет в 4 раза больше американцев, чем русских в больших городах России. Фактически Соединенные Штаты будут иметь только полдюжины хороших целей для своих водородных бомб, тогда как Россия может эффективно применить их для множества крупных городов Америки.

Тогда не делает ли бомба Третью мировую войну похожей на массовый суицид?

Все указывает на это. Но в то же время она повышает надежду на то, что никто не начнет очередную большую войну из-за уверенности обеих сторон в том, что они будут уничтожены в результате ударов с применением водородных бомб.

U.S. News & World Report. November 28, 1952. P. 26–28. Перевод с английского.

¹ Опубликовано в журнале U.S. News & World Report.

² Сокращенный перевод данной статьи был включен в сов. секретный выпуск «Вестника иностранной служебной информации ТАСС», ОЗП, № 185 от 26 января 1953 г. (АП РФ. Ф. 3, оп. 47, д. 110, л. 66–73). Выпуск «Вестника...» был размножен в 33 экземплярах и разослан: И.В. Сталину (2 экз.), Г.М. Маленкову, Л.П. Берия, К.Е. Ворошилову, Л.М. Кагановичу, Н.А. Булганину, Н.С. Хрущеву, М.Г. Первухину, М.З. Сабурову, В.М. Молотову, М.А. Суслову, П.К. Пономаренко, Н.А. Михайлову, Н.Г. Игнатьеву, Л.И. Брежневу, Н.М. Пегову, А.Б. Аристову, С.Д. Игнатьеву, А.Я. Вышинскому, В.Г. Григорьеву, С.А. Гоголидзе, С.И. Огольцову, В.С. Рясному, С.Р. Савченко, Е.П. Питовранову, А.М. Румянцеву; 2 экз. были адресованы в дело 4 отдела ТАСС и 3 экз. переданы в архив.

³ Датируется по дате публикации в журнале.

**Из распоряжения СМ СССР № 31280-рс/оп
о структурных и кадровых изменениях в НИИ-9
Первого главного управления при Совете Министров СССР¹**

г. Москва, Кремль

1 декабря 1952 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

В связи с возросшим объемом работ Научно-исследовательского института № 9 Первого главного управления при Совете Министров СССР и расширением задач этого института в области изучения новых элементов, сплавов и специальных металлов и их обработки:

1. Утвердить директором НИИ-9 Первого главного управления при Совете Министров СССР академика Бочвара А.А. с освобождением от этой должности Шевченко В.Б.

Утвердить заместителями директора НИИ-9 по научной части:

- члена-корреспондента Академии наук СССР Конобеевского С.Т.,
- кандидата химических наук Фомина В.В.

с освобождением от обязанностей зам. директора НИИ-9 по научной части доктора технических наук Звягинцева О.Е.

Утвердить заместителем научного руководителя завода «В» комбината № 817 Зуева В.С.

Утвердить зам. директора НИИ-9 по административно-хозяйственным вопросам т. Уральца А.К. с освобождением его от должности директора Лаборатории «Б»⁵¹⁾ Первого главного управления при Совете Министров СССР.

Утвердить директором Лаборатории «Б» т. Середу Г.А. с освобождением его от должности главного инженера завода № 544 Первого главного управления при Совете Министров СССР.

2. Принять предложение Первого главного управления при Совете Министров СССР (тт. Ванникова, Завенягина) об организации в НИИ-9 следующих отделов:

а) химико-технологического отдела с задачей разработки новых и совершенствования существующих промышленных методов извлечения и очистки олова, олова-115, теллура-120 и селена-77; изучения физико-химических свойств их соединений; разработки и совершенствования методов контроля основных производств Первого главного управления;

б) отдела специальной технологии с задачей разработки и совершенствования методов получения иттрия, исследования физико-химических свойств иттрия и разработки методов контроля его производства;

в) металлургического отдела с задачей разработки и совершенствования металлургических методов получения олова, олова-115, теллура-120, селена-77 и других элементов;

г) отдела металловедения и металлообработки с задачей исследования физико-химических и механических свойств олова, олова-115, теллура-120, селена-77 и их сплавов с другими элементами; разработки и совершенствования

технологии изготовления различных видов изделий из указанных элементов и их сплавов; изыскания и разработки способов получения конструкционных металлов, сплавов и материалов, устойчивых в поле радиоактивного излучения.

Утвердить численный состав НИИ-9 Первого главного управления при Совете Министров СССР на 1953 г. в количестве 1 800 чел.

Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (тт. Ванникова, Завенягина) в двухмесячный срок пересмотреть в соответствии с данным распоряжением и утвердить структуру и штаты НИИ-9.

[...]²

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин³, ⁴

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1952 г. Заверенная копия.

¹ Опубликовано [7. С. 489–490].

² Далее опущен п.3 о передаче из НИИ-9 в НИИ-10 научно-исследовательских работ по разработке технологии получения урана-238.

³ Подпись отсутствует.

⁴ Документ заверен печатью: «Общая канцелярия. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 224

**Указания Л.П. Берия А.П. Завенягину, И.В. Курчатову,
Е.П. Славскому и Н.И. Павлову о работах по РДС-6С**

2 декабря 1952 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

1. Тт. А.П. Завенягину, Е.П. Славскому, Н.И. Павлову

Из доклада¹ от 28.XI с.г. следует, что работы по обеспечению изготовления модели сильно отстают. Особенно неудовлетворительно положение с подготовкой необходимых количеств иттрия и магния.

Как видно, причины этого кроются не только в сложности технологических вопросов, а и в том, что работники Главка, которые должны были организовать обеспечение ведущихся для КБ-11 работ всем необходимым (это относится прежде всего к тт. Павлову и Зернову, ответственным по Главку за этот участок), своевременно не приняли нужных мер и пустили дело на самотек.

Нельзя ограничиться только изложением плана получения иттрия (как это было сделано в докладе Главка от 14 апреля² и повторяется в докладе от 28 ноября).

Примите конкретные меры по ликвидации отставания работ, связанных с обеспечением изготовления модели.

Тт. Павлову и Зернову следует учесть, что они несут строгую ответственность за своевременное обеспечение этих работ.

О принятых мерах доложите.

1. Тт.ЗАВЕНЯГИНУ А.П.
СЛАВСКОМУ Е.П.
ПАВЛОВУ Н.И.

Из доклада от 28.XI с.г. следует, что работы по обеспечению изготовления модели сильно отстают. Особенно неудовлетворительно положение с подготовкой необходимых количеств иттрия и магния.

Как видно, причины этого кроются не только в сложности технологических вопросов, а и в том, что работники Главка, которые должны были организовать обеспечение ведущихся для КБ-11 работ всем необходимым (это описывается прежде всего к тт.Павлову и Зернову, ответственным по Главку за этот участок), своевременно не приняли нужных мер и пустили дело на самотёк.

Нельзя ограничиться только изложением плана получения иттрия (как это было сделано в докладе Главка от 14 апреля и повторяется в докладе от 28 ноября).

Примите конкретные меры по ликвидации отставания работ, связанных с обеспечением изготовления модели.

Тт.Павлову и Зернову следует учесть, что они несут строгую ответственность за своевременное обеспечение этих работ.

О принятых мерах доложите.

2. Тов.КУРЧАТОВУ И.В.

Решение задачи создания РДС-6С имеет первостепенное значение.

Судя по некоторым дошедшим до нас данным, в США у проводились опыты, связанные с этим типом изделий.

При выезде с т.Завенягиным в КБ-11 передайте тт.Харитону, Шелкину, Духову, Тамму, Сахарову, Зельдовичу, Забалихину и Боголюбову, что нам надо приложить все усилия к тому, чтобы обеспечить успешное завершение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, связанных с РДС-6С.

Передайте это также и тт.Ландау и Тихонову.

3. Ознакомить т.Ванникова Б.Д. (по возвращении на работу).

2 " декабря 1952г.

И. Берин

2. Тов. Курчатову И.В.

Решение задачи создания *РДС-6С* имеет первостепенное значение.

Судя по некоторым дошедшим до нас данным, в США уже проводились опыты, связанные с этим типом изделий.

При выезде с т. Завенягиным в КБ-11 передайте тт. Харитону, Шелкину, Духову, Тамму, Сахарову, Зельдовичу, Забабахину и Боголюбову, что нам надо приложить все усилия к тому, чтобы обеспечить успешное завершение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, связанных с *РДС-6С*.

Передайте это также и тт. Ландау и Тихонову.

3. Ознакомить т. Ванникова Б.Л. (по возвращении на работу).

Л. Берия

«2» декабря 1952 г.

АП РФ. Ф. 93, д. 85/53, л. 202. Подлинник.

¹ Доклад не публикуется.

² См. документ № 181.

№ 225

Докладная записка министра химической промышленности СССР С.М. Тихомирова Л.П. Берия об изготовлении и поставке Первому главному управлению литья-6¹

3 декабря 1952 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Заместителю Председателя
Совета Министров СССР
товарищу Берия Л.П.

Совет Министров СССР распоряжением от 15. X 1952 г. № 26814 рс³ обязал Министерство химической промышленности изготовить на установке № 501 в 1952 году 18,0 кг магния-6⁴ с концентрацией 20,0% и поставить его Первому главному управлению при Совете Министров СССР.

Докладываю.

На 1 декабря с.г. на установке № 501 выработано и поставлено заказчику 20,7 кг магния-6 концентрацией 22,0%, до 5 декабря будет дополнительно поставлено 6,0 кг.

С 25 ноября с.г. установка № 501 переведена на накопление для перехода на работу по получению продукта с более высокой концентрацией.

С. Тихомиров



СССР

МИНИСТР

ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

„3“ декабря 1952 г.
№ 2016 с/ап

г. Москва

распространено
секретно
(Секретная папка)

Заместителю Председателя Министра
Совета Министров СССР

товарищу Берия Л.П.

Совет Министров СССР распоряжением от 15.X-1952г.
№ 26814рс обязал Министерство химической промышленности
изготовить на установке № 501 в 1952 году 18,0 кг.
могний-6 с концентрацией 20,0% и поставить
его Первому Главному Управлению при Совете Министров
СССР.

Докладываю:

На 1 декабря с.г. на установке № 501 выработано
и поставлено заказчику 20,7 кг. магния-6
концентрацией 20,0%, до 5 декабря будет допол-
нительно поставлено 6,0 кг.

С 25 ноября с.г. установка № 501 переведена на
накопление для перехода на работу по получению продукта
с более высокой концентрацией.

С.Тихомиров

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тт. Клочкову И.М., Славскому Е.П. (*подчеркнуто*). Л. Берия. 8 декабря 1952 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 247/52, л. 45).

Пометы: на оборотной стороне документа, машинописью: *Сн[ята] копия в 3 экз. 9/XII 52 г. СК-10980/ти; Копии с резолюцией тов. Берия Л.П. направлены тт. Клочкову И.М., Славскому Е.П., Черепневу А.А. 9/XII 52 г. за № вх. СК-16462. Бархатлева, Козлова; от руки: Копия на одном листе возвращена от т. Клочкова и уничтожена. Афанасьева, Коржев.*

АП РФ. Ф. 93, д. 247/52, л. 44. Подлинник.

¹ Документ выполнен на типографском бланке с угловым штампом министра химической промышленности СССР — см. иллюстрацию.

² Датируется по дате исходящего номера документа, проставленной в угловом штампе.

³ См. документ № 216.

⁴ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

№ 226

Письмо А.П. Завенягина, И.В. Курчатова и Н.И. Павлова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР о мероприятиях по обеспечению работ на полигоне № 905

6 декабря 1952 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Представляем на Ваше рассмотрение проект постановления Совета Министров Союза ССР о мероприятиях по обеспечению работ на объекте № 905¹ Военного министерства СССР в 1953 году.

Представляемый проект постановления исходит из необходимости обеспечения испытаний пяти специальных изделий в основном с помощью регистрирующих приборов и индикаторов. Для этой цели предусматривается вновь оборудовать площадку П-1 в центре Опытного поля и частично дооборудовать подготовленные к работам в 1952 году площадки П-2 и П-3.

На площадке П-1 считаем необходимым построить стальную башню типа «1-П»² высотой 30 метров, сооружение ДАФ³, ближний каземат «БК-2» на расстоянии 15 метров от центра и два каземата «БК» на дистанции 150 метров.

Площадку П-1 намечается дополнительно оборудовать:

— аппаратурой для фиксирования *гамма-излучения и протонного излучения* в момент начальной стадии развития реакции. Данная аппаратура вновь разрабатывается Институтом химической физики Академии наук СССР;

— спектральной аппаратурой для фиксирования температуры *светящейся* области и определения прозрачности атмосферы, которая разрабатывается Государственным оптическим институтом Министерства вооружения.

На площадках П-2 и П-3, согласно постановлению Совета Министров Союза ССР № 1924-737сс/оп⁴, в 1952 году построены: стальная башня типа «1-П» высотой 15 метров, прицельный круг, ближние казематы «БК» — 5 сооружений, казематы малые «КМ» — 7 сооружений, 2 передвижных приборных сооружения, макеты входов в подземные сооружения, оборудованные защитными расширительными камерами, а также смонтированы сети автоматики сооружений и изделия.

Построенные сооружения полностью обеспечивают проведение испытаний на площадках 2 и 3, в связи с чем дополнительное строительство на этих площадках не предусматривается.

В построенных сооружениях будет установлена аппаратура, разработанная в 1952 году, а также предусмотренная к разработке в 1953 году.

Дооборудование опытных площадок сооружениями и аппаратурой производится в расчете на проведение следующих испытаний:

— на площадке П-1 — *РДС-6с* (модель) на стальной башне высотой 30 метров;

— на площадке П-2 — *РДС-5* с основным *зарядом* в (...) кг на стальной башне высотой 15 метров;

— на площадке П-3 — *одного* изделия *РДС-4* и *двух* изделий *РДС-5* с основным *зарядом* по (...) кг с самолета.

Срок окончания всех строительных работ на Опытном поле, а также изготовления необходимой аппаратуры — первое июня 1953 года.

Общий объем капитальных затрат составляет 26,2 млн рублей, из них 6,76 млн рублей на финансирование строительства переходящих сооружений и работ, предусмотренных постановлениями Совета Министров СССР № 5380-2340сс от 29/XII 51 года и № 1924-737сс/оп от 21/IV 52 года.

А. Завенягин
И. Курчатов
Н. Павлов

№ 2180/1

«6» декабря 1952 г.

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тов. Ключкову И.М. (подчеркнуто). Прошу рассмотреть этот вопрос и совместно с т. Завенягиным и тт. Василевским (Соколовским) представить проект решения. Вопросы материального обеспечения строительства выделить отдельно. Л. Берия. 17 декабря 1952 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 129/53, л. 67).

АП РФ. Ф. 93, д. 129/53, л. 64–66. Подлинник.

¹ Здесь и далее подчеркнуто неустановленным лицом.

² На металлической башне «1-П» 29 августа 1949 г. была испытана первая советская атомная бомба РДС-1.

³ Сооружение ДАФ — сборочная мастерская.

⁴ Постановление СМ СССР от 21 апреля 1952 г. № 1924-737сс/оп «О работах на объекте № 905» [23. С. 414–416].

**Проект докладной записки А.П. Завенягина и И.В. Курчатова Л.П. Берия
о результатах проверки состояния работ в КБ-11¹**

11 декабря 1952 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

По Вашему поручению нами³ в КБ-11 проверено состояние работ по изделиям РДС-4, РДС-5, РДС-6с, РДС-7, РДС-9, ИНИ и разработаны мероприятия, обеспечивающие своевременную подготовку изделий РДС-4, РДС-5 и РДС-6с к испытаниям на полигоне № 2⁴ и завершение работ по РДС-7 в I кв. 1953 г.

Работы находятся в следующем положении.

РДС-4

(...)

РДС-5

(...)

РДС-6с

Разработан и утвержден детальный план завершения работ по РДС-6с. КБ-11 в настоящее время обеспечено необходимыми заготовками⁵ для экспериментальных работ по *обжатию* на моделях в натуральную величину.

В декабре с.г. будут произведены 2 натурных *отстрела*. Одновременно будут производиться отстрелы в 0,5, в 0,3 и 1/8 натуральной величины⁶. В январе и феврале 1953 г. будет произведено еще 6 натурных *отстрелов*. Экспериментальные работы по *обжатию* дают удовлетворительные результаты.

Изготовление необходимых для *легких* слоев *иттрия* на комбинате 817 и *магния-6* на заводе 814 идет удовлетворительно, в размерах, доложенных Вам в записке Первого главного управления от ... ноября с.г.⁷ Работы по корпусу № 33 в КБ-11, в котором будут изготавливаться *легкие* слои⁸, *заканчиваются*, и он *будет* сдан в эксплуатацию в декабре с.г.⁹ Работники управления строительства и УКС КБ-11 предупреждены об их строгой ответственности за выполнение этого задания. Для контроля и помощи Первым главным управлением командировается главный инженер ОКС т. Кохельник. Необходимо также обязать МВД СССР командировать одного из заместителей начальника Главпромстроя для обеспечения завершения отделочных и внешне-строительных работ по корпусу.

(...)

Были обсуждены разработанные в КБ-11 три варианта ОЗ:

(...)

Наиболее выгодным ОЗ, по вероятности неполноценного *взрыва*, является третий вариант из (...) кг (...) %[-ного] *олова-115*. *Заряд с теллуrom-120* в (...) кг является наименее выгодным и от него следует отказаться.

Ввиду того что мощность изделия *РДС-6с* зависит от *ОЗ*, нами принято решение поручить бюро Ландау произвести сравнительные расчеты энерговыделения изделия *РДС-6с* для второго и третьего вариантов *ОЗ*.

Для изучения явлений перемешивания *КБ-11* в ноябре с.г. разработан простой и наглядный способ, при котором (...).

*Ядерно-физические исследования*¹⁰ по *РДС-6с* распадаются на две группы:

а) на исследования¹¹ *ядерных процессов, происходящих в изделии при его срабатывании*;

б) на исследования, связанные с изучением¹² *термоядерной реакции* и мощности *взрыва* при испытаниях модели *РДС-6с* на полигоне № 2.

По первой группе работы ведутся в *КБ-11* и Гидротехнической лаборатории АН и дополнительно поручаются Институту физических проблем. По второй группе работы ведутся Радиевым институтом АН и дополнительно поручаются *КБ-11* и Лаборатории № 2.

Ядерно-физические исследования весьма важны для получения более точных данных по мощности модели *РДС-6с*. В последнее время выяснилась особая важность получения данных о взаимодействии *нейтронов с магнием-6*, от которых зависит регенерация *иттрия*. *Ядерно-физические исследования* отстают от намечавшихся ранее сроков, ввиду чего нами принято решение о привлечении¹² к работам указанных выше дополнительных научно-исследовательских организаций. В дальнейшем необходимо обеспечить постоянный контроль за ходом *ядерно-физических исследований по РДС-6с* и квалифицированную помощь привлеченным к этим исследованиям работникам.

Произведенный *КБ-11* анализ расчетов мощности модели *РДС-6с*, выполненных бюро т. Тихонова и заканчиваемых в бюро Ландау, показывает, что *тротиловый эквивалент* модели *РДС-6с* будет значительно выше, чем предполагалось ранее. Названная нами цифра в 130000 тонн *тротила* представляется теперь минимальной, а среднее значение *тротилового эквивалента* возрастает до 250 тысяч тонн.

Нами принято решение поручить тт. Блохинцеву, Боголюбову¹³, Келдышу, Зельдовичу, Тамму и Сахарову проанализировать расчеты тт. Тихонова и Ландау и представить заключение по методам расчета и полученным значениям *тротилового эквивалента*.

Ввиду того что с момента выдачи тт. Тихонову и Ландау исходных данных прошел почти год, нами принято решение поручить т. Ландау выполнить повторный расчет мощности модели *РДС-6с* на основе уточненных исходных данных. Бюро т. Тихонова необходимо поручить выполнение расчета изделия *РДС-6с* мощностью 1000000 т на основе уточненных исходных данных.

Для испытаний на полигоне № 2 к 1 апреля 1953 г. *КБ-11* будет изготовлено 2 изделия *РДС-6с*, из них одно резервное.

(...)

РДС-7

(...)

(…)

ИНИ

(…)

Оценивая ход работ *КБ-11* в целом, считаем, что изготовление изделий *РДС-4*, *РДС-5* и *РДС-7* и подготовка к испытаниям первых двух изделий на полигоне № 2 обеспечиваются в первом квартале 1953 г. Задание по *РДС-6с* также может быть выполнено в первом квартале 1953 г., однако¹⁴ *требует завершения еще значительных расчетно-теоретических и экспериментальных работ и ядерно-физических исследований.*

А. Завенягин¹⁵И. Курчатов¹⁵

Отпеч. 2 экз.

1 — в адрес

2 — в дело

11. XII 52 г.

м. № 1909-оп ам

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 9, л. 111–119. Подлинник.

¹ Окончательный вариант докладной записки, датированный 15 декабря 1952 г., не публикуется. Резолюцию Л.П. Берия по этой записке — см. [23. С. 496–497].

² Датируется по дате машинописного номера документа.

³ Далее вписано над строкой: *в КБ-11*. Здесь и далее исправления в тексте произведены неустановленным лицом.

⁴ Далее заключительная часть предложения вписана над строкой.

⁵ Далее зачеркнуто: *и узлами*.

⁶ Это предложение зачеркнуто.

⁷ Речь идет о письме от 20 ноября 1952 г. — см. документ № 220.

⁸ Далее четыре слова вписаны над строкой.

⁹ Последующие три предложения вычеркнуты.

¹⁰ Далее вписано над строкой: *по РДС-6с*.

¹¹ Далее зачеркнуто: *связанные с реакциями в изделии* и заключительная часть пункта вписана над строкой.

¹² Далее два слова вписаны над строкой.

¹³ Далее одно слово вписано над строкой.

¹⁴ Далее зачеркнуто: *потребуется большой и напряженной работы* и заключительная часть документа вписана карандашом.

¹⁵ Подписано карандашом.

План расчетно-теоретических работ по изделию РДС-6С¹

Утверждаем:

А. Завенягин
И. Курчатова
12.12.52

12 декабря 1952 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)
Экз. № 1

I. Работы, выполняемые в КБ-11

1. Расчеты энерговыделения многослойного заряда:

а) Выдача заданий математическому бюро Л.Д. Ландау по расчету *опытного взрыва модели РДС-6С (...)*.

Срок — 1 января 1953 г.

Исполнители: Сахаров А.Д., Романов Ю.А., Бабаев Ю.Н.

б) Выдача двух заданий математическому бюро А.Н. Тихонова по расчету энерговыделения изделия с ожидаемым *тротиловым эквивалентом в 1 миллион т* с двумя разными начальными количествами *иттрия*.

Срок по первому заданию — 10. I 53 г.,

по второму заданию — 10. II 53 г.

Исполнители: Сахаров А.Д., Романов Ю.А., Бабаев Ю.Н.

в) Построение интерполяционных формул для расчета возможных вариантов:

1. *Опытного взрыва.* Срок — 15.3.53 г.

2. *Изделий с ТЭ в 1 миллион т.* Срок — 3.5.53 г.

Исполнители: Романов Ю.А., Бабаев Ю.Н., Козлов Б.Н.,

Шумаев М.П., Бунатян А.А.

2. Расчеты по уточнению значений *ядерных постоянных*, необходимых для определения энерговыделения изделия *РДС-6С*:

а) Определение эффективного значения скорости захвата *нейтронов магнием* методом интегрального уравнения.

Срок — 1.1.53 г.

Исполнители: Сахаров А.Д., Ширков Д.В.

б) Анализ данных эксперимента по коэффициенту использования:

1. В *трехслойной* модели. Срок — 15.1.53 г.

2. В *двухслойной и сплошной* моделях. Срок — 15.3.53 г.

3. В *плоских* моделях. Срок — 15.4.53 г.

Исполнители: Бабаев Ю.Н., Заграфов В.Г.

в) Анализ данных по коэффициенту регенерации:

1. В *трехслойной* модели. Срок — 1.4.53 г.

2. В *плоской* модели. Срок — 15.4.53 г.

3. В *сферической* модели с *активным ядром*. Срок — 1.4.53 г.

Исполнители: Боголюбов Н.Н., Ширков Д.В.

г) Составление сводного отчета по вопросу о значениях *ядерных постоянных*, необходимых для энерговыделения изделия *РДС-6С*.

Срок — 15.5.53 г.

Исполнители: Сахаров А.Д., Романов Ю.А., Бабаев Ю.Н.,

Ширков Д.В., Ритус В.И., Заграфов В.Г.

д) Анализ критмассовых опытов на *ФКБН*. Срок — 1.3.53 г.

Исполнители: Гончаров [Г.А.], Ширков Д.В.

3. Уточненный расчет вероятности *неполного взрыва* и начальной *подкритичности* изделия *РДС-6С* в двух вариантах *основного заряда*.

Срок — 1.5.53 г.

Исполнители: Боголюбов Н.Н., Ширков Д.В.

4. Расчеты по индикаторам:

а) Расчеты активации пороговых индикаторов в изделии *РДС-6С*.

Срок первого отчета — 1.2.53 г.

Срок второго отчета — 15.5.53 г.

Исполнители: Ритус В.И., Шумаев М.П.

б) Расчеты активации индикаторов *перемешивания* и расчет выхода *Be⁷*.

Срок первого отчета — 1.2.53 г.

Срок второго отчета — 15.5.53 г.

Исполнители: Ритус В.И., Шумаев М.П.

II. Работы, выполняемые в Институте физических проблем

Расчеты действия опытного *взрыва РДС-6С* в двух вариантах *основного заряда*.

Исполнители: Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М., Халатников, Дьяков С.П., Сивухин, Мейман Н.Н.

III. Работы, выполняемые в Геофизической комплексной экспедиции

Расчеты действия двух изделий *РДС-6С* с ожидаемым *тротильным эквивалентом около 1 миллиона т*.

Исполнители: Тихонов А.Н., Самарский А.А., Гольдин В., Рождественский Б., Яненко Н.Н.

IV. Работы, выполняемые в Физическом институте АН СССР

Расчеты *перемешивания слоев* под влиянием ускорения с учетом сил трения, обусловленных *излучением*.

Срок — 1.5.53 г.

Исполнители: Гинзбург В.Л., Беленький С.З., Фрадкин Е.С.

Ю. Харитон

И. Тамм

А. Сахаров

К. Шелкин

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 10, л. 64–66. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Датируется по дате утверждения плана.

План ядерно-физических работ по РДС-6с¹

Утверждаем:

А. Завенягин

И. Курчатov

12.XII 52 г.

12 декабря 1952 г.²

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 1

I. КБ-11

Руководители: Давиденко В.А., Сахаров А.Д.

1. Определение коэффициента использования 14 МэВ-нейтронов в трех-слойной модели слойки при двух положениях источника (в центре и в первом легком слое).

Срок — с 10.XII 52 г. по 25.XII 52 г.³

Исполнители: Зысин Ю.А., Лебедев П.П., Лбов А.А.,
Клинцов Ю.С., Полюнов В.А., Насыров Ф.

2. Определение коэффициента использования в сплошной модели из олова-118.

Срок — с 25.XII 52 г. по 5.I 53 г.

Исполнители: Зысин Ю.А., Лебедев П.П., Лбов А.А.,
Клинцов Ю.С., Полюнов В.А., Насыров Ф.

3. Измерение коэффициента регенерации в трехслойном варианте модели при центральном положении источника:

а) по методу магнетионной камеры

Срок — с 5.I 53 г. по 1.II 53 г.

(при условии предоставления дейтерида магния-6 не позднее 20.XII 52 г.);

б) по методу накопления иттрия

(работа по этому пункту проводится совместно с ИФП АН СССР).

Срок облучения — с 5.I 53 г. по 1.II 53 г.

Срок измерения — через 10 дней после предоставления образцов.

Исполнители: Зысин Ю.А., Лебедев П.П., Лбов А.А.,
Клинцов Ю.С., Полюнов В.А., Насыров Ф.,
Антропов Г.П., Замятин Ю.С., Веретенни-
ков А.И., Израилев И.М.

4. Измерение коэффициента использования в двухслойной модели при двух положениях источника.

Срок — с 1.II 53 г. по 5.III 53 г.

Исполнители: Зысин Ю.А., Лебедев П.П., Лбов А.А.,
Клинцов Ю.С., Полюнов В.А., Насыров Ф.

5. Калибровка индикаторов:

а) монтаж и ввод в эксплуатацию двух трубок с нейтронным выходом $>10^9$ н/сек при длительной работе.

Срок — 15.I 53 г.

Исполнители: Бриш А.А., Зысин Ю.А., Павловский А.И.,
Цукерман В.А.;

б) определение выхода U^{237} по отношению к выходу осколков Mo^{99} или Ba^{140} при делении олова-118 в известном потоке 14 МэВ-нейтронов на малых образцах.

Срок — с 20.I 53 г. по 15.III 53 г.;

в) определение отношения активации пороговых индикаторов Ni и Au к выходу (активации) осколков Mo или Va при делении *олова-118* в известном потоке 14 МэВ-нейтронов на малых образцах.

Срок — с 1.II 53 г. по 1.IV 53 г.

Исполнители: Ушатский В.Н. с сотрудниками лаб. № 32,
Замятнин Ю.С. с сотрудниками лаб. № 29,
Зысин Ю.А. с сотрудниками лаб. № 28.

6. Определение относительного выхода осколков Cd , Pd и Au (по отношению к Mo или Va) при делении *олова-118* 14 МэВ-нейтронами и нейтронами спектра деления.

Срок — на спектре деления с 1.I 53 г. по 1.II 53 г.,
на 14 МэВ-нейтронах с 1.I 53 г. по 1.IV 53 г.

Исполнители: Ушатский В.Н. с сотрудниками лаб. № 32,
Замятнин Ю.С. с сотрудниками лаб. № 29,
Зысин Ю.А. с сотрудниками лаб. № 28,
Гаврилов В.Ю. с сотрудниками лаб. № 30.

7. Определение числа захватов и числа делений в оловянной⁹⁾ оболочке ФКБН⁴:

а) измерение распределения числа захватов в оболочке ФКБН по активации Np^{239} .

Срок — с 1.XII 52 г. по 1.II 53 г.

Исполнители: Гаврилов В.Ю., Неводничий Н.Н., Негина В.Р.,
Воинов А.М.;

б) определение распределения числа делений в оболочке ФКБН.

Срок — с 10.XII 52 г. по 10.II 53 г.

Исполнители: Гаврилов В.Ю., Неводничий Н.Н., Воинов А.М.

8. Определение среднего сечения реакции $Mg^6(n, \alpha)$ для спектра деления.

Срок — 5.I 52 г.

Исполнители: Гаврилов В.Ю., Сциборский Б.Д.

9. Измерение временной постоянной размножения.

Срок представления первых данных — к 1.III 53 г.

Исполнители: Гаврилов В.Ю., Стрельников Ю.В., Гончаров Г.А.

10. Измерение коэффициента регенерации *иттрия* на ФКБН:

а) по методу *магние*вой камеры.

Срок — через месяц после предоставления изделий из *дейтерида магния-6*;

б) по методу накопления *иттрия*.

Срок облучения — через 10 дней после предоставления изделий из Mg^6D .
Получение результатов *через месяц*.

Примечание. Работа по последнему пункту ведется совместно с ИФП.

Исполнители в КБ-11: Гаврилов В.Ю., Сциборский Б.Д.,
Малинkin А.А., Гришин Г.В.,
Веретенников А.И., Израилев И.М.

11. Определение подкритичности изделия при полной сборке многослойного *заряда*.

Срок — через 10 дней после предоставления изделия.

Исполнители: Гаврилов В.Ю., Сциборский Б.Д.,
Боголюбов Н.Н., Франк-Каменецкий Д.А.,
Ширков Д.В., Феодоритов В.П.

12. Полумодельные опыты:

а) измерение коэффициента ослабления потока 14 МэВ-нейтронов в дейтериде магния с использованием в качестве индикаторов $Zn(n,2n)$, $Cu(n,2n)$, $Fe(n,p)$, $U^{238}(n,2n)$ и делительной камеры из олова-118.

Срок — 15.III 53 г.;

б) измерение коэффициента ослабления потока 14 МэВ-нейтронов в ТГ⁵ или заменителе ТГ с помощью медного индикатора.

Срок — 15.V 53 г.;

в) измерение коэффициента ослабления 14 МэВ-нейтронов в олове-118 с использованием в качестве индикаторов $Zn(n,2n)$, $Cu(n,2n)$, $Fe(n,p)$, $U^{238}(n,2n)$ и делительной камеры из олова-118.

Срок — 1.IV 53 г.

Исполнители: Замятнин Ю.С., Порецкий Л.Б., Васильев Ю.А.

II. ЛИПАН СССР

Руководитель — Курчатов Б.В.

1. Определение абсолютного выхода Mo^{99} и $La(Ba)^{140}$ при делении олова-118 и олова-115:

а) выход Mo и $La(Ba)$ при делении олова-118 и -115 на 14 МэВ-нейтронах.

Срок — 15.III 53 г.

Исполнители: Б.В. Курчатов, Н.Н. Флеров;

б) выход Mo и $La(Ba)$ при делении олова-118 и олова-115 на нейтронах конвертора.

Срок — 15.III 53 г.

Исполнитель Курчатов Б.В.

2. Определение относительных выходов осколков Cd , Pd и Ag при делении олова-118 и -115 на нейтронах спектра деления и 14 МэВ-нейтронах.

Срок — 15.II 53 г.

III. ГТЛ АН СССР

Руководитель — Мешеряков М.Г.

1. Измерение коэффициента использования на плоской модели:

а) для слоев 4 см — с 15.I 53 г. по 15.II 53 г.;

б) для слоев 6 см — с 15.II 53 г. по 15.III 53 г.;

в) для слоев 1 см — с 15.III 53 г. по 1.IV 53 г.;

г) выяснение влияния железного слоя на величину коэффициента использования в опытах со слоями 4 см.

Срок — с 15.I 53 г. по 15.II 53 г.

Исполнители: Сиксин В.С., Погребов И.С., Сауков А.И., Тутуров Ю.Ф.

2. Измерения эффективных кривых активации индикаторов $Ni(n,2n)$, $Au(n,2n)$, $Rh(n,2n)$ и $U^{238}(n,2n)$.

Срок — с 15.II 53 г. по 1.IV 53 г.

Исполнители: Сиксин В.С., Погребов И.С., Сауков А.И., Тутуров Ю.Ф.

Примечание: Работа с U^{238} проводится совместно с Б.В. Курчатовым.

3. Проверка сечения деления олова-118 на 14 МэВ-нейтронах.

Срок — до 1.II 53 г.

Исполнитель Сиксин В.С.

4. Измерение коэффициента регенерации методом накопления *иттрия* на модели с толщиной слоев 6 см и на модели с толщиной слоев 4 см.

Примечание: работа проводится совместно с Институтом физических проблем, предоставляющим образцы для закладки в модель на все время производства измерений коэффициента использования.

Срок — с 15.I 53 г. по 1.IV 53 г.;

IV. ИФП АН СССР

Руководитель — Александров А.П.

1. Измерение сечения реакции $Mg^6(n, \alpha)$ в интервале от 150 до 1500 кэВ.

Срок — до 1.II 53 г.

2. Измерение сечения ослабления пучка *нейтронов магнием-6* в том же интервале энергий.

Срок: в области энергий 100–400 кэВ — к 15.I 53 г.,

для остальных энергий — 1.II 53 г.

Исполнители: Гохберг Б.М., Морозов и др.

3. Определение малых количеств *иттрия* в образцах Mg^6D , подвергавшихся *нейтронному* облучению:

а) разработка методики и калибровка.

Срок — 1.I 53 г.;

б) измерения с облученными образцами.

Срок — в течение первого квартала 1953 г.

Исполнители: Шальников А.И. и др.

V. Лаборатория «В»

Руководитель — Блохинцев Д.И.

Измерение среднего сечения захвата *олова-118* для *нейтронов* спектра деления.

Срок — 1.III 53 г.

Исполнитель Казачковский О.Д.

VI. РИАН СССР, ФТИ АН УССР и ФИАН СССР

1. Уточнение состояния работ в РИАН СССР, ФТИ АН УССР и ФИАН СССР и разработка мероприятий, обеспечивающих выполнение задания не позднее 1.IV 53 г.

Срок — 20.XII 53 г.

Исполнители: Павлов Н.И., Новиков И.И., Давиденко В.А.

12.XII 52

12.XII 52

Ю. Харитон

К. Щелкин

В. Давиденко

А. Сахаров

Отп. 2 экз.

1 — в адрес

2 — в дело

8. XII 52 г.

м. № 1171/3-ОП мз

¹ Заголовок документа.

² Датируется по дате утверждения плана.

³ Здесь и далее подчеркнуто неустановленным лицом.

⁴ ФКБН — физический котел на быстрых нейтронах.

⁵ Взрывчатый состав из тротила с гексогеном.

№ 230

Распоряжение СМ СССР № 32388-рс/оп о расширении химического производства для получения трития

г. Москва, Кремль

13 декабря 1952 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Хранить наравне с шифром

1. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (тт. Ванникова, Завенягина) расширить химическое производство для получения *иттрия* до производительности 100 усл. ед.¹ в месяц со сроком окончания всех работ до 1 марта 1953 г.

2. Обязать Министерство внутренних дел СССР (т. Круглова) и Главпромстрой МВД СССР (т. Комаровского) выполнить строительно-монтажные работы по расширению химического производства «АИ» Южно-Уральской конторы Главгорстроя СССР²¹⁾ к 1 марта 1953 г.

3. Обязать Министерство финансов СССР (т. Зверева) профинансировать работы по расширению химического производства «АИ» Южно-Уральской конторы Главгорстроя СССР (включая и приобретение оборудования) в пределах до 7 млн руб. за счет плана финансирования Главгорстроя СССР на 1953 г. по статье «непредвиденные расходы».

Строительные и монтажные работы финансировать по единичным расценкам и фактически выполненным объемам работ.

4. Предоставить право Главгорстрою СССР израсходовать 100 тыс. руб. на премирование рабочих и ИТР Южно-Уральской конторы Главгорстроя СССР, Института физических проблем АН СССР, Лаборатории измерительных приборов АН СССР и стройуправления № 247, занятых на изготовлении оборудования, на строительных и монтажных работах при выполнении настоящего распоряжения, с отнесением указанной суммы на стоимость выполненных работ.

5. Предоставить право Первому главному управлению при Совете Министров СССР (тт. Ванникову, Завенягину) выделять в 1952—1953 гг. организациям, выполняющим по заданиям Правительства и Первого главного управления научно-исследовательские работы, связанные с применением *иттрия*, *иттрий* в общем количестве до 1 усл. ед.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин^{2, 3}

¹ За одну условную единицу принимался 1 грамм.

² Подпись отсутствует.

³ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 231

Об ожидаемом энерговыделении при взрыве модели РДС-6С¹

13 декабря 1952 г.²

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 1

Расчет энерговыделения при опытном *взрыве* модели изделия РДС-6С, содержащей (...) *иттрия*, был поручен математическому бюро А.Н. Тихонова и Л.Д. Ландау.

Расчет Тихонова закончен и привел к цифре 220 000 т.

Расчет Ландау должен быть закончен к концу декабря с.г.

Данные расчета Тихонова существенно превышают относящуюся к августу с.г. предварительную оценку действия *модели РДС-6С*, согласно которой наиболее вероятным считалось выделение в опыте 105 000 т, при возможных колебаниях от 60 000 до 180 000 т.

Предварительная оценка оказалась заниженной по двум причинам:

а) плотность, которой обладает *активный легкий слой* в стадии максимального развития *термоядерной реакции*, оказалась по расчету больше, чем предполагалось;

б) вредное влияние *перемешивания легких слоев* оценивалось по данным прежних расчетов Тихонова, тогда как в новых его расчетах влияние *перемешивания* снизилось (*перемешивание* уменьшает среднюю скорость *термоядерной реакции* в (...) раза, а не в (...) раза, как получалось в прежних расчетах).

Это уменьшение роли *перемешивания* выявилось в результате использования улучшенных методов расчета, согласно которым движение *легких слоев* оказывается более плавным, чем раньше.

Энерговыделение, полученное в расчете Тихонова, можно считать близким к истинному.

Со времени выдачи расчетных заданий Тихонову и Ландау изменились три существенных фактора:

а) скорость *термоядерной реакции тритий + дейтон* в наиболее важной области температур по новым данным (измерения И.М. Франка и литературные данные) на 40–50% выше, чем принималось в расчете. Соответствующая поправка повысит энерговыделение *взрыва*;

б) выяснилось, что скорость *регенерации иттрия* за счет образования его из *магния шесть* меньше принятой в расчете. Соответствующая поправка понизит энерговыделение *взрыва*;

в) ввиду того что производство *магния шесть* освоено, решено поместить его не только в первый *легкий слой*, как это принималось в расчетах, (...), что повысит *регенерацию иттрия*, а вместе с тем и энерговыделение *взрыва*.

Приближенно оценивая роль всех этих факторов, следует впредь до более точных расчетов считать, что наиболее вероятное энергосодержание при взрыве модели РДС-6С составит 220 000 т, с возможными колебаниями от 120 000 до 350 000 т.

И. Тамм
А. Сахаров

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 10, л. 51–52. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Датируется по дате делопроизводственной пометы.

№ 232

Письмо Е.П. Славского Л.П. Берия с представлением проекта распоряжения СМ СССР об увеличении выработки лития-6 за счет совместной работы установок № 501 и СУ-20

15 декабря 1952 г.¹
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Во исполнение Постановления Совета Министров СССР от 7 июня 1952 года № 2619-996² нами рассмотрен вопрос о целесообразности комбинированной работы установки № 501³ Министерства химической промышленности и установки СУ-20 завода № 418 в 1953 году.

Произведенные Ленгипростроем, совместно с научным руководителем установки № 501 т. Константиновым Б.П., расчеты показывают, что с учетом практически полученных на опытной установке № 37 потерь и коэффициентов разделения установка № 501 сможет вырабатывать в год 18–20 кг магния с концентрацией 90% вместо 48 кг 95%-ного магния по проекту.

Совместная работа установки № 501 с установкой СУ-20 обеспечит выработку в 1953 году 32 кг в год легкого полимера магния с концентрацией 90%. При этом установка № 501 будет вырабатывать магний с концентрацией 35%, а установка СУ-20 будет доводить увлажнение магния до 90% и получать дейтерид 90%-ного магния.

Для выпуска указанного количества 90%-ного магния на установке СУ-20 необходимо будет закончить предусмотренную распоряжением Совета Министров СССР от 31 июля 1952 г. № 19503сс/оп⁴ реконструкцию гравитационного цеха, изготовить для работы на увлажненном магнии новый парк чехлов, золотников и коробок, а также оказать установке техническую помощь в налаживании электровакуумной технологии и повышении эксплуатационных характеристик.

В связи с тем что совместная работа установки № 501 и установки СУ-20 значительно увеличивает выработку легкого полимера магния, считаем целесо-

образным в 1953 году объединить работу установок на промежуточном продукте с концентрацией 35 % по легкому полимеру магния.

Для обеспечения указанной работы просим Вас рассмотреть и утвердить прилагаемый проект распоряжения Совета Министров Союза СССР⁵.

Е. Славский

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тов. Клочкову И.М. (*подчеркнуто*). Прошу подготовить проект решения. Л. Берия. 24 декабря 1952 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 77/53, л. 7).

АП РФ. Ф. 93, д. 77/53, л. 5–6. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² См. документ № 194.

³ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

⁴ См. документ № 200.

⁵ Распоряжение СМ СССР от 28 января 1953 г. № 1856-рс — см. документ № 245.

№ 233

Письмо Ю.Б. Харитона, И.Е. Тамма, А.Д. Сахарова и Н.Н. Боголюбова А.П. Завенягину об использовании ЭВМ для ускорения расчетов по изделиям РДС

17 декабря 1952 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Завенягину А.П.

В настоящее время расчеты ... лимитируются тем, что скорость работы существующих математических бюро является недостаточной, хотя они и работают на пределе своих возможностей.

Необходимо как можно скорее начать использование электронных вычислительных машин. В настоящее время ряд электронных машин частично вступает в строй, и на них уже были выполнены или выполняются некоторые математические задания (напр., задания тт. Соболева С.Л., Леонтовича М.А., Келдыша М.В.).

К числу этих машин относятся:

1) малая электронная счетная машина конструкции т. С.А. Лебедева в Киеве (работает);

2) большая электронная счетная машина конструкции т. С.А. Лебедева в Институте точной механики и вычислительной техники АН СССР (постепенно входит в строй, пока с пониженной памятью);

3) электронная машина конструкции т. Брука в Энергетическом институте АН СССР.

Кроме того, в ближайшее время должна войти в строй большая машина Главка «Стрела». Представляется совершенно необходимым принять незамедлительные меры к тому, чтобы, во-первых, использовать существующие возможности электронных счетных машин для максимального ускорения расчетов, связанных с изделием... и, во-вторых, подготовиться к использованию полной мощности этих машин.

В настоящее время не существует никакого органа или лица, которому указанный вопрос был бы поручен.

Поэтому мы считаем необходимым поручить т. Келдышу М.В. возглавить работу по использованию электронных счетных машин для максимального ускорения необходимых расчетов по... и предоставить ему право распределять задания на всех имеющихся машинах в порядке их очередности.

Ю. Харитон²
И. Тамм
А. Сахаров²
Н. Боголюбов

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 43, л. 209–210. Копия.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² Подпись отсутствует.

№ 234

**Письмо заместителя министра химической промышленности
Т.Б. Митрохина Л.П. Берия с предложением о премировании
работников, отличившихся при проектировании,
строительстве и освоении установки № 501¹**

25 декабря 1952 г.²
Сов. секретно
(Особая папка)

Заместителю Председателя Совета Министров СССР
товарищу Берия Л.П.

Совет Министров СССР Постановлением № 240-109сс/оп от 27.01.1951 г.³ обязал Министерство химической промышленности организовать на заводе № 752 опытно-промышленную установку № 501 по производству металлического магния-6⁴ с вводом установки в эксплуатацию в IV кв. 1951 г.

Поскольку проектирование установки № 501 велось на основе данных, получавшихся с работающей установки № 37, в процессе проектирования выявился ряд важных дополнительных обстоятельств, в связи с чем Совет Министров СССР Постановлением № 4668-2039сс от 17.XI 1951 г.⁵ установил новые сроки поставки необходимого для установки оборудования и перенес срок ввода в эксплуатацию установки на I кв. 1952 г. Одновременно Совет

Министров СССР предоставил Министерству химической промышленности право израсходовать 350 тыс. рублей на премирование работников предприятий и Министерства, наиболее отличившихся в проектировании, строительстве, монтаже и пуске установки № 501, с отнесением затрат по выплате премий на стоимость строительства установки.

Постановлением Совета Министров СССР № 5380-2340сс от 29.XII 1951 г. срок ввода в действие установки № 501 был перенесен на II кв. 1952 г., что вызвано было большими затруднениями, встретившимися на Подольском заводе Министерства тяжелого машиностроения в деле изготовления электролизеров для установки.

Установка № 501 закончена и введена в действие в установленный Правительством срок, и с июня месяца на ней были начаты опытные работы.

На основе предварительных результатов работы установки Совет Министров СССР распоряжением № 19503-рс/оп от 31.VII 1952 г.⁶ обязал Министерство химической промышленности изготовить в IV квартале 1952 года 10 условных единиц⁷ *магния-6* с концентрацией 35 % в виде хлористой соли и поставить его Главгорстрою СССР.

Распоряжением № 26814-рс от 15.X 1952 г.⁸ Совет Министров СССР в частичное изменение распоряжения № 19503-рс обязал Министерство химической промышленности изготовить на установке № 501 и поставить в 1952 году 18 усл. ед. *магния-6* с концентрацией 20 %.

На 8 декабря 1952 г. изготовлено и поставлено Главгорстрою 30,2 усл. единицы *магния-6* с концентрацией 20 % в виде хлористой соли, т.е. задание Правительства выполнено на 170 %.

С 8 декабря на установке прекращен отбор продукта с концентрацией 20 %, начато повышение концентрации и с 20 декабря приступлено к отбору продукта с концентрацией 35 %.

Успешное разрешение поставленной задачи было достигнуто в результате напряженной работы научных работников, проектировщиков, строителей, монтажников, эксплуатационников как Министерства химической промышленности, так и других министерств, в весьма короткие сроки обеспечивших изготовление и поставку для установки уникального оборудования.

Докладывая об этом, Министерство химической промышленности просит Вашего согласия на выплату премий рабочим, ИТР и служащим, наиболее отличившимся при проектировании, строительстве и освоении установки, в том числе:

по Главпромстрою МВД	— в сумме	100 тыс. руб.
по Министерству тяжелого машиностроения	— —«—	20 тыс. руб.
по Министерству химической промышленности	— —«—	230 тыс. руб.

(в т.ч. з-д № 752, з-д «Каучук», Московский электролизный з-д, ГНИИЭЗ-93, ГСПИ-3)

Заместитель министра химической промышленности т. Митрохин⁹

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тт. Ключкову И.М. (созыв), Звереву А.Г., Завенягину А.П. (*подчеркнуто*). На рассмотрение. Л. Берия. 30 декабря 1952 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 99/53, л. 3).

Пометы на оборотной стороне второго листа, машинописью: *Сн[яты] три копии; Сд[елана] выписка в 1 экз. для т. Зверева без абзаца 5 первой страницы и без первого и второго — второй страницы [1-й абзац 2-й страницы начинается со слов: Распоряжением № 26814-рс... Примеч. сост.] нм. 31.XII 52 г.; С резол[юцией] тов. Берия Л.П. направлены копии тт. Ключкову И.М., Завенягину А.П., Черепневу А.А., выписка — тов. Звереву А.Г. 31.XII 52 г. за вх. СК-17582. Далее две неразборчивые подписи.*

АП РФ. Ф. 93, д. 99/53, л. 1–2. Подлинник.

¹ Документ выполнен на типографском бланке заместителя министра химической промышленности с зарезервированными полями для номера и даты документа.

² Датируется по дате, проставленной на бланке.

³ См. документ № 129.

⁴ Здесь и далее подчеркнуто, возможно, Л.П. Берия.

⁵ См. документ № 164.

⁶ См. документ № 200.

⁷ За 1 условную единицу принимался 1 килограмм.

⁸ См. документ № 216.

⁹ Митрохин Тихон Борисович (1902–1980) — в 1930 окончил Ленинградский политехнический ин-т по специальности экономика планирования. В марте 1941–августе 1948 народный комиссар (с марта 1946 — министр) резиновой промышленности СССР. С августа 1948 зам., а с февраля 1950 первый зам. министра химической промышленности СССР. С июля 1957 начальник отдела химической промышленности Госплана СССР — министр РСФСР. С июня 1959 начальник управления химической промышленности Госплана РСФСР. С февраля 1960 персональный пенсионер союзного значения [19. С. 427].

О применении водородной бомбы¹

7 января 1953 г.

Секретно

Экз. № 1

Под таким заголовком газета «Нью-Йорк уорлд телеграм энд Сан» 26 ноября 1952 г. поместила статью своего корреспондента Дугласа Ларсена, перевод которой следует ниже.

Некоторые из высокопоставленных представителей Пентагона только сейчас признают, насколько они ошеломлены полным значением недавних испытаний на атолле Эниветок, которые доказали, что водородную бомбу можно взорвать².

В противоположность ученым они не беспокоятся об ужасных качествах такого оружия и о том, насколько оно бесчеловечно. Они беспокоятся лишь о том, как это оружие будет увязано с общей системой вооружения США и стратегическим планом, рассчитанным на долгий срок. Как указывают они, проблема заключается в том, что водородная бомба является таким же новым и революционным оружием, каким была атомная бомба по сравнению с обычным тринитротолуолом.

Как вы доставляете и сбрасываете водородную бомбу?

На какие цели стоит ее сбросить? Можно ли ее использовать в тактических целях? Может ли использовать ее военно-морской флот?

Абсолютно необходимо как можно быстрее ответить на эти вопросы для того, чтобы водородная бомба, на создание которой необходимо затратить фантастические средства, могла послужить лучшим средством сдерживания коммунистической агрессии или обеспечить США значительный прыжок вперед в гонке вооружений с Россией. По крайней мере, на некоторые из этих вопросов необходимо ответить почти немедленно, чтобы эта бомба имела какое-то значение.

Прежде чем водородная бомба будет иметь какую-то военную ценность, даже как угроза, прежде всего следует найти способ, чтобы доставить ее к цели и сбросить ее на противника. Хотя комиссия по атомной энергии очень мало сообщала о характере и размерах водородной бомбы, однако о ней уже достаточно известно, чтобы иметь представление, в чем заключается главная проблема перевозки.

Известно, что тритий — вещество, находящееся в центральной части бомбы, — должен содержаться при чрезвычайно низкой температуре до того момента, когда эта бомба взрывается при помощи атомной бомбы, которая как-то охватывает со всех сторон тритий. Для этого, очевидно, нужна сложная охлаждающая аппаратура.

Таким образом, очевидно, что именно сейчас проблемой № 1 является вопрос о том, как довести этот громоздкий, с замороженным внутренним веществом груз до небольших размеров, чтобы поместить его в самолете.

Испытания на атолле Энвиеток, несомненно, проводились с высокой платформы, воздвигнутой на острове.

После того как будет разрешен этот сложный вопрос, касающийся размера бомбы, военно-воздушные силы должны разработать технику бомбометания.

По скромным подсчетам радиус эффективного поражения водородной бомбы будет более 20 миль. На сегодняшний день ни один бомбардировщик не может подняться выше этой высоты или приблизительно на такую высоту.

Бомбу можно сбросить на парашюте. В данном случае бомбардировщик должен стремительно уходить из района взрыва, однако это весьма странный метод, который нельзя считать практически приемлемым.

Наилучший метод бомбометания, изобретенный военно-воздушными силами, — это нечто вроде планирующей бомбы, которую впервые применили немцы во Второй мировой войне. Эта техника бомбометания достигла высокого развития, однако существует сомнение в отношении того, предоставит ли даже такой метод бомбометания достаточное время, чтобы бомбардировщик мог уйти из района взрыва.

Конечно, одним простым способом достижения этой задачи является полет смертника. Однако ВВС не особенно интересуются этим способом. Как заявили эксперты Пентагона по вооружению, военно-морской флот фактически располагает сейчас лучшими средствами переброски водородной бомбы. Это будет связано с использованием управляемых снарядов с телевизионным глазом, которые, как выяснилось недавно, применяются в Корее.

Архив Росатома. Ф. 24, д. 47552, л. 50–52. Копия.

¹ Этот материал, поступивший в КБ-11 из секретариата ПГУ при Совете Министров СССР как сводка ТАСС, был возвращен начальнику секретариата В.С. Кузнецову препроводительной запиской от 27 февраля 1953 г. (исходящий № 74/3с), подписанной К.И. Шелкиным.

² Имеется в виду испытание термоядерного устройства «Майк», проведенное 1 ноября 1952 г.

№ 236

План работ сектора № 1¹ на 1953 год²

9 января 1953 г.

Сов. секретно

А. Расчетно-теоретические работы по изделию РДС-6С

1. Выдача заданий математическому бюро А.Н. Тихонова по расчету энерговыделения изделия с ожидаемым ТЭ в 10^6 т в двух вариантах.

Срок — 10.II 53.

Исполнители: Сахаров, Романов, Бабаев.

2. Построение интерполяционных формул для расчета энерговыделения:

а) опытного взрыва, срок — 15.III 53 г.;

б) изделия с ТЭ в 10^6 т, срок — 01.V 53.

Исполнители: Романов, Бабаев, Козлов.

3. Теоретический анализ данных эксперимента по коэффициенту использования:

- а) в трехмерной модели, срок — 15.I 53;
- б) в двухслойной и сплошной моделях, срок — 15.III 53;
- в) в плоских моделях, срок — 15.IV 53.

Исполнители: Бабаев, Заграфов.

4. Теоретический анализ экспериментальных данных по регенерации:

- а) в трехслойной модели, срок — 01.IV 53;
- б) в плоской модели, срок — 15.IV 53;
- в) в сферической модели с активным ядром, срок — 01.V 53.

Исполнители: Боголюбов, Ширков.

5. Составление сводной системы ядерных констант, необходимых для расчета изделия.

Срок — 15.V 53.

Исполнители: Сахаров, Романов, Ширков,
Бабаев, Ритус, Заграфов.

6. Анализ критических опытов на ФКБН.

Срок — 01.III 53.

Исполнители: Гончаров, Ширков.

7. Уточненный расчет³ вероятности неполного взрыва, начального инкремента и начальной подкритичности модели изделия в двух вариантах активного заряда.

Срок — 01.V 53.

Исполнители: Боголюбов, Ширков.

8. Расчет активации пороговых индикаторов при опытном взрыве.

Срок 1-го отчета — 01.II 53.

Срок 2-го отчета — 15.V 53.

Исполнители: Ритус, Шумаев.

9. Расчеты активации индикаторов перемешивания и расчет выхода Be^7 .

Срок 1-го отчета — 01.II 53.

Срок 2-го отчета — 15.V 53.

Исполнители: Ритус, Шумаев.

10. Анализ результатов измерений, проведенных при опытном взрыве.

Срок — 31.XII 53.

Исполнители: Сахаров, Романов.

11. Составление уточненного задания по расчету энерговыделения изделия с ТЭ 10^6 т.

Срок — 31.XII 53.

Исполнители: Сахаров, Бабаев, Шумаев.

12. Уточненный расчет регенерации иттрия в многослойном заряде.

Срок — 31.XII 53.

Исполнители: Ширков, Романов.

Б. Теория больших многослойных зарядов

1. Расчет процесса взрыва многослойного заряда в изделии с общим весом порядка 20 тонн.

Срок — тема переходит на 54 год.

Исполнители: Сахаров, Романов.

В. Расчетно-теоретические работы по магнитно-взрывным системам

1. Теоретический анализ результатов экспериментальных измерений.

Срок — 31.XII 53.

Исполнители: Сахаров, Шумаев.

2. Изучение возможных вариантов магнитного обжигания оболочек.

Срок — тема переходит на 1954 год.

Исполнители: Сахаров, Шумаев.

9.I 53 г.

А. Сахаров

И. Тамм

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 3с, ед. хр. 18, л. 1—3. Рукопись. Подлинник.

¹ Сектор № 1 — теоретическое подразделение КБ-11, которое возглавлял И.Е. Тамм.

² Заголовок документа.

³ Далее одно слово вписано над строкой.

№ 237

План работы сектора № 2¹ на 1953 г.^{2, 3}

10 января 1953 г.⁴

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 1

1. Работы по РДС-6с

1. Расчеты по изделиям РДС-6с увеличенной мощности: теория обжигания многослойных зарядов в изделиях увеличенного радиуса; составление заданий для расчета обжигания на электронных машинах; расчеты вариантов с радиусом заряда ВВ 1000 мм.

Исполнители: Забабахин, Феодоритов, Нечаев.

Расчеты ведутся при участии Семендяева и Жукова. Выдача результатов по первому варианту — срок — 01.7.53 г.

Срок — 31.12.53 г.

2. Исследования возможности применения обычных РДС для обжигания РДС-6с большой мощности (АО⁵). Составление программы взрывных и полигонных опытов. Анализ работы основного заряда, заключающего в (...) смесь иттрия и двойного элемента (...).

Исполнители: Зельдович, Дмитриев, Попов, Нечаев.

Работы ведутся совместно с сектором № 1.

Срок — 31.12.53 г.

1а. Работы по РДС-7

Окончательное оформление всех расчетных данных.

Исполнители: Забабахин, Франк-Каменецкий.

Срок — 01.4.53 г.

II. Работы по РДС-6Т

1. Окончание расчетов стационарного режима РДС-6Т приближенным методом по первому варианту газодинамической схемы.

Исполнители: Гандельман, Адамский, Феоктистов, Трутнев.

Срок — 15.3.53 г.

2. Расчет стационарного режима РДС-6Т приближенным методом по второму варианту газодинамической схемы.

Исполнители: Гандельман, Адамский, Феоктистов, Трутнев.

Расчеты ведутся при участии Семендяева.

Срок — 01.9.53 г.

3. Расчеты по приближенному определению необходимого количества иттрия для зажигания двойного элемента при иницировании РДС-6Т. Расчеты ведутся без рассмотрения тяжелого вещества и потому должны лишь дать ориентировочную оценку.

Исполнители: Франк-Каменецкий, Дмитриев, Родигин.

Срок — 01.7.53 г.

4. Расчет иницирования РДС-6Т под действием тяжелого вещества.

Исполнители: Франк-Каменецкий, Дмитриев, Родигин.

Расчеты ведутся при участии Гельфанда.

Срок — 31.12.53 г.

III. (...)

IV. ИНИ

Составление расчетных данных по применению в РДС-2 и -3 (вычисление КПД, вероятности НВ, определение момента подачи n -импульса и оценка роли ошибок синхронизации).

Исполнитель: Феодоритов.

Срок — 30.3.53 г.

V. Усиление РДС-2 и -3

Расчет действия РДС-2 и -3 при условии замены заряда ВВ на более мощный (заряд от РДС-7).

Исполнитель: Феодоритов.

Расчеты сжатий ведутся при участии Семендяева и Жукова.

Срок 30.9.53 г.

VI. Обработка результатов взрывных испытаний

1. Уточнить методики вычисления энергии взрыва по измерениям огненного шара.

Исполнители: Франк-Каменецкий, Попов.

Срок — 30.6.53 г.

2. Участие в обработке результатов испытаний на полигоне № 2.

Исполнители: Зельдович, Забабахин, Попов.

VIII. Усовершенствование теории КПД обычных изделий

Точный расчет КПД для нескольких важнейших вариантов без применявшихся ранее упрощений. На основе результатов точного расчета должны быть разработаны более совершенные интерполяционные методы расчета КПД.

Исполнитель: Франк-Каменецкий.

Расчеты ведутся в расчетных бюро Тихонова и Гельфанда.

Срок 31.12.53 г.

IX. Термоядерные реакции в кумулятивных взрывах

Теоретические исследования возможности осуществления реакций с получением количества нейтронов, достаточного для экспериментального обнаружения в двух вариантах опыта (с передачей дальнейших расчетов Козыреву и Александрову).

Исполнитель: Попов.

Срок — 31.5.53 г.

10.1.53

Е. Забабахин⁶

Я. Зельдович

Помета на оборотной стороне последнего листа, от руки: *Написано от руки в двух экземплярах на 4-х листах каждый. Исполнитель экземпляра № 1 — Родигин В.Н. Исполнитель экземпляра № 2 Нечаев М.Н. Маш. № 44/3 оп.*

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 60, л. 43–46. Рукопись. Подлинник.

¹ Сектор № 2 — теоретическое подразделение КБ-11, которое возглавлял Я.Б. Зельдович.

² Заголовок документа.

³ На нижнем поле последнего листа второго экземпляра имеется следующее дополнение: «Включено 10/II по предложению ИВ [И.В. Курчатова]: определение эффективности изделий из тяжелого горючего с водородным замедлителем с применением взрывного обжатия».

⁴ Датируется по дате подписания документа Е.И. Забабахиным.

⁵ АО — атомное обжатие.

⁶ Забабахин Евгений Иванович (1917–1984) — разработчик ядерного оружия и организатор НИОКР, физик-теоретик, академик АН СССР (1968; чл.-корр. 1958), Герой Соц. Труда (1954), доктор физ.-мат. наук (1953), генерал-лейтенант авиации. С 1932 по 1936 студент машиностроительного техникума при заводе «Шарикоподшипник». В 1938 студент физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. С июля по сентябрь 1941 командир комсомольского взвода по строительству укреплений в р-не г. Рославль Смоленской обл. В сентябре 1941 был призван в Красную Армию и направлен в г. Свердловск на учебу в Военно-воздушную академию им. Н.Е. Жуковского (ВВИА). В июне 1944 окончил факультет авиационного вооружения ВВИА и был зачислен в адъюнктуру, которую окончил в 1947, получив степень кандидата физ.-мат. наук. Зачислен преподавателем кафедры баллистики ВВИА и по совместительству младшим научным сотрудником Ин-та химической физики АН СССР. С апреля 1948 по апрель 1955 работал в КБ-11 (ВНИИЭФ) младшим научным сотрудником (1948), старшим научным сотрудником (1948–1951), начальником отдела (1951–1955), зам. главного конструктора и научного руководителя (1955). Постановлением СМ СССР от 24 марта 1955 г. № 586-362сс утвержден зам. научного руководителя и начальником теоретического сектора НИИ-1011 (ВНИИТФ). С августа 1960 до декабря 1984 научный руководитель НИИ-1011. Академией наук СССР награжден золотой медалью им. М.В. Келдыша (1984). Лауреат Ленинской (1958) и Сталинских (1949, 1951, 1953) премий [6. С. 552], [9. С. 403–404], [16. С. 143–145], [23. С. 13, 352, 626].

Объяснительная записка к плану КБ-11 на 1953 год¹12 января 1953 г.²Сов. секретно
(Особая папка)

В план работ КБ-11 на 1953 г. предлагается включить следующие темы.

1. Завершение работ по изготовлению и испытанию модели изделия РДС-6С и дальнейшая разработка изделия РДС-6С.

По этому разделу будет завершена разработка конструкции модели для испытания на полигоне № 2 (идентичная по конструкции узлов изделию с полным зарядом иттрия), будут изготовлены изделия для испытаний на полигоне № 2, проведены испытания, уточнены на основе испытаний расчеты и выбрано наиболее рациональное количество иттрия для полного заряда. Далее будет разрабатываться баллистический корпус и автоматика применительно к самолету Ту-16.

В связи с тем что расчеты указывают возможность повышения эффективности изделий РДС-6С при увеличении габаритов изделия, грузоподъемность самолетов возрастает; намечено провести расчет эффективности изделий весом около 20 т, а также вести необходимые физические исследования.

2. Завершение работ по изделию РДС-7.

План предусматривает предъявление изделия РДС-7 для испытания на полигоне № 2.

3. Изыскание способов обжатия зарядами взрывчатых веществ в габаритах артиллерийского снаряда.

(...)

4. Испытание изделий РДС-4, РДС-5 и РДС-7 на полигоне № 2.

В раздел включаются собственно испытания, анализ результатов и корректировка методики расчетов испытанных изделий.

Перечень изделий дан в сводном плане (см. приложение к плану³).

5. Разработка системы автоматики с ИНИ для изделия РДС-2, -3.

Работу предлагается вести с передачей МЭП разработанных в КБ-11 схем, узлов и принципов компоновки, но так, чтобы окончательное конструктивное оформление узлов и «бочки»⁴ в целом было возложено на МЭП, так как конструкторские силы КБ-11 будут загружены разработкой и изготовлением автоматики для изделия РДС-6С. КБ-11 будет продолжать разработку и исследование основных узлов, передавая свои результаты МЭП, а также будет вести разработку телеметрической аппаратуры, необходимой для летных испытаний ИНИ.

6. Разработка методов магнитного обжатия.

На 1953 г. намечены разработка методики создания сильных токов и магнитных полей за счет энергии взрыва и проверка возможности обжатия оболочек магнитным полем.

7. Разработка теории РДС-6Т.

В 1953 г. намечается закончить теорию детонации дейтериевого столба, т. е. получить решение о возможности или невозможности стационарной детонации

дейтерия (в рамках приближенных методов расчета). Также намечается уточнить количество иттрия, необходимое для обеспечения инициирования, и выяснить возможные перспективы шаровых систем.

8. Разработка методов исследования при испытаниях на полигоне № 2 и исследования атмосферы. (Входит в раздел по изделию РДС-6С.)

В 1953 г. работы этого направления связаны в основном с подбором индикаторов и разработкой методов использования различных типов осколков применительно к испытанию изделия РДС-6С, а также с опробованием методов наблюдения за засоренностью атмосферы различными типами радиоактивных веществ.

Наряду с перечисленными задачами, имеется еще ряд задач, разработка которых, по нашему мнению, должна быть проведена как можно скорее, но КБ-11 не располагает необходимыми для этого научными и конструкторскими силами и резервами производственной мощности. Задачи эти следующие.

9. Создание артиллерийского снаряда на предложенном тт. Ильюшиным и Рахматулиным принципе (...).

Выполнение этой системы представляется принципиально возможным. Разработка пневмомеханических узлов и электроавтоматики связана с весьма большим объемом конструкторских работ и технологических разработок, причем основные конструктивные элементы являются совершенно новыми. Для того чтобы такая система была разработана, необходимо, чтобы работа велась в конструкторском бюро, имеющем опытный завод и располагающем полигоном. Одновременно должна вестись разработка пушки.

10. Усовершенствование разработанных конструкций РДС-2, РДС-3, РДС-4 и РДС-7.

В случае удовлетворительных результатов испытаний изделия РДС-5, а также системы ИНИ будет иметься возможность улучшения перечисленных изделий за счет (...). Возможны и более простые пути улучшения, например применение обжимающего заряда от изделия РДС-7 для обжатия ЦЧ от изделия РДС-2.

11. Разработка глубинной авиационной бомбы.

Для поражения военных кораблей и подземных заводов более эффективным является проведение взрыва не в воздухе и даже не у поверхности воды или земли, а после проникновения в воду или в землю. Для того чтобы обеспечить сохранность бомбы при ударе и при проникновении под поверхность, конструкцию ее надо полностью переработать.

12. Разработка корпуса и автоматики для изделий РДС-2, -3 применительно к скоростным реактивным самолетам.

Существующие корпус и автоматика не приспособлены к большим высотам и скоростям. Следовало бы уже сейчас разрабатывать их применительно к самолету Ту-16. В 1953 г. КБ-11 может только приступить к разработке и испытаниям корпуса.

13. Разработка отсеков для торпед.

При обсуждении в ПГУ вопроса о носителях торпед было признано целесообразным иметь два типа специальных торпед — с диаметром 533 и 1 500 мм. Следовало бы разрабатывать цилиндрические отсеки диаметром 533 и 1 500 мм, которые содержали бы изделие и необходимую автоматику и могли бы сочлениваться с основным корпусом торпеды.

14. Выяснение целесообразности применения удлиненных зарядов.

Для некоторых случаев, например для применения в относительно небольших самолетах, может оказаться существенной возможность уменьшения миделя изделия за счет некоторого увеличения длины и веса. Необходимо уточнить экспериментально и расчетно характеристики таких удлиненных зарядов.

15. Применение взрывомагнитного генератора (ВМГ) для МТР.

При обсуждении вопросов, связанных с МТР, выяснилось, что одной из причин, лимитирующих эксперименты, является трудность создания достаточно мощных электрических импульсов. Представляется существенным выяснить возможность использования ВМГ в качестве источника питания при экспериментах по МТР.

16. (...)

17. Выяснение целесообразности создания боевых отсеков применительно к реактивным и динамо-реактивным снарядам.

В КБ-11 нет ясности относительно того, какая из артиллерийских систем — обычная пушка или динамо-реактивная пушка, или же чисто реактивная система — является наиболее целесообразной применительно к метанию атомного снаряда. Представляется целесообразным анализ вопроса о наиболее рациональной артиллерийской системе.

В случае если представляется целесообразной скорейшая разработка большинства перечисленных направлений, необходимо либо создание какой-либо параллельной организации, либо дальнейшее расширение КБ-11.

13.1.53 г.

А. Александров⁵

Ю. Харитон

К. Шелкин

Я. Зельдович

Н. Духов⁶

А. Ильюшин⁷

А. Бессарабенко⁸

Помета на оборотной стороне последнего листа, машинописью: печатал Ю. Харитон в 2-х экз. на 4-х листах каждый. 12 января 1953 года. Маш. № 56/Зоп.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 60, л. 246—249. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Датируется по дате подписания документа А.С. Александровым.

³ Приложение не публикуется.

⁴ «Бочка» — блок автоматики (жаргон).

⁵ Александров Анатолий Сергеевич (1899—1984) — генерал-лейтенант, Герой Соц. Труда (1949). В 1918 окончил Петербургские артиллерийские командирские курсы. В 1918—1924 командир взвода, помощник командира батареи, командир батареи, начальник команды разведчиков и наблюдателей дивизии на Южном и Западном фронтах. В 1924—1928 токарь на заводе «Красный арсенал». С 1928 по 1932 слушатель Военно-политической академии им. Ф.Э. Дзержинского в г. Ленинград. В 1932—1938 начальник учебной части, старший преподаватель, зам. начальника кафедры в Военной академии механизации и моторизации им. И.В. Сталина. В 1938—1939 инженер-инспектор Военно-промышленного комитета. С 1939 по 1941 служба в Комитете Обороны, а с 1941 по 1945 в Гос. Комитете Обороны. С 1945 по 1947 помощник зам. Председателя СНК (СМ) СССР. В 1947—1951 член коллегии и заместитель начальника ПГУ при СМ СССР. С 1951 по 1955 начальник КБ-11,

а с 1955 директор предприятия п/я 285. Лауреат Ленинской и Сталинских (1951, 1953) премий, [9. С. 390], [16. С. 36–37], [22. С. 55].

⁶ Духов Николай Леонидович (1904–1964) — д-р тех. наук (1953), чл.-корр. АН СССР (1953), Герой Соц. Труда (1945, 1949, 1954). Конструктор тяжелых танков и ядерного оружия, генерал-лейтенант инженерно-технической службы (1954). Окончил Ленинградский политехнический ин-т (1932). С 1932 по 1948, работая на Кировском заводе, прошел путь от конструктора до главного конструктора завода. С 1948 зам. главного конструктора КБ-11 (ВНИИЭФ), в 1952–1954 зам. научного руководителя и главного конструктора КБ-11. С 1954 директор, главный конструктор и научный руководитель КБ-25 (НИИ авиационной автоматики, г. Москва). Лауреат Ленинской (1960) и Сталинских (1943, 1946, 1949, 1951, 1953) премий [6. С. 548, 563], [12. С. 401–402], [16. С. 132–133].

⁷ Ильюшин Алексей Антонович (1911–1998) — ученый в области механики, д-р физ.-мат. наук (1938), член-корр. АН СССР (1943), действительный член Академии артиллерийских наук (1947). Окончил Московский государственный ун-т (1933). С 1938 профессор, а с 1942 до последних дней своей жизни — заведующий кафедрой теории упругости МГУ. С 1947 по 1950 научный руководитель отдела, зам. директора по научной работе НИИ-88. С 1950 по 1952 ректор Ленинградского ун-та. Распоряжением СМ СССР от 15.02.52 № 3119-рс был откомандирован в распоряжение ПГУ при СМ СССР и назначен на должность заместителя главного конструктора КБ-11. В КБ-11 проработал до 1953 года и занимался разработкой артиллерийских ядерных боеприпасов. С 1953 по 1960 директор Ин-та механики АН СССР. Основные труды по теории упругости и пластичности. Лауреат Сталинской премии (1948) [12. С. 490], [23. С. 389].

⁸ Бессарабенко Алексей Константинович (1907–1960) — инженер, организатор производства. Окончил Уральский индустриальный ин-т им. С.М. Кирова в г. Свердловск (1935). После окончания ин-та до 1942 г. работал мастером, начальником участка, зам. начальника цеха, начальником цеха, начальником производства завода им. Молотова в г. Молотов (ныне Пермь). С 1942 по 1947 был на партийной работе. С 1947 по 1960 работал в КБ-11 директором завода, первым заместителем начальника объекта по опытному производству, главным инженером объекта. Награжден орденами Ленина (1941, 1949, 1956), «Знак Почета» (1943), Трудового Красного Знамени (1960). Лауреат Сталинских премий (1951, 1953) [23. С. 634], [27. С. 28–32].

№ 239

Письмо К.И. Щелкина и В.А. Давиденко А.П. Завенягину по вопросу взятия проб воздуха с целью получения дополнительной информации о ядерном взрыве, проведенном США

15 января 1953 г.

Сов. секретно

Особая папка

Экз. № 1

Товарищу Завенягину А.П.

В КБ-11 была предпринята попытка обнаружить дополнительную радиоактивность в воздухе, связанную с последним испытанием в США.

При благоприятном исходе работы предполагалось также попытаться расшифровать принцип действия американского изделия.

Работа была поставлена следующим образом. Было собрано и расплавлено небольшое количество снега, выпавшего в конце ноября 1952 г. Полученная вода (~700 литров) после упаривания была подвергнута радиохимическому анализу. При этом добавлением соответствующих носителей были осаждены возможные примеси урана-237 и осколочных бария и стронция.

Образец, содержащий барий и стронций, давал заметную активность (~500 распадов в секунду). Это указывало на наличие в снеге *осколков деления*. Чтобы убедиться в том, что наблюдаемая активность действительно принадлежит *осколочному* барию, из образца после шестидневной выдержки был выделен лантан, который должен был за это время накопиться в образце.

Выделенный таким образом лантан действительно показал 40-часовую активность, соответствующую *осколочному* лантану-140.

Из этих опытов мы сделали вывод, что наблюдаемая активность, по-видимому, связана с происходившим в *Америке* испытанием *атомной бомбы*. Однако полной уверенности в этом нет, так как перед испытанием не был проведен холостой опыт. Не исключено, что в результате работы котлов в атмосфере имеется равновесная *осколочная* активность, которую мы и наблюдали. Контрольный (холостой) опыт можно будет провести по истечении некоторого срока, когда интересующая нас активность заведомо распадется.

Прямым указанием на *водородный взрыв* могло бы служить наличие в атмосфере 6-, 5-дневного *урана-237*, образование которого возможно только при участии 14 МэВ-*нейтронов*. Нами эта активность обнаружена не была. Причиной к этому могла быть либо малая чувствительность метода, либо отсутствие 14 МэВ-*нейтронов* в *американском* опыте. (Нужно также учесть, что работа была начата только в декабре 1952 г., когда значительная часть *урана-237* уже должна была распасться.)

В настоящее время, однако, еще не поздно попытаться выяснить, какое изделие испытывалось — *водородное* или обычное. Для этого нужно взять воздушную пробу с помощью самолета, оборудованного петряновскими фильтрами, и определить отношение активностей 53-дневного стронция-89 и 44-дневного кадмия-115 или 65-дневного циркония-95 и 3-летней сурьмы-125; если эти отношения будут меньше, чем при делении *нейтронами* обычного спектра, то это будет указывать на наличие в *американском* опыте 14 МэВ-*нейтронов*.

При благоприятных условиях можно было бы попытаться установить, применялся ли в *американском* изделии *магний-6*, путем обнаружения 53-дневной γ -активности *бериллия-7*. (Это определение является, однако, значительно более трудным и ненадежным.)

Просим дать указание о взятии воздушных проб с помощью самолетов, оборудованных петряновскими фильтрами, и пересылке этих фильтров в *КБ-11* для анализа. Желательно, чтобы фильтры имели паспорта, характеризующие продолжительность полета, высоту полета и общую протяженность полета.

Желательная протяженность полета — 10 тысяч километров и более, а высота полета — 5 км и более.

К. Щелкин
В. Давиденко¹

«15» января 1953 г.

Резолюции на отдельном листе, машинописью: *Тт. Павлову Н.И., Емельянову В.С. Прошу пригласить т. Садовского и подготовить записку т. Жигареву*

с просьбой дать указание собрать пробы воздуха. Нужно дать указание КБ-11 вести систематический отбор проб и анализ атмосферных осадков. А. Завенягин; от руки: Срочно (подчеркнуто дважды). Т. Комелькову В.С. (подчеркнуто). Для подготовки предложения в 2-дневный срок. Н. Павлов. 20.01.53 г.

Помета на оборотной стороне второго листа, от руки: *Технические условия на снятие проб воздуха:*

- 1. Полет может происходить по прямой или по кругам в любом месте Союза.*
- 2. Высота полета желательна от 5 км и до потолка самолета.*
- 3. При взлете и посадке люки фильтров должны быть закрыты. Открытие люков при взлете и закрытие их при посадке производить на высоте не менее 5 километров.*
- 4. Общая протяженность полета должна быть в пределах 10–15 тысяч км, которая может быть обеспечена несколькими вылетами в течение не более 5 дней.*
- 5. Фильтры должны быть снабжены паспортами с указанием продолжительности полетов, числа полетов, высоты полетов. Обсудить протяженности полетов и даты полетов.*
- 6. Фильтры должны быть доставлены в КБ-11 в течение 5 дней после отбора проб.*

З/П 53 г.

Давиденко

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 20, л. 1–2. Подлинник.

¹ Давиденко Виктор Александрович (1914–1983) — физик-экспериментатор, д-р физ.-мат. наук (1954), проф. (1956), Герой Соц. Труда (1954). Окончил Ленинградский индустриальный ин-т (1937). В 1937–1940 науч. сотр. Физико-технического ин-та (г. Ленинград). С 1940 по 1943 инженер на заводах НКАП, в 1943–1948 науч. сотр. Лаборатории № 2 АН СССР. С 1948 по 1963 работал в КБ-11 науч. сотрудником, зав. отделом, начальником физического сектора (отделения), зам. научного руководителя объекта. Одновременно с 1950 работал в Гидротехнической лаборатории АН СССР, вошедшей в 1956 в Объединенный ин-т ядерных исследований (г. Дубна). В 1963 В.А. Давиденко был откомандирован в Ин-т атомной энергии. Лауреат Ленинской (1959) и Сталинских (1949, 1953) премий [16. С. 123–125], [27. С. 34–46].

№ 240

Письмо И.М. Ключкова Л.П. Берия о производстве основной продукции в 1953 году

16 января 1953 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Первое главное управление (тт. Завенягин, Славский) в письме от 11 января с.г. № 74/1 предлагает:

Увеличить план производства в 1953 году:

— теллура-120 с 276 до 300 усл. единиц¹;

— 90%[ного] олова-115 с 24,4 до 68 усл. единиц¹.

Установить план производства по 10[%-ному] олову-115 в 220 усл. единиц¹.
Уменьшить план производства:

- иттрия с 650 до 600 усл. единиц²;
- 2%[-ного] олова со 102,8 до 81 усл. единицы³;
- 2%[-ного] олова в блоках с 82 до 60 усл. единиц³.

Предложение об увеличении плана производства теллура-120 мотивируется тем, что мощность заводов № 2 и 4 в IV квартале 1952 г. увеличена до 400 тыс. кВт.

План производства 90%[-ного] олова-115 предлагается увеличить в соответствии с вновь установленной потребностью.

Задание по производству 10%[-ного] олова-115 предусматривается для обеспечения работы агрегата «МР»⁴.

Предложение о некотором снижении плана производства иттрия объясняется Первым главным управлением тем, что переработка облученных магнелиевых блочков из агрегата «АИ», произведенная в ноябре–декабре 1952 г., показала, что фактическое накопление иттрия в блоках меньше расчетного на 20 %.

Снижение размера производства 2%[-ного] олова связано с увеличением программы 90%[-ного] олова-115 при сохранении выпуска 75%[-ного] олова-115 на прежнем уровне. Первое главное управление указывает при этом, что потребность на 1953 год в 2%[-ном] олове им уточнена и уточненная потребность предлагаемым уровнем производства будет полностью удовлетворена.

Рассмотрев совместно с Первым главным управлением (т.т. Завенягиным и Славским) их предложения об указанных выше изменениях в проекте плана производства основной продукции на 1953 год, считаю возможным предложение Первого главного управления принять⁵.

И. Клочков

«16» января 1953 года

Пометы, машинописью: на нижнем поле документа: *В дело. Решено Постановлениями СМ СССР от 11.II 53 г. № 398-193⁶, 399-194⁷. М. Никольский. 24.II 53 г.; на оборотной стороне листа: *Стенограмма. Один экз. на одном листе в деле. Леонова, Афонина.**

АП РФ. Ф. 93, д. 111/53, л. 45. Стенограмма. Подлинник.

¹ За 1 условную единицу принимался 1 килограмм.

² За 1 условную единицу принимался 1 грамм.

³ За 1 условную единицу принималась 1 тонна.

⁴ Агрегат (установка) «МР» (реактор РФТ — реактор для физических и технических исследований) мощностью 10 МВт — малогабаритный исследовательский реактор на обогащенном уране с водяным охлаждением, сооруженный в Лаборатории № 2 АН СССР и предназначенный для изучения в реальных условиях основных узлов реакторов различного типа и применяемых в них материалов. Установка «МР» сооружена в соответствии с постановлением СМ СССР от 6 апреля 1950 г. № 1406-515сс/оп и введена в эксплуатацию в апреле 1952 г. [7. С. 199, 202–204, 698], [10. С. 15], [26. С. 64].

⁵ Подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

⁶ Постановление СМ СССР от 11 февраля 1953 г. № 398-193сс/оп «О плане производства и себестоимости на 1953 год теллура-120, олова-115, иттрия и продукта 120.360» [7. С. 510–512].

№ 241

О премировании за создание установки № 501 на заводе № 752³⁵⁾ Министерства химической промышленности¹

21 января 1953 г.
Сов. секретно
(Особой важности)

Товарищу Берия Л.П.

Рассмотрев по Вашему поручению² письмо заместителя министра химической промышленности т. Митрохина о выплате премий в сумме 350 тыс. рублей рабочим, инженерно-техническим работникам и служащим, наиболее отличившимся при проектировании, строительстве и освоении установки № 501 на заводе № 752³, предусмотренных для этих целей Постановлением Совета Министров СССР № 4668-2039 от 17 ноября 1951 года⁴, докладываем.

По Постановлению Совета Министров СССР от 27 января 1951 года № 240-109сс/оп⁵ установка № 501 должна быть введена в эксплуатацию в IV квартале 1951 года на мощность в 48 условных единиц⁶ магния-6 с 95%[-ной] концентрацией.

Из-за отставания Министерства химической промышленности с разработкой проектно-технической документации и слабого разворота Главпромстроем МВД СССР строительных работ в 1951 году срок пуска установки был перенесен на I квартал 1952 года (Постановление Совета Министров СССР от 17 ноября 1951 года № 4668-2039), а в дальнейшем, вследствие встретившихся трудностей, с изготовлением технологического оборудования срок ввода установки был вторично перенесен на II квартал 1952 года (Постановление Совета Министров СССР от 29 декабря 1951 года № 5380-2340).

Установка № 501 Министерством химической промышленности сдана в эксплуатацию с 14 августа 1952 года.

Технологический процесс производства *магния-6* на установке № 501 освоен, однако⁷ в настоящее время обеспечено изготовление продукта только 35%[-ной] концентрации и установленная мощность для этой установки еще не достигнута.

Распоряжением Совета Министров СССР № 26814-рс от 15 октября 1952 года⁸ Министерству химической промышленности было установлено задание по поставке в IV квартале 1952 года Первому главному управлению при Совете Министров СССР *18 условных единиц⁶ магния-6 с 20%[-ной] концентрацией в виде хлористой соли.*

Указанное задание Министерство химической промышленности выполнило к 8 декабря 1952 года в количестве 30,2 условных единиц, т. е. на 170 %, и, кроме того, до конца 1952 года изготовлено этого продукта в количестве 1,7 условных единиц с 35%[-ной] концентрацией.

Учитывая, что проектирующими и строительными организациями, заводами-поставщиками специального оборудования и заводом № 752 Министерства химической промышленности проделана большая работа по созданию установки № 501, поддерживаем просьбу т. Митрохина⁹ о выплате премий, но ввиду того что имелись задержки по строительству, по поставкам специального оборудования, по пуску установки № 501, а также, что до настоящего времени не достигнуты заданные мощности и процент концентрации *магния-6*, считаем, что размер премии необходимо ограничить в пределах 60 %, т.е. суммой 210 тыс. рублей.

Остальная часть премии в сумме 140 тыс. рублей может быть выплачена работникам проектных организаций и предприятий Министерства химической промышленности при освоении ими проектной мощности и заданной концентрации на установке № 501.¹⁰

Просим Вас разрешить Министерству химической промышленности выплачивать премии рабочим, инженерно-техническим работникам и служащим, наиболее отличившимся при проектировании, строительстве, изготовлении специального оборудования и освоении установки № 501, в сумме 210 тыс. рублей, в том числе по Министерству химической промышленности — 100 тыс. рублей, по Главпромстрою МВД СССР — 80 тыс. рублей, по Министерству тяжелого машиностроения — 20 тыс. рублей и по Министерству машиностроения и приборостроения — 10 тыс. рублей.

Указанный вопрос согласован с заместителем министра химической промышленности т. Новиковым.¹¹

И. Ключков
А. Зверев
А. Завенягин

«21» января 1953 года

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тт. Ключкову И.М., Завенягину А.П., Звереву А.Г. (Бузину Д.С.) *(подчеркнуто)*. Согласен. Л. Берия. 28 января 1953 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 99/53, л. 6).

Пометы на оборотной стороне второго листа, машинописью: *Сд[елана] выписка в 4 экз. тт. Ключкову, Завенягину, Бузину, Тихомирову — абз.10. 28.1.53 г. СК-793/а.х.; Выписки с резолюцией т. Берия направлены тт. Ключкову, Завенягину, Бузину, Тихомирову 28.1.53 г. № вх. СК-919. Нишвицкая и одна подпись неразборчива; от руки: Копия на одном листе возвращена от т. Ключкова и уничтожена. Голованова, Коржнев.*

АП РФ. Ф. 93, д. 99/53, л. 4–5. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Речь идет о резолюции Л.П. Берия — см. документ № 234.

³ Здесь и далее подчеркнуто, возможно, Л.П. Берия. Им же, возможно, далее выделены очерком и фигурными скобками фрагменты текста.

⁴ См. документ № 164.

⁵ См. документ № 129.

⁶ За 1 условную единицу принимался 1 килограмм.

⁷ Далее заключительная часть предложения выделена двойным очерком на полях.

⁸ См. документ № 216.

⁹ См. документ № 234.

¹⁰ Далее абзац выделен фигурной скобкой на полях.

¹¹ Далее фамилии авторов письма выделены фигурной скобкой на полях.

№ 242

Письмо А.П. Завенягина и Н.И. Павлова Л.П. Берия об улучшении бытовых условий А.Д. Сахарова

23 января 1953 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Начальник отдела теоретической физики КБ-11 кандидат физико-математических наук Сахаров А. Д является одним из способнейших физиков-теоретиков, привлеченных к нашим работам.

Внеся три года назад совместно с т. Таммом И.Е. предложение о создании изделия *РДС-6с*, т. Сахаров ведет с тех пор основную работу по этому направлению.

В 1951 году т. Сахаровым предложен способ получения *атомной* энергии с помощью МТР¹. В 1952 году им же выдвинута идея использования магнитной кумуляции для сверхмощного обжария.

Продуктивной работе т. Сахарова мешает неустроенность его в бытовом отношении². В связи с болезнью детей и жены семья его в последнее время постоянно проживает в Москве.

В целях создания лучших условий для работы т. Сахарова семье т. Сахарова, состоящей из жены и двух дочерей 1945 и 1949 гг. рожд[ения], предоставлена в доме Лаборатории измерительных приборов благоустроенная квартира площадью 56 м² взамен неудовлетворительной квартиры, которую он занимал до последнего времени.

От коттеджа в Москве т. Сахаров отказался.

Для ухода за больными детьми т. Сахарова подыскана домашняя работница.

Дополнительно считаем необходимым³:

1. В связи с намерением т. Сахарова перевезти семью с 1 сентября 1953 года на постоянное жительство в КБ-11 предоставить для т. Сахарова отдельный коттедж с обстановкой.

2. Учитывая исключительную скромность т. Сахарова, нежелание и неумение позаботиться о самых необходимых своих нуждах, зачислить за счет КБ-11 экономку для организации питания и ухода за квартирой.⁴

3. Прикрепить на лечение в поликлинике Лечебно-санаторного Управления Кремля т. Сахарова Андрея Дмитриевича, его жену, Вихареву Клавдию Алексеевну, и дочерей Татьяну 1945 г. рождения и Любовь 1949 г. рожд[ения].

4. В соответствии с утвержденным Правительством положением установить тт. Тамму, Зельдовичу, Сахарову, Забабахину 100%-ную надбавку к получаемым ими окладам. Сейчас они получают 75%-ную надбавку.

5. Для ухода за тт. Таммом, Ильюшиным, Боголюбовым, Зельдовичем, проживающими в КБ-11 без семей, предоставить им за счет КБ-11 обслуживающих работников.

Просим Вашего согласия.⁵

А. Завенягин
Н. Павлов

Исх. № 151/1

«23» января 1953 года

Помета на нижнем поле первого листа, от руки: *В дело. Вопрос решен по № 1645. М. Никольский. 3.3.53 г.*

АП РФ. Ф. 93, д. 83/53, л. 16–17. Подлинник.

¹ МТР — магнитный термоядерный реактор.

² Здесь и далее подчеркнуто, возможно, Л.П. Берия. Им же, возможно, далее выделен очерком абзац.

³ Подчеркнуто дважды.

⁴ Далее абзац выделен очерком на полях.

⁵ О решении, принятом по письму, — см. документ № 258.

№ 243

Письмо А.П. Завенягина и Н.И. Павлова Л.П. Берия о результатах экспертизы расчетов по изделию РДС-6с с приложением заключения комиссии

24 января 1953 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

По Вашему указанию Первое главное управление при Совете Министров СССР¹ провело экспертизу работ по расчетам изделия РДС-6с, выполненных группами тт. Ландау и Тихонова.

Назначенной для этой цели комиссией в составе тт. Блохинцева (председатель), Боголюбова, Зельдовича, Келдыша, Сахарова и Тамма, при участии тт. Ландау и Тихонова, были рассмотрены методы и результаты расчетов изделия РДС-6с, а также числовые и графические материалы, относящиеся к промежуточным стадиям расчета (заключение комиссии прилагается).²

Комиссия пришла к заключению, что методы решения задачи, принятые у тт. Тихонова и Ландау, дают результаты, согласующиеся между собой с точностью $\pm 20\%$.²

Полный тротиловый эквивалент модели изделия РДС-6с по данным группы Ландау составляет 250 000 тонн, а по данным группы Тихонова — 220 000 тонн.

Прочие основные параметры модели, а именно полное выгорание иттрия, энерговыделение на один 14-мегавольтный нейтрон, количество образующегося иттрия на один выгоревший атом иттрия (коэффициент регенерации), по данным т. Ландау и т. Тихонова также согласуются между собой.

Комиссия считает, что в результате проведенных работ созданы достаточно точные методы расчета энерговыделения изделий типа РДС-6с, и рекомендует выполнить ряд экспериментальных, теоретических и расчетных работ по дальнейшему уточнению спектра нейтронов в физической модели изделия РДС-6с, изучению перемешивания при наличии ударной волны, падающей на шероховатую поверхность, и по разработке упрощенных методов расчета изделий типа РДС-6с.

Необходимые указания о выполнении этих работ нами даны КБ-11, Лаборатории измерительных приборов АН СССР, Физическому институту АН СССР и расчетному бюро т. Тихонова А.Н.

А. Завенягин
Н. Павлов

Исх. № 155/1
«24» января 1953 г.

[Приложение]

Заключение комиссии по расчетам изделия РДС-6с

Комиссия в составе тт. Блохинцева Д.И. (председатель), Боголюбова Н.Н., Зельдовича Я.Б., Келдыша М.В., Сахарова А.Д. и Тамма И.Е., при участии тт. Ландау Л.Д. и Тихонова А.Н., ознакомилась с методами расчета *изделия РДС-6с*, принятыми в группе Ландау Л.Д. и в бюро т. Тихонова А.Н.

Комиссия заслушала доклад по методике расчета т. Тихонова А.Н. и доклад т. Лифшица Е.М. (от группы т. Ландау Л.Д.), ознакомилась с отчетами по заданию (отчет № 79 по заданию 0-5-51 бюро А.Н. Тихонова и рукописный отчет группы Л.Д. Ландау), а также с различными числовыми таблицами и графическими материалами, относящимися к промежуточным стадиям расчета.

Помимо основных докладов, были заслушаны разъяснения представителей обеих групп и работников КБ-11 по отдельным частным вопросам, возникшим в процессе работы комиссии (тт. А.Н. Тихонова, А.А. Самарского, Е.М. Лифшица, И.М. Халатникова, Н.Н. Боголюбова и Ю.А. Романова).

Комиссия ознакомилась также с информационным сообщением А.Д. Сахарова о выборе экспериментальных констант, принятых в качестве входных данных в задании О-У, и о тех изменениях в них, которые внесены в новое задание.

На основании изучения представленных материалов и обсуждения докладов по методике расчета изделия РДС-6с комиссия констатирует:

1. Методы расчета изделия РДС-6с в обеих группах основаны на одних и тех же исходных уравнениях.

Основным методом решения задачи в обеих группах является метод конечных разностей, который реализован в бюро А.Н. Тихонова и Л.Д. Ландау различным образом.

2. Оба расчета приводят к удовлетворительному согласию результативных чисел по полному тротиловому эквиваленту и по полному выгоранию *иттрия*, что иллюстрируется следующей таблицей:

	Полный тротиловый эквивалент модели РДС-6с	Количество выгоревшего <i>иттрия</i>	Регенерация <i>иттрия</i>
Бюро Ландау	250	(...)	(...)
Бюро Тихонова	220	(...)	(...)

Коэффициент использования, т.е. число делений (а следовательно, и энерговыделение) на один *нейтрон* с энергией 14 МэВ, совпадает по обоим расчетам. Коэффициенты регенерации, т.е. количество образовавшегося *иттрия* на один выгоревший атом *иттрия*, также равны.

3. Результаты расчета обоих бюро по ходу суммарного энерговыделения во времени в отдельных слоях изделия также находятся в удовлетворительном согласии.³

4. Точность проведенных расчетов находится в пределах $\pm 20\%$.

5. Полный тротиловый эквивалент модели изделия РДС-6с на основании этих расчетов при принятых входных данных следует считать равным от 200 до 300 тысяч тонн.

Эта величина может измениться при уточнении входных данных, положенных в основу расчета ядерных сечений, спектра *нейтронов* и разбиения этого спектра на отдельные группы.

6. Методика расчета, принятая в бюро А.Н. Тихонова, приводит к местным искажениям процесса вблизи ударных волн, что вызвало некоторое искажение хода *термоядерной* реакции во времени.

Это искажение, однако, оказалось несущественным для общего энерговыделения.

7. В результате расчетов модели РДС-6с, проведенных в 1952 году, дополнительно к общей картине процесса, установленной предшествующими работами И.Е. Тамма, А.Д. Сахарова и рядом расчетов А.Н. Тихонова, выяснились следующие существенные особенности процесса взрыва многослойного заряда: (...)

Комиссия считает, что в результате проведенных работ созданы достаточно точные методы расчета энерговыделения изделия типа РДС-6с, и рекомендует:

1. Считать правильным принятое А.Н. Тихоновым решение об уточнении расчетной схемы вблизи ударных волн для последующих расчетов изделий типа РДС-6с.

2. Выполнить экспериментальные и расчетные работы по дальнейшему уточнению спектра *нейтронов* в физической модели изделия РДС-6с, с тем чтобы уточнить погрешности расчета, связанные с разбиением *нейтронов* на три-четыре группы. Эти работы должны быть выполнены в КБ-11.

3. Дополнительно к проведенным работам по изучению перемешивания в условиях ускоренного движения произвести экспериментальное и теоретическое изучение перемешивания при наличии ударной волны, падающей на шероховатую поверхность. Эти работы следует поручить ЛИПАН (т. Кикоину И.К.), КБ-11 (т. Харитону Ю.Б.) и ФИАН (т. Беленькому С.З.).

4. Продолжить расчетные работы, проводимые в КБ-11 и в бюро А.Н. Тихонова по разработке упрощенных методов расчета *изделий типа РДС-бс*, в целях оценки влияния на результаты расчета возможных изменений входных данных.

Председатель комиссии Д. Блохинцев

Члены комиссии: Н. Боголюбов

Я. Зельдович

М. Келдыш⁴

А. Сахаров

И. Тамм

Согласовано: Л. Ландау

А. Тихонов

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тт. Завенягину А.П., Павлову Н.И. (*подчеркнуто*). Проследите за выполнением намеченных работ. Л. Берия. 28 января. 1953 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 85/53, л. 223).

АП РФ. Ф. 93, д. 85/53, л. 217–222. Подлинник.

¹ Далее заключительная часть предложения выделена очерком на полях, вероятно Л.П. Берия. Им же, вероятно, далее подчеркнуты и выделены очерками фрагменты текста.

² Далее абзац выделен очерком на полях.

³ Далее предложение выделено двойным очерком на полях.

⁴ Келдыш Мстислав Всеволодович (1911–1978) — ученый в области математики и механики. Академик (1946), президент АН СССР 1961–1975, трижды Герой Соц. Труда (1956, 1961, 1971). В 1931 окончил МГУ. Работал в ЦАГИ и Математическом ин-те им. Стеклова. С 1953 директор Ин-та прикладной математики АН СССР. Труды по математике (теории функции комплексного переменного, функциональному анализу и др.), аэрогидродинамике, теории колебаний. Внес вклад в исследование многих проблем авиационной и атомной техники, вычислительной и машинной математики. Лауреат Ленинской (1957) и Сталинских (1942, 1946) премий. Член многих иностранных академий [12. С. 573].

№ 244

**Письмо А.С. Александрова, Ю.Б. Харитона и других
Б.Л. Ванникову и А.П. Завенягину с представлением
проекта постановления СМ СССР о плане работ КБ-11 на 1953 г.**

27 января 1953 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

*Товарищу Ванникову Б.Л.
Товарищу Завенягину А.П.*

Направляем на Ваше рассмотрение и для представления Правительству на утверждение проект Постановления Совета Министров СССР «О плане работ КБ-11 на 1953 год».

В проекте постановления записаны следующие задачи, являющиеся первоочередными, которые необходимо выполнить в 1953 году непосредственно в *КБ-11*:

1. Завершение работ по изготовлению модели изделия *РДС-6С* со (...) граммами иттрия.

Испытание модели на полигоне № 2 и получение физических данных, необходимых для дальнейших разработок *водородных* изделий.

2. Разработка изделия *РДС-6С* и изготовление опытного образца весом 5–6 т с системой автоматики и *инициирования* для применения с *самолета Ту-16*. Новая система автоматики должна быть разработана с перспективой использования на скоростных высотных *самолетах* (высота 17–20 км). В связи с этим система автоматики и *инициирования* требует полной переработки.

Конструкция (...) *заряда* этого изделия будет идентична конструкции модели. Отличаться она будет только количеством содержания иттрия.

3. Проведение расчетов эффективности *водородных* изделий типа *РДС-6С* с общим весом около 20 т. Разработка схемы конструкции *ЦМЧ* и *ОЗ*.

4. Завершение работ по изготовлению опытного образца *РДС-7* для *самолета Ту-4*.

В связи с тем что *самолет Ту-4* в силу своей тихоходности и малого *потолка* нужно признать неподходящим для такого изделия, как *РДС-7*, *КБ-11* будет разрабатывать в 1953 году новый баллистический корпус и систему автоматики и *инициирования* для изделия *РДС-6С* применительно к *самолету Ту-16*. Корпус и автоматику намечено использовать и для изделия *РДС-7*. Поэтому *КБ-11* считает ненужным проводить в 1953 году на полигоне № 2 *летные* испытания изделия *РДС-7* в старом баллистическом корпусе. *КБ-11* считает целесообразным провести испытания изделия *РДС-7* в 1954 году.

5. *Летные* испытания изделия *РДС-4* с составным *ОЗ* на полигоне № 2 (государственные испытания).

6. *Летные* испытания изделий *РДС-5* с *ОЗ* из теллура-120 весом (...) кг и (...) кг на полигоне № 2 (заводские полигонные испытания).

В результате этих испытаний должен быть решен вопрос о возможности применения (...) конструкций (...) и *ОЗ*.

7. Разработка по результатам испытаний *РДС-5* предложений об усовершенствовании изделий *РДС-2*, -3, -4 и -7 на основе применения (...) без *ядра*.

8. Завершение совместно с МЭП работ по созданию системы автоматики с *ИНИ* для изделия *РДС-2* (-3). Изготовление опытных образцов. Подготовка к *летным* испытаниям в первом полугодии 1954 года на полигоне № 71.

9. Окончание разработки теории детонации дейтериевого столба в *РДС-6Т*.

10. Разработка теории и методов магнитного обжата.

11. Изыскание способов обжата *ОЗ зарядами ВВ* в габаритах *артиллерийского снаряда* (калибр 254–306 мм). Работа должна проводиться при участии НИИ МСХМ, связанных с разработкой *снарядов* и *взрывчатых веществ*.

12. Разработка корпуса и принципиальной схемы автоматики и *инициирования* для изделий *РДС-2* (-3) применительно к *самолету Ту-16*.

13. Испытание изделий *501М* на полигоне № 71 с целью выяснения возможности применения их с *самолета Ту-16*.

Большой объем конструкторских работ по системам автоматики и *инициирования* для различных изделий, а также по обеспечению *летных* испытаний выполнить в 1953 и в 1954 годах наличными силами *КБ-11* без серьезного его расширения невозможно. Практика показывает, что на разработку системы автоматики для одного изделия требуется до полутора лет. Поэтому мы вносим предложение передать в Первое главное управление в качестве филиала *КБ-11* Научно-исследовательский институт самолетного оборудования (НИСО) специально для разработок систем автоматики и *ИНИ*. НИСО по своему профилю и по имеющимся там кадрам и оборудованию очень подходит для решения таких вопросов.

Кроме вышеперечисленных важнейших задач, *КБ-11* считает также очень важными следующие вопросы, решение которых из-за перегрузки не под силу *КБ-11*:

(...)

Для решения этих вопросов, если будет признано, что они должны разрабатываться уже в 1953 году, необходимо создание второго *КБ* (помимо *КБ-11* и *НИСО*), располагающего опытным заводом и полигонами.

При этом профиль *КБ-11* мог бы остаться следующий:

1. Общетеоретические вопросы по *атомным* и *водородным* изделиям. Разработка *водородных* изделий.

2. Разработка изделий в *авиационном* исполнении, в том числе для *телеуправляемых снарядов* и *зарядов* для морских *торпед*.

3. *Ядерно-физические* работы, связанные с изделиями *РДС*.

А. Александров

Ю. Харитон

К. Щелкин

Н. Духов

А. Ильюшин¹

В. Алферов¹

А. Бессарабенко

«27» января 1953 года

Резолюция на первом листе, от руки: *т. Павлову Н.И., т. Зернову П.М.* (подчеркнуто). *Надо к 2-3.11 иметь замечания III отдела, чтобы с выходом на работу т. Ванникова обсудить план 3-4.11. Придется вызвать т. Харитона. 30.1.53. Завенягин; виза Н.И. Павлова, датированная 31.01.53 г.*

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 21, л. 1—4. Подлинник.

¹ Подпись отсутствует.

**Распоряжение СМ СССР № 1856-рс о совместной работе
установки СУ-20⁴³⁾ завода № 418⁴⁴⁾ и установки № 501
Министерства химической промышленности**

г. Москва, Кремль

28 января 1953 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

1. Принять предложение Первого главного управления при Совете Министров СССР (тт. Завенягина, Славского) о совместной работе в 1953 г. установки «СУ-20» завода № 418 и установки № 501 Министерства химической промышленности на промежуточном продукте с концентрацией легкого полимера магния 35%.

2. Обязать Министерство химической промышленности изготовить на установке № 501 и поставить заводу № 418 128,5 усл. ед.¹ магния, в том числе:

январь	—	2,5	усл. ед.	35%[-ной]	концентрации
		9,0	—«—	28%[-ной]	—«—
		6,0	—«—	25%[-ной]	—«—
февраль	—	17,0	—«—	25%[-ной]	—«—
март	—	18,0	—«—	25%[-ной]	—«—
II кв.	—	30,0	—«—	35%[-ной]	—«—
III кв.	—	30	—«—	35%[-ной]	—«—
IV кв.	—	30	—«—	35%[-ной]	—«—

3. Обязать Министерство электропромышленности изготовить и поставить Северо-Уральскому складу Главгорстроя СССР⁵²⁾ по его чертежам:

а)	во II кв. 1953 г.	чехлы для ящиков ²	—	15 комплектов
		детали коробок ³	—	100 —«—
		детали золотников ⁴	—	200 —«—
б)	в III кв. 1953 г.	детали коробок	—	100 —«—
		детали золотников	—	150 —«—
		чехлы для ящиков	—	10 —«—

4. Обязать Главгорстрой СССР в месячный срок:

а) согласовать с Министерством электропромышленности технические условия на изготовление чехлов, золотников и коробок;

б) передать Министерству электропромышленности фонды на материалы, необходимые для изготовления, в соответствии с настоящим распоряжением, чехлов, золотников и коробок.

5. Обязать директора Ленинградского физико-технического института Академии наук СССР т. Комар[а] организовать специальную группу из опытных физиков для оказания заводу № 418 научно-технической помощи по анализу процессов, происходящих в золотниках и ящиках, и по улучшению их эксплуатационных характеристик.

6. Обязать Министерство машиностроения и приборостроения поставить в феврале 1953 г. Северо-Уральскому складу Главгорстроя СССР две центрифуги из нержавеющей стали типа ТВ-600-Я1Т.

Зам. Председателя Совета Министров Союза ССР Л. Берия^{5, 6}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1953 г. Заверенная копия.

¹ За 1 условную единицу принимался 1 килограмм.

² Ящик — условное наименование ионизационной камеры.

³ Коробка — условное наименование приемника разделенных ионов.

⁴ Золотник — условное наименование ионизационного источника [6. С. 349].

⁵ Подпись отсутствует.

⁶ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 246

Письмо А.С. Александрова А.П. Завенягину о разработке баллистического корпуса для изделия РДС-6

28 января 1953 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 2

Товарищу Завенягину А.П.

Проектом разработанного *КБ-11* плана работ на 1953 г. учтена разработка нового баллистического корпуса для изделия РДС-6, предназначенного для транспортировки и сбрасывания с самолета *Ту-16*.

В настоящее время *КБ-11* приступило к проектированию указанного корпуса и планирует закончить разработку конструкции к марту месяцу.

Учитывая исключительную трудность решения вопроса устойчивости изделия при сбрасывании с больших высот и при больших скоростях самолета, мы предполагаем, что по результатам продувок моделей изделия в аэродинамической трубе ЦАГИ возможны будут некоторые изменения в разрабатываемой конструкции корпуса, которые будут проведены по получении данных от ЦАГИ.

Исходя из вышеизложенного, в целях обеспечения проведения запланированных нами на июль 1953 г. первых баллистических испытаний новых корпусов, необходимо сейчас уже определить завод-поставщик корпусов с ориентировкой его на выпуск первых трех корпусов не позднее середины июня месяца 1953 г.

Всего *КБ-11* потребуется в 1953 г. не менее 19 корпусов.

Прошу Вашего указания о выдаче задания по определению завода-поставщика баллистических корпусов.

Для ознакомления будущего завода-поставщика с характером конструкции направляем с данным письмом принципиальную конструктивную схему корпуса¹.

Приложение: Упомянутое на 1 листе, маш. инв. № 4/590-оп, только в адрес.

п/п А. Александров

Верно:²

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 8с, ед. хр. 50, л. 1. Заверенная копия.

¹ Схема не публикуется.

² Далее подпись неразборчива.

№ 247

Препроводительная записка Ю.Б. Харитона Н.И. Павлову к перечню работ, выполняемых институтами АН СССР в интересах КБ-11

30 января 1953 г.¹

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 1

Товарищу Павлову Н.И.

В дополнение к направленному 27 января товарищу Завенягину А.П. плану КБ-11² направляю перечень расчетно-теоретических работ, выполняемых институтами АН СССР в связи с работами КБ-11.³

При компоновке постановления этот перечень должен быть объединен с работами академических институтов, перечисленных в Приложении № 2 к проекту постановления, направленному вместе с планом.

Приложение: м. № 93/3-оп на 4 листах.

Ю. Харитон

«29» января 1953 г.

[Приложение]

**Расчетно-теоретические работы, выполняемые институтами Академии наук
в связи с работами КБ-11**

Институт физических проблем

(Группа академика Ландау, бюро Меймана)

1. Расчет эффективности модели РДС-6с, вариант со сплошным ОЗ.

Срок — I.IV. Работа ведется по постановлению СМ СССР №... от...

2. Организация эффективности модели *РДС-6с* (вариант с составным ОЗ), проводимого в МИАН группой Гельфанда, Семендяева.⁴

Срок — I.IV. Работа ведется по постановлению *СМ СССР №... от...*

3. Разработка методов расчета и расчеты МЗ⁵ повышенной мощности.

Срок — 31.XII.

Геофизический институт

(Группа Тихонова)

1. Расчет изделий *РДС-6с* с двумя вариантами заряда с целью выбора количества *иттрия*, обеспечивающего мощность 1 000 000 тонн.

Срок — I.V. Работа ведется по постановлению *СМ СССР № ... от ...*

2. Расчет *КПД* изделия *РДС-7* уточненными методами.

Срок — 1.VII.

3. Расчеты спектров нулевых точек⁶ в МЗ *РДС-6с*.

Срок — 31.XII.

Математический институт АН СССР

Работы по РДС-6с

1. Расчет эффективности модели *РДС-6с* (вариант с составным ОЗ).

Гельфанд и Семендяев по заданию ИФП.

Срок — I.IV. Работа проводится по постановлению *СМ СССР №... от...*

2. Расчет *обжатия* МЗ для изделий *РДС-6с* увеличенной мощности с эффективным радиусом до 1 000 мм по заданиям КБ.

Семендяев и Жуков.

Срок: 1 вариант — к 1.VII,
работа в целом — до 31.XII.

3. Освоение методов расчета *энерговыведения* МЗ на электронной машине.

Расчет на электронной машине эффективности модели *РДС-6с*.

Ляпунов, Мейман (ИФП).

Семендяев, Гельфанд.

Срок — 1.VI.

Работы по изделиям с тяжелым горючим⁶

Расчеты *обжатия* изделий с тяжелым горючим для различных конструктивных вариантов, в частности вариантов мощностью 10^5 в габарите *РДС-4* и 10^6 в габарите *РДС-7* с использованием увеличенного количества *олова-115*.

Семендяев, Жуков.

Срок — 31.XII.

Работы по РДС-6Т

(Руководитель проблемы Келдыш)

1. Проверка устойчивости найденного приближенными методами решения задачи о распространении *детонации* в цилиндрическом заряде.

Срок — с I.IV по 31.XII.

Семендяев.

2. Теория зажигания тяжелым горючим *иттриевого* инициатора для *РДС-6Т*.

Срок — с I.IV по 31.XII.

Гельфанд.

3. Точный расчет возникновения *детонации* в цилиндрическом заряде от *иттриевого* инициатора с учетом передачи энергии частицами и квантами и переменной концентрации реагирующих веществ:

а) формулировка уравнений и выбор начальных условий первого варианта расчета, совместно с КБ.

Срок — I.V;

б) программирование расчетов на электронные машины; } 31.12

в) проведение расчетов.

Келдыш, Дородницын.

4. Расчеты комптонизации в *РДС-6Т*.

Срок — 31.XII.

Канторович, Ленинградское отделение МИАН, работы проводятся по заданиям Померанчука и Кронрода, ТТЛ

Физический институт АН СССР

1. Расчеты перемешивания в МЗ с учетом начальных возмущений в ходе *обжатия* и *ударной* волны, захлопывающей легкий слой.

Срок — I.V.

2. Учет влияния вязкости излучения на перемешивание.

Срок — I.VI.

Беленький, Гинзбург, Фрадкин.

Теплотехническая лаборатория

(Померанчук, Кронрод)

1. Расчеты излучения квантов в *РДС-6Т*:

а) расчеты комптонизации в цилиндрическом заряде без учета анизотропии (2 варианта).

Срок — I.VI;

б) расчет комптонизации в цилиндрическом заряде с учетом анизотропии рассеяния.

К I.VIII;*)

в) расчеты комптонизации в *шаре*.

I.VI;

г) уточнение теории излучения электронов на электронах.

К I.V.

2. Уточнение методики расчета быстрых частиц:

а) теоретическое рассмотрение — I.VIII;

б) уточненные расчеты — 31.XII.

Лаборатория «В»

(Блохинцев)

Исследование процесса сгорания *дейтерия* в сферической системе.

Срок — 31.XII.

Ю. Харитон

*) Для обеспечения этого срока необходимо своевременное, к I.V, изготовление релейной счетной машины Бессонова. [Примеч. док.]

Помета на отдельном листе, приклеенном к оборотной стороне препроводительной записки, от руки: *Товарищу Ванникову Б.Л. (подчеркнуто). По Вашему указанию посылаю через т. Кузнецова В.С. материалы по плану работ КБ-11 на 1953 г. в опечатанном пакете. П. Зернов. 12.II 53.*

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 20, л. 3–7. Подлинник.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² См. документ № 244.

³ Далее абзац выделен неустановленным лицом двойным очерком на полях. Возможно, этим же лицом произведены подчеркивания.

⁴ Так в документе.

⁵ МЗ — многослойный заряд.

⁶ Нулевые точки — условное наименование нейтронов.

⁷ Тяжелое горючее — условное наименование активных делящихся материалов.

№ 248

О состоянии и плане работ по РДС-6Т^{1, 2}

30 января 1953 г.³

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 1

Под *РДС-6Т* подразумевается изделие, работающее на принципе *детонации жидкого дейтерия* с протеканием *термоядерных* реакций. При реакции *дейтерия* образуются *тритий* и *гелий-3*, которые сами вступают во вторичную реакцию с образованием быстрых частиц (*нейтронов* и *протонов*). Отличительной особенностью *РДС-6Т* является протекание реакций при весьма высокой температуре порядка *50–100 кэВ*, при которой вещество не находится в равновесии с излучением. Испускаемое электронами тормозное излучение является основным видом теплопотерь. В дальнейшем это излучение при рассеянии его электронами дополнительно отнимает от них тепло. Этот последний процесс получил название комптонизации. Распространение реакции по *дейтериевому заряду* осуществляется посредством сжатия и нагревания *ударной волной*, а также переноса энергии быстрыми частицами. Конструктивное оформление *РДС-6Т* может мыслиться либо в виде цилиндрической трубы, либо в виде сферической системы. Радиус сферической системы не может быть взят сколь угодно большим, так как при большом радиусе излучение долго задерживается внутри, вследствие чего сильно возрастают потери на комптонизацию и реакция затухает. Увеличение же длины цилиндрической трубы не приводит к таким затруднениям. Поэтому если в цилиндрической трубе окажется возможным и устойчивым стационарное распространение *термоядерной* реакции, то в ней принципиально возможно сжигание сколь угодно больших количеств *дейтерия*.

Для начала реакции необходима высокая температура, которая может быть достигнута только за счет *атомного взрыва* тяжелого *горючего*⁴. При этом расчет показывает, что непосредственное зажигание *дейтерия* тяжелым *ядерным* горю-

чим невозможно. Необходимо применение промежуточного запала из богатой смеси *тринития с дейтерием*. Во избежание резкого возрастания потерь на излучение зажигание *дейтерия и тринития* должно происходить в отсутствие тяжелых атомов. Поэтому промежуточный *тринитиевый* запал должен быть расположен вне *заряда* тяжелого вещества, что осложняет задачу зажигания.

Конструкция должна состоять из трех частей:

1. Первичный *инициатор* из тяжелого горючего, например подобный *атомной бомбе пушечного типа*.

2. Промежуточный запал из богатой смеси *тринития с дейтерием*, расположенный снаружи тяжелого вещества.

3. Основной *дейтериевый заряд* (цилиндрический или сферический).

Возможность создания *РДС-6Т* определяется:

1. Возможностью незатухающей *детонационной волны* в длинном цилиндрическом *дейтериевом заряде*.

2. Возможностью *иницирования* незатухающей *детонационной волны* и необходимым для этого количеством *тринития*.

3. Эффективностью сжигания *тринития* в сферической системе.

4. Возможностью зажигания *тринитиевого инициатора* тяжелым горючим.

Перейдем к изложению работ, проведенных по поставленным выше вопросам.

1. Важнейшей частью задачи о распространении *детонации* по цилиндрическому *заряду* является построение картины движения вещества в таком *заряде*, включая сжатие вещества *ударной волной* и разлет его в стороны при выделении энергии в зоне реакции.

С целью установления качественной картины движения и выработки методики гидродинамических расчетов в начале 1951 г. было принято решение о проведении расчетов идеализированной⁵ *газодинамической* задачи. Идеализация заключалась в том, что не учитывался перенос энергии быстрыми частицами и квантами, местная скорость выделения энергии считалась пропорциональной давлению, не учитывая прогрев вещества впереди фронта. Решением идеализированной задачи занималась группа Л.Д. Ландау и бюро Н.Н. Меймана в Институте физических проблем. Ландау разрабатывал нестационарный метод решения задачи. Однако эта работа не была закончена в связи с переключением группы Ландау и бюро Меймана на расчет *РДС-6С*. Другие методы решения идеализированной задачи разрабатывались группой Келдыша и Дородницына в МИАН.

В последнее время эти расчеты проводились с помощью малой электронной счетной машины в Киеве. В расчетном бюро Семендяева совместно с *КБ-11* идеализированная задача была приближенно решена в 1951 г. методом проб. В 1952 г. тем же методом Семендяев дал решение газодинамической задачи с прогревом вещества впереди фронта *ударной волны*.

С использованием расчетов Семендяева удалось построить картину распространения *детонации*, точно удовлетворяющую уравнениям⁶ *газодинамики и кинетики термоядерной реакции* и приближенно удовлетворяющую уравнению энергии как в среднем, так и в отдельных местах. При этом рассматривались выгорание *дейтерия*, образование и горение *тринития и гелия-3*, перенос энергии быстрыми частицами, обмен энергии между ионами и электронами, тормозное излучение. Приближенно учитывались комптонизация, прогрев вещества

перед фронтом ударной волны, давление частиц, не пришедших в тепловое равновесие. Остался невыясненным вопрос о влиянии тонкой оболочки *заряда*. Из полученных результатов следует, что оптимальным является диаметр трубы около 1,5 метра. Ожидаемые температуры ионов в зоне реакции около 70 кэВ, электронов — около 50 кэВ.

Толщина зоны горения достигает 40 см, скорость распространения ударной волны 5000 км/сек. Перед фронтом волны находится зона, нагретая приблизительно до 20 кэВ быстрыми частицами, выходящими из зоны реакции. При сжатии в ударной волне происходит увеличение плотности приблизительно в 2,5 раза. Термоядерная реакция происходит, главным образом, в веществе, сжатом ударной волной, прежде чем плотность его снова понизится из-за разлета.⁷ Выгорание *дейтерия* составляет около 30%, что соответствует выделению энергии зарядом длиной 10 м, содержащим 3 тонны *дейтерия*, эквивалентному 25 миллионам тонн тротила.

Ввиду того что ни в одной из рассмотренных картин не получилось большого превышения теплоприхода над теплоотводом, режим находится на границе существования и всякое существенное увеличение теплотерь приведет к затуханию *детонации*. По этой причине особое значение приобретает проверка и уточнение произведенных приближенных расчетов и выяснение устойчивости найденной картины движения.

Наиболее прямым методом для этого представляется расчет изменения построенной картины движения с течением времени (нестационарный счет). В настоящее время нестационарный счет полной задачи с учетом всех факторов целесообразно поручить МИАН СССР под руководством Келдыша (группе Семдяева). Этот счет по своему объему, вероятно, может быть выполнен только на электронных машинах.

Кроме того, необходимо уточнение расчета комптонизации переноса энергии быстрыми частицами и тормозного излучения электронов на электронах. Указанные работы по уточнению исходных физических величин ведутся в теплотехнической лаборатории Академии наук под руководством И.Я. Померанчука и А.С. Кронрода с участием Л.В. Канторовича (Ленинградское отделение МИАН), а также в Лаборатории «В»⁵⁶ под руководством Д.И. Блохинцева.

В настоящее время ТТЛ заканчивает первый этап работы по расчету комптонизации. Для успешного продолжения этой работы совершенно необходимо своевременное (к 1.V 53 г.) изготовление и пуск релейной электросчетной машины системы инженера Бессонова.

2—3. Вопрос о зажигании *цилиндрического заряда дейтерия* по своему существу весьма тесно связан с вопросом о возможности сжигания *дейтерия* в сферической системе. Для решения этой задачи необходимо рассматривать горение *триния* и образующуюся при этом ударную волну, нагрев *дейтерия* быстрыми частицами, излучение и его комптонизацию⁷. Разработка этих проблем начата Лабораторией «В» и КБ-11. Окончательных результатов пока не получено.

Предварительные расчеты в КБ-11 (Франк-Каменецкий) показали, что малые количества *триния* сгорают, не воспламеняя основную массу *дейтерия*, так что для воспламенения жидкого *дейтерия* нормальной плотности необходимо количество *триния* не менее, по грубой оценке, 2 кг.

Д.И. Блохинцевым выдвинута перспективная идея о возможности уменьшения необходимого количества *третия* посредством увеличения его начальной плотности путем *обжатия*. Дальнейшую разработку проблем зажигания *третия* и сферических систем мы предлагаем вести следующим образом.

В Лаборатории «В» должны продолжаться начатые работы по сферическим системам. В *КБ-11* должны продолжаться начатые приближенные расчеты распространения сферической *ударной* волны от *третиевого инициатора*. Эти расчеты должны дать оценку количества *третия*, необходимого для зажигания *дейтерия* как при *детонации* трубы, так и сферической системы. В ТТЛ должна продолжаться работа А.С. Кронрода по расчету комптонизации в сферических системах. Желательно проведение точных расчетов по *инициированию* трубы поручить МИАН под руководством Л.В. Келдыша (группа Дородницына). Задача об *инициировании* трубы заключается в точном расчете процесса превращения сферической волны в стационарную волну, распространяющуюся в цилиндрической трубе. Только после решения этой задачи можно будет с уверенностью сказать, что стационарный режим не только принципиально может существовать, но и практически может быть получен. Расчет *инициирования* трубы необходим также для уточнения потребного количества *третия*. Этот расчет должен быть проведен с учетом всех перечисленных выше физических факторов и по своему объему может быть выполнен только на электронно-счетных машинах. Формулировка исходных уравнений и начальных условий требует совместной работы МИАН и группы *КБ-11*.

4. Разработка проблемы зажигания *третия зарядом* тяжелого горючего начата группой И.М. Гельфанда (МИАН). Работа временно приостановлена в связи с проведением срочных расчетов по *РДС-6С*, которые должны закончиться к 01.IV 53 г. После указанного срока необходимо продолжение работы группы Гельфанда по *инициированию третия*.

Для различных вариантов изделия с тяжелым горючим должен быть рассчитан процесс *атомного взрыва* и последующий выход волны в смесь *третия с дейтерием*. Дальнейшее развитие этих работ должно дать возможность уточненного расчета зажигания *дейтерия* в трубе или сферической системе с учетом движения тяжелого вещества и испускаемого им излучения. Расчеты группы Гельфанда должны дать исходные данные для разработки конкретной конструкции *заряда* тяжелого горючего, что будет проводиться в *КБ-11*. По-видимому, эта последняя часть работы выйдет за пределы 1953 г.

30.01.53

Ю. Харитон
Я. Зельдович

План работы по РДС-6Т

I. Работа, производимая в *КБ-11*.

Руководители работы Я.Б. Зельдович и Д.А. Франк-Каменецкий.

1) Окончание приближенного расчета картины движения незатухающей *детонации* по цилиндрическому *заряду* и оформление отчетов.

Срок — 15.03.53 г.

Ответственный Гандельман.

Исполнители: Гандельман, Адамский, Трутнев.

2) Участие в проверке устойчивости картины движения, найденной приближенными методами (совместно с группой Семендяева — МИАН).

Исполнители: Гандельман, Дмитриев.

3) Приближенное определение количества *третия*, необходимого для зажигания *дейтерия*.

Расчеты ведутся без рассмотрения тяжелого вещества и потому должны дать лишь ориентировочную оценку.

Исполнители: Франк-Каменецкий, Дмитриев, Родигин.

Срок — I.VII 53 г.

4) Участие в расчетах по *инициированию* *РДС-6Т* под действием тяжелого вещества (совместно с группой И.М. Гельфанда — МИАН).

Исполнители: Франк-Каменецкий, Дмитриев, Родигин.

Срок — 31.XII 53 г.

II. Работы в МИАН.

Руководитель проблемы Келдыш.

1) Проверка уточненными методами устойчивости найденного приближенными методами решения задачи о распространении *детонации* в цилиндрическом *заряде*.

Срок — с I.IV по 31.XII 53 г.

Исполнитель Семендяев.

2) Теория зажигания тяжелым горючим *инициатора* для *РДС-6Т*.

Срок — с 01.IV по 31.XII 53 г.

Ответственный Гельфанд.

3) Точный расчет возникновения *детонации* в цилиндрическом *заряде от тритиевого инициатора* с учетом передачи энергии частицами и квантами и переменной концентрации реагирующих веществ:

а) формулировка уравнений и выбор начальных условий первого варианта расчета — совместно с *КБ-11*.

Срок — I.V 53 г.;

б) программирование расчетов на электронные машины;

в) проведение расчетов.

Ответственные: Келдыш, Дородницын.

4) Расчеты комптонизации в *РДС-6Т*.

Срок — 31.XII 53 г.

Ответственный Канторович (Ленинградское отделение МИАН).

Работы производятся по заданиям Померанчука и Кронрода (ТТЛ).

III. Работы, производимые в Теплотехнической лаборатории АН СССР.

1) Расчеты излучения квантов в *РДС-6Т*:

а) расчеты комптонизации в цилиндрическом *заряде* без учета анизотропии (два варианта).

Срок — I.VI 53 г.;

б) расчеты комптонизации в цилиндрическом *заряде* с учетом анизотропии рассеяния.

Срок — I.VIII 53 г.

(Для обеспечения этого срока необходимо своевременное к I.V 53 г. изготовление релейной счетной машины Бессонова);

в) расчеты комптонизации в сферической системе.

Срок — 1.VI 53 г.;

г) уточненный расчет излучения при соударениях электронов.

Срок — 1.V 53 г.

2) Уточнение методики расчета переноса энергии быстрыми частицами:

а) теоретическое рассмотрение.

Срок — 1.VIII 53 г.;

б) уточненные расчеты.

Срок — 31.XII 53 г.

IV. Работы в Лаборатории «В».

Руководитель работ Блохинцев.

Исследование процесса сгорания *дейтерия* в сферической системе.

Срок — 31.XII 53 г.

30.01.53

Ю. Харитон

Я. Зельдович

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 20, л. 17–25. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Документ был направлен Ю.Б. Харитоном Н.И. Павлову препроводительной запиской от 30 января 1953 г. исх. № 36/Зоп следующего содержания: «Согласно Вашему указанию направляю отчет о состоянии и плане работ по РДС-6Т» (Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 20, л. 1).

³ Датируется по дате исходящего номера препроводительной записки.

⁴ Тяжелое горючее — условное наименование активных делящихся материалов.

⁵ Далее слово: *алгебраической* изменено от руки на: *газодинамической*.

⁶ Далее текст до слов: *Остался невыясненным...* выделен очерком на полях. Здесь и далее фрагменты текста выделены неуставленным лицом.

⁷ Далее два предложения выделены очерком на полях.

№ 249

Из постановления СМ СССР № 398-193сс/оп

**«О плане производства и себестоимости на 1953 год теллура-120,
олова-115, иттрия и продукта 120.360⁵³⁾»^{1, 2}**

г. Москва, Кремль

11 февраля 1953 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Хранить наравне с шифром

Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить на 1953 г.:

I. По комбинату № 817

1. План производства теллура-120 в сплаве:

Всего на 1953 г. — 300 усл. ед.³

в том числе:

[...]⁴

2. План производства иттрия на 1953 г. — 600 усл. ед.⁵

Поручить Первому главному управлению при Совете Министров СССР (тг. Ванникову, Завенягину, Курчатову) представить в Совет Министров СССР до 1 мая 1953 г. предложения об уточнении плана производства иттрия во II, III и IV кв. 1953 г. с учетом опыта получения иттрия к этому времени.
[...]⁶

II. По комбинату № 813

[...]⁷

III. По комбинату № 816

[...]⁷

IV. По заводу № 418

План производства продукта 120.360⁵³⁾ в количестве 40 усл. ед.³, в том числе:

на I кв. — 8,8 усл. ед.
на II кв. — 9,2 —«—
на III кв. — 10,0 —«—
на IV кв. — 12,0 —«—

V

Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (тг. Ванникова и Завенягина) представить на утверждение Совета Министров СССР предложения:

— в месячный срок — о себестоимости 1 усл. ед. теллура-112⁸ с пониженным [нейтронным] ф[оном];
— к 1 июля 1953 г. — о себестоимости иттрия и продукта 120.360;
— в сентябре 1953 г. — о себестоимости олова-115 2%[-ной] концентрации по комбинату № 816.

Поручить тг. Ванникову и Завенягину утвердить на первое полугодие 1953 г. временную себестоимость на иттрий и продукт 120.360 и на III кв. 1953 г. — на олово-115 2%[-ной] концентрации, изготавливаемое на комбинате № 816.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин⁹
Управляющий делами Совета Министров СССР М. Помазнев^{9, 10}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1953 г. Заверенная копия.

¹ Опубликовано [7. С. 510—512].

² Проект данного постановления был представлен Первым главным управлением при СМ СССР, рассмотрен и принят на заседании Тройки по руководству специальными работами (протокол заседания № 2 от 9 февраля 1953 г. [7. С. 126—128]). Проект решения к этому заседанию был подготовлен секретариатом Специального комитета и завизирован 7 февраля 1953 г. В.А. Махневым (АП РФ. Ф. 93, д. 111/53, л. 43—44). В проекте решения, в частности, разъяснялось, что «ввиду недостаточности опыта по производству трития план по тритию дается на год без разбивки по кварталам..., по этой же причине в проекте не определена себестоимость производства трития...».

³ За 1 условную единицу принимался 1 килограмм.

⁴ Далее опущен текст раздела, относящийся к производству теллура-120.

⁵ За 1 условную единицу принимался 1 грамм.

⁶ Далее опущены п.3 «Коэффициенты извлечения теллура-120» и п.4 «Себестоимость 1 усл. ед. теллура-120».

⁷ Далее опущен текст раздела, относящийся к производству урана-235 и его себестоимости.

⁸ Так в документе; вероятно, следует: *теллура-120*.

⁹ Подпись отсутствует.

¹⁰ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 250

Письмо Б.Л. Ванникова и А.П. Завенягина Л.П. Берия о результатах расследования причин несчастных случаев в химическом цехе объекта «АИ»³³⁾

14 февраля 1953 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

По Вашему поручению докладываем о результатах расследования причин несчастных случаев¹, имевших место в химическом цехе объекта «АИ».

Комиссия в составе тт. Курчатова И.В., Музрукова Б.Г., Бурназяна А.И., Задикяна А.А. и Хвостова Н.Н., тщательно обследовав условия работы в химическом цехе², отметила, что вследствие большой токсичности продукта действующая система вентиляции не обеспечивала очистки помещений от загрязнений, в результате чего воздух во всех помещениях имел активность свыше установленных норм.

Со стороны работников химического цеха имели место нарушения установленных для них правил техники безопасности: заход в шкафы без шланговых противогазов, работа без перчаток и приспособлений для проведения отдельных операций.

Руководство комбината № 817 и объекта «АИ» недостаточно контролировало выполнение правил техники безопасности в химическом цехе.

Наибольшее поражение было при ликвидации аварий печей в ноябре–декабре 1952 года.

Тт. Бардин и Барышев, как начальники смен, принимали активное участие в ликвидации этих аварий, причем т. Барышев при ликвидации аварии 11 декабря нарушил правила техники безопасности — заходил на рабочее место без противогаза.

Комиссия считает, что поражение тт. Бардина и Барышева произошло при ликвидации ими аварии печей.

Было установлено также, что тт. Барышев и Бардин часто нарушали установленные правила техники безопасности.

Комиссия отмечает, что имеющийся уровень загрязнения продуктом в рабочих помещениях не может привести к смертельному поражению.

Обследованием состояния здоровья всех 142 работников химического цеха у 31 человека выявлены незначительные изменения в составе крови со снижением лейкоцитов с 5 до 4 тысяч, у 5 человек — с 5 до 3,5–3,7 тысяч

и у 10 человек — с 5 тысяч до 2,2–2,5 тысяч. Последние 10 человек были госпитализированы для специального лечения. В настоящее время состояние больных улучшилось, количество лейкоцитов у них увеличилось с 2–2,5 до 4,5–5,0 тысяч.

В целях улучшения условий труда в химическом цехе объекта «АИ» комиссия разработала мероприятия по технологическому процессу, дозиметрическому контролю, вентиляции и по реконструкции оборудования.

Для изучения влияния активных веществ на здоровье работников химического цеха и для разработки методов борьбы с профзаболеваемостью на комбинат № 817 направлена группа врачей-специалистов в составе гг. Летавета А.А., Куршакова Н.А. и Шальнова М.И.

Ввиду того что по силе токсичности продукта работа в химическом цехе должна производиться в противогазах, необходимо установить для работников этого цеха 4-часовой рабочий день, как это принято при производстве отравляющих веществ, а также льготы по зарплате и специальный рацион питания.

Для проведения намеченных комиссией мероприятий по улучшению условий труда химический цех объекта «АИ» был остановлен с 26 января по 14 февраля т.г.

Основное производство иттрия намечено осуществить на комбинате № 816, где к концу 1953 года будет построен химический цех по получению иттрия.

Одновременно нами прорабатывается вопрос о строительстве дублера химического цеха на комбинате № 817. Предложения по этому вопросу будут представлены дополнительно.

В связи с остановкой цеха для дооборудования и создания надлежащих санитарных условий необходимо внести уточнения в план производства иттрия и установить его на I квартал в размере 90 единиц³, в том числе:

в январе — 33 единицы

в феврале — 15 единиц

в марте — 42 единицы

Необходимые 100 единиц иттрия в продукте 130-120-360⁴¹⁾ будут получены к 1 апреля т.г. (вместо ранее установленного срока 1 марта т.г.), что обеспечивает работы КБ-11.

Просим Вас разрешить установить в химическом цехе объекта «АИ» 4-часовой рабочий день и повышенную до 80% заработную плату по перечню должностей, утвержденному Первым главным управлением при Совете Министров Союза ССР.

Проект распоряжения Совета Министров СССР прилагается⁴.

Б. Ванников

А. Завенягин

исх. № 253/1

14.02.53 г.

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Лично. Тов. Ключкову И.М. (подчеркнуто). Прошу рассмотреть и подготовить предложение. Срок — 2 дня. Л. Берия. 18 февраля 1953 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 74/53, л. 100).

АП РФ. Ф. 93, д. 74/53, л. 96–99. Подлинник.

¹ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, выделен далее очерком фрагмент текста.

² Далее заключительная часть предложения выделена очерком на полях.

³ За одну условную единицу принимался 1 грамм.

⁴ Распоряжение СМ СССР от 11 марта 1953 г. № 5061-рс — см. документ № 257.

№ 251

Записка А.С. Александрова Б.Л. Ванникову и А.П. Завенягину с представлением переработанного проекта постановления СМ СССР о плане работ КБ-11 на 1953 год

14 февраля 1953 г.

Сов. секретно

Особая папка

Товарищу Ванникову Б.Л.

Товарищу Завенягину А.П.

В период пребывания в КБ-11 тт. Курчатова И.В. и Павлова Н.И. с 8 по 12 февраля с.г. по рекомендации Научно-технического совета КБ-11 были пересмотрены и переработаны проект постановления Совета Министров СССР и планы научно-технических работ КБ-11 на 1953 год.

Представляю указанные документы на ваше рассмотрение взамен направленных вам 27.1.53 г. за № 43-ОП^{1, 2}.

Приложения № 3 и 5, высланные при № 43-ОП, остаются без изменений.

В связи с необходимостью обеспечения разработки автоматики для изделия РДС-6с к Приложению № 4, высланному при № 43-ОП, представляется дополнительная заявка отдельным письмом за № 74-ОП от 14 февраля 1953 года.

Приложение³: а) маш. № 140/3-ОП на 5 листах;
б) маш. № 141/3-ОП на 17 листах;
в) маш. № 142/3-ОП на 4 листах.

А. Александров

«14» февраля 1953 г.

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 21, л. 29. Подлинник.

¹ См. документ № 244.

² Здесь и далее подчеркнуто неустановленным лицом.

³ Приложение не публикуется.

**Протокол совещания от 17.II 1953 г.
по вопросам отработки изделия РДС-6с¹**

17 февраля 1953 г.²

Сов. секретно

(Особая папка)

Присутствовали: тт. Ванников Б.Л., Завенягин А.П., Павлов Н.И., Курчатов И.В., Зернов П.М., Александров А.С., Харитон Ю.Б., Щелкин К.И., Ильюшин А.А., Комельков В.С.

Слушали: сообщение т. Щелкина К.И. о результатах отработки изделия РДС-6с при модельных и натурных испытаниях в КБ-11 и о плане ближайших работ.

Тов. Щелкин представил фотохронограммы и скоростные фотографии, дающие представление об искажениях симметрии обжата ядра изделия РДС-6с конструктивными элементами.

(...)

Решение: согласиться с представленной программой опытов и предложить КБ-11 провести основные опыты до 20 марта 1953 г.

Б. Ванников³

А. Завенягин³

Н. Павлов

И. Курчатов³

П. Зернов

А. Александров³

Ю. Харитон

«...» марта 1953 г.

Помета: виза А.А. Ильюшина ниже подписи Ю.Б. Харитона.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 60, л. 147–148. Копия.

¹ Заголовок документа.

² Датируется по дате проведения совещания.

³ Подпись отсутствует.

**Распоряжение СМ СССР № 3722-рс о разработке и изготовлении
опытной установки специального электролиза**

г. Москва, Кремль

19 февраля 1953 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

В дополнение к распоряжению Совета Министров СССР от 22 сентября 1952 г. № 24573¹:

1. Обязать Министерство химической промышленности (т. Тихомирова):
а) силами Московского электролизного завода разработать и изготовить по техническим требованиям НИИ Главгорстроя СССР:

— опытную установку специального электролиза для переработки слабоконцентрированного продукта, с испытанием ее на моделирующей жидкости, к 1 мая 1953 г., обеспечив в дальнейшем шефмонтаж;

— промышленную установку специального электролиза для переработки слабоконцентрированного продукта в IV кв. 1953 г.;

— приборы для контроля и автоматизации работы указанной установки к 15 декабря 1953 г.;

б) организовать в пределах общей численности и фонда заработной платы министерства на Московском электролизном заводе конструкторское бюро по специальным работам в количестве 6 человек, установив им оклады по схеме должностных окладов проектных организаций I группы, а также ввести штатную должность научно-технического руководителя завода.

Государственной штатной комиссии при Совете Министров СССР (т. Кузину) установить должностные оклады вышеуказанным работникам;

в) отпустить Московскому электролизному заводу 200 г хлористого палладия для выполнения задания, устанавливаемого настоящим распоряжением.

2. Обязать Министерство финансов СССР (т. Зверева) и Министерство государственной безопасности СССР (т. Игнатьева) отпустить в I кв. 1953 г. Министерству химической промышленности для Московского электролизного завода следующие количества драгоценных металлов: платины — 5 г, серебра — 7050 г.

3. Обязать Министерство станкостроения (т. Костоусова) поставить в I кв. 1953 г. Министерству химической промышленности целевым назначением для Московского электролизного завода за счет фондов I раздела специальных работ по графе «новые объекты и работы» один координатно-расточный станок и один универсально-фрезерный станок.

4. Поручить Министерству машиностроения и приборостроения (т. Паршину) совместно с Главгорстроем СССР (т. Завенягиным) и Министерством химической промышленности (т. Тихомировым) в месячный срок решить вопрос об обеспечении Московского электролизного завода специальными вентилями для выполнения задания, устанавливаемого настоящим распоряжением.

5. Предоставить право Министерству химической промышленности (т. Тихомирову) израсходовать 40 тыс. руб. на премирование рабочих и инженерно-

технических работников Московского электролизного завода и ОКБ автоматики этого завода, особо отличившихся при разработке и изготовлении установок специального электролиза, с отнесением указанной суммы на стоимость установок.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин^{2, 3}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1953 г. Заверенная копия.

¹ См. документ № 212.

² Подпись отсутствует.

³ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 254

Письмо Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина и других Л.П. Берия с представлением уточненного проекта Постановления СМ СССР о плане работ КБ-11 на 1953 г.¹

19 февраля 1953 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Представляем² на Ваше рассмотрение подготовленный Первым главным управлением совместно с КБ-11 проект Постановления Совета Министров СССР о плане работ КБ-11 на 1953 год.

Основные усилия научных и инженерно-технических работников КБ-11 будут³ сосредоточены на завершении разработки модели изделия РДС-6с, проведении испытания этой модели на полигоне № 2 и разработке изделия РДС-6с с полным тротиловым эквивалентом около 1000 тыс. тонн.

В 1953 году будут закончены работы по созданию опытного изделия РДС-7 и опытного образца импульсного нейтронного источника (ИНИ), а также проведены полигонные испытания изделий РДС-4 и РДС-5, разработанных КБ-11 в 1952 году.

Планом КБ-11 предусматривается работа над созданием артиллерийского снаряда с основным зарядом из плутония или урана-235. В первую очередь будут исследоваться способы обжария заряда.

Руководство разработкой артснаряда с атомным зарядом предлагается возложить на акад. Лаврентьева М.А. и члена-корреспондента АН СССР т. Ильюшина А.А.

В числе работ, подлежащих выполнению КБ-11 в 1953 г., предусматривается разработка теории и методов магнитного обжария, предложенного т. Сахаровым, с целью выяснения возможности использования принципа магнитного обжария для создания изделий РДС с уменьшенным весом основного заряда.

Для разработки вопросов теории магнитного обжария предусматривается привлечение тт. Арцимовича, Головина, Леонтовича, Андрианова и др[угих] работников Лаборатории измерительных приборов АН СССР.

В связи с тем что разработка *артиллерийского* снаряда, *атомных* зарядов для *реактивной* и другой боевой техники имеет большое значение и учитывая, что эта работа должна проводиться комплексно, включая разработку *артиллерийских орудий и реактивной техники*, необходимо поручить ПГУ совместно с тт. Устиновым и Степановым разработать и внести в Совет Министров СССР соответствующие предложения.

Мероприятия по обеспечению плана работ КБ-11 в 1953 году будут представлены дополнительно.

Приложение⁴ на 21 л., мб 298, 299, 294, 290, 296.

Б. Ванников
А. Завенягин
И. Курчатov
Н. Павлов
П. Зернов
А. Александров
Ю. Харитон
К. Щелкин

№ 286/1

«19» февраля 1953 года

Помета на верхнем поле первого листа, от руки: *Использовано* (подчеркнуто).
Держать в опечатанном деле № 9. Б. Ванников. 27/II 53.

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 21, л. 81–82. Подлинник.

¹ Проекты постановления СМ СССР по этому вопросу направлялись из КБ-11 Б.Л. Ванникову и А.П. Завенягину 27 января и 14 февраля 1953 г. — см. документы № 244 и 251.

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

³ Далее заключительная часть предложения выделена неустановленным лицом очерком на полях.

⁴ Приложение не публикуется. Распоряжение СМ СССР от 25 марта 1954 г. № 5537-рс/оп — см. документ № 260.

№ 255

**Докладная записка А.П. Завенягина Л.П. Берия
о мерах по улучшению бытовых условий А.Д. Сахарова¹**

28 февраля 1953 г.
Секретно

Товарищу Берия Л.П.

В соответствии с Вашим указанием докладываю о мерах, принимаемых нами в отношении заботы о бытовых условиях т. Сахарова А.Д.

Продуктивной работе т. Сахарова мешает неустроенность его в бытовом отношении. В связи с болезнью детей и жены семья его в последнее время постоянно проживает в Москве.

В целях создания лучших условий для работы т. Сахарова семье т. Сахарова, состоящей из жены и двух дочерей 1945 и 1949 гг. рожд[ения], предоставлена в доме Лаборатории измерительных приборов благоустроенная квартира площадью 56 м² взамен неудовлетворительной квартиры, которую он занимал до последнего времени.

Для ухода за больными детьми т. Сахарова подыскана домашняя работница. Дополнительно считаем необходимым:

1. В связи с намерением т. Сахарова перевезти семью с 1 сентября 1953 года на постоянное жительство в КБ-11² предоставить для т. Сахарова отдельный коттедж с обстановкой.

2. Прикрепить на лечение к поликлинике Лечебно-санитарного управления Кремля т. Сахарова Андрея Дмитриевича, его жену, Вихареву Клавдию Алексеевну, и дочерей Татьяну 1945 г. рождения и Любовь 1949 г. рождения.

3. В соответствии с утвержденным Правительством положением установить т. Сахарову 100%-ную надбавку к получаемому им окладу. Сейчас он получает 75%-ную надбавку.

А. Завенягин

Резолюция, от руки: *Согласен. Л. Берия. 28/II.*

АП РФ. Ф. 93, д. 83/53, л. 18. Подлинник.

¹ Письмо А.П. Завенягина и Н.И. Павлова Л.П. Берия об улучшении бытовых условий А.Д. Сахарова — см. документ № 242.

² Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

№ 256

О задачах и программе испытаний на полигоне № 2 в 1953 г.¹

5 марта 1953 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Важнейшим разделом испытаний 1953 г. является испытание модели изделия *РДС-6С*. Задачей этого испытания является проверка тех представлений о процессе взрыва изделия *РДС-6С*, которые были выработаны в результате экспериментальных и теоретических исследований.

В первую очередь необходимо определить, какая часть из заложенных в модель (...) иттрия, в течение какого времени вовлекается в *термоядерную* реакцию с *дейтерием* или, что то же самое, определить число актов *термоядерной* реакции, происшедших в модели.

Это определение намечено произвести с помощью весьма точной аппаратуры, разрабатываемой в Институте химической физики тт. Лейпунским О.И. и Степановым Б.М. при участии ОКБ МЭП. Аппаратура позволяет определить

количество вылетающих из модели во время *взрыва* быстрых *нейтронов* с энергией 14 МэВ. Каждый акт *термоядерной* реакции сопровождается вылетом такого *нейтрона*. Поэтому измерение числа *нейтронов* с энергией 14 МэВ одновременно является измерением числа актов реакции иттрия с *дейтерием*.

Приемники *нейтронов* должны находиться на расстоянии не более 30 м от модели. Поэтому необходимо производить *взрыв* не при сбрасывании модели с самолета, а на башне.

Количество актов *термоядерной* реакции будет определяться также радиохимическими методами — по бета-активности индикаторов, помещаемых в модели и затем выделяемых из шлака и из воздушной пробы, и по некоторым осколкам *деления*, которые появляются в значительных количествах только при *делении* под действием *нейтронов* с большой энергией.

При предыдущих испытаниях радиохимические измерения применялись только для определения КПД. Соответственно в 1953 г. объем радиохимических работ на *полигоне № 2* будет значительно больше, чем ранее.

Весьма важным является определение начальной скорости *цепной* реакции инициирующего *заряда* модели (...). Знание этой величины позволяет отдельно проверить правильность протекания первой стадии работы модели — *обжата* и *взрыва* инициирующего *заряда*. Соответствующие измерения будут обеспечены вновь разработанной аппаратурой, более совершенной, чем использованная в 1951 г.

Определение полной энергии *взрыва* и давления ударной волны будет произведено посредством аппаратуры, несколько улучшенной по сравнению с применявшейся в 1951 г.

Для уточнения нагрузок, действующих на *самолеты*, предназначенные для транспортирования и *сбрасывания* изделий, будет определяться давление ударной волны на высоте 10–12 км с помощью приборов, укрепленных на *самолетах*, барражирующих на безопасных расстояниях.

Особое внимание во время испытания должно быть уделено вопросам безопасности, т.к. в связи с ожидаемой большой мощностью *взрыва* (вероятный *тротиловый* эквивалент 250 000 тонн) *активность* продуктов *взрыва* может оказаться в 10 раз больше, чем в 1951 г. Уже тогда имели место случаи опасных *облучений персонала* продуктами *взрыва*, выпадавшими из *облака взрыва*, когда последний был произведен при почти полном отсутствии ветра. Во избежание повторения аналогичных случаев намечено производить испытание модели изделия РДС-6С только при наличии ветра достаточной скорости (не менее (...) м в час) в направлении (...). В зоне на расстоянии (...) на время опыта должно быть удалено население, количество которого не превышает (...) человек.

Испытание модели изделия РДС-6С предполагается провести первым по порядку.

Вторым разделом испытаний является испытание изделий РДС-5.
(...)

Вследствие изложенных двух обстоятельств и указанной выше способности изделия РДС-5 давать *взрывы* с различными значениями мощности испытания изделий РДС-5 существенно отличаются от проведенных ранее испытаний изделий РДС-1, РДС-2 и РДС-3. Они скорее носят характер заводских испытаний,

чем государственных испытаний, при которых обычно точно устанавливаются характеристики изделия. Для изделия РДС-5 один или два *взрыва* принципиально не могут дать точного значения *тротилового* эквивалента.

Если при одном из *взрывов тротиловый* эквивалент получится заметно меньше минимального расчетного значения, то на основе анализа полученных экспериментальных данных надо будет выяснить наиболее вероятную причину слабого *взрыва*, а затем повторить опыт. Если будут основания считать, что имело место перемешивание, то при повторении *взрыва* источник должен быть усилен.

Как видно из изложенного, может оказаться, что для получения достаточно полной характеристики изделий РДС-5 потребуется испытать сверх трех намеченных еще одно или два изделия.

Третьим типом изделия, подлежащим испытанию, является РДС-4. Изделие предназначено для транспортировки и *сбрасывания с самолета Ил-28* и должно испытываться при сбрасывании с *самолета Ил-28*. В этом случае испытание изделия будет одновременно и испытанием безопасности *самолета, сбрасывающего изделие*.

Изделие РДС-4 отличается от изделия РДС-3 тем, что у первого более слабое *обжатие* вследствие меньших габаритов *обжимающего заряда* и (...).

Соответственно основной задачей при испытании изделия РДС-4 является определение полного *тротилового* эквивалента.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 60, л. 253–258. Копия.

¹ Заголовок документа.

² Датируется по дате машинописного номера документа.

№ 257

Распоряжение СМ СССР № 5061-рс/оп о льготах для работников химического цеха объекта «АИ» и вопросах строительства химических цехов по производству трития на комбинатах № 817 и 816

г. Москва, Кремль

11 марта 1953 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

1. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (тт. Ванникова, Завенягина) и Министерство здравоохранения СССР (т. Бурназяна):
а) рассмотреть и утвердить в 10-дневный срок для рабочих и инженерно-технических работников химического цеха объекта «АИ» комбината № 817 перечень должностей и льгот по вредности, с установлением для отдельных категорий работников, находящихся в особо вредных условиях, на срок до одного года четырехчасового рабочего дня, бесплатного спецпитания по нормам особого списка, утвержденного Постановлением СНК СССР от 18 мая 1942 г. № 706-361, дополнительного отпуска в размере до 36 рабочих дней и повышенной на 30 % заработной платы;

б) взять под особый контроль выполнение мероприятий на объекте «АИ» по технологическому процессу, дозиметрическому контролю, вентиляции и реконструкции оборудования, а также проведение других мероприятий, необходимых для улучшения условий труда работающих в химическом цехе объекта «АИ» комбината № 817.

2. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т.т. Ванникова, Завенягина):

а) представить в апреле 1953 г. Совету Министров СССР предложения о целесообразности строительства на комбинате № 817 химического цеха-дублера по производству иттрия;

б) выполнить до 1 апреля 1953 г. проектное задание по химическому цеху по производству иттрия на комбинате № 816.

Зам. Председателя Совета Министров Союза ССР Л. Берия^{1, 2}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1953 г. Заверенная копия.

¹ Подпись отсутствует.

² Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 258

Указание А.П. Завенягина А.С. Александрову об улучшении условий для работы А.Д. Сахарова

13 марта 1953 г.
Секретно

Товарищу Александрову А.С.

В целях создания лучших условий для работы т. Сахарова А.Д. и в связи с его намерением перевезти с 1 сентября 1953 г. свою семью на постоянное жительство в КБ-11:

1. Предоставьте т. Сахарову А.Д. отдельный коттедж с обстановкой.

2. Установите т. Сахарову А.Д. 100%[-ную] надбавку к получаемому им окладу.

н/п А. Завенягин
*Верно:*¹

№ 882/26

«13» марта 1953 г.

Помета на нижнем поле документа, от руки: *Основание В-1272/1 от 3/III 53.*

Архив Росатома. Ф. 24, л. 47552, л. 53. Заверенная копия.

¹ Далее подпись неразборчива.

**Справка о возможном выпуске иттрия
по комбинату № 817 в 1953 г.^{1, 2}**

24 марта 1953 г.³

Сов. секретно

(Особая папка)

I. Выпуск иттрия без увеличения мощности завода № 4⁵⁴

1. Выпуск иттрия в январе 1953 г.	34,4	усл. ед. ⁴
2. Может быть выгружено из агрегатов и передано на переработку в химический цех до конца 1953 г. — всего	585	—«—
В том числе:		—«—
с завода № 5 ⁵⁵)	490	—«—
с завода № 6 (агрегат АИ ³³)	49	—«—
с остальных заводов (попутно)	48	—«—
3. Имеется в незавершенном производстве	42	—«—
4. При коэффициенте извлечения в 80% из переданного в химический цех количества будет выдано готовой продукции	503	—«—
5. Всего может быть выпущено иттрия в 1953 г.	537	—«—

**II. Выпуск иттрия при условии увеличения мощности завода № 4
до 475 тыс. кВт и использования этого увеличения на иттрий**

1. Выпуск иттрия в январе 1953 г.	34,4	—«—
2. Выпуск иттрия заводами № 5, 6 и другими (в виде готовой продукции)	503	—«—
3. Может быть выгружено из завода № 4 и передано в химический цех при использовании повышения мощности на выпуск иттрия	100	—«—
4. Из этого количества будет получено готовой продукции	80	—«—

Всего может быть выпущено иттрия в 1953 г. (с заводом № 4) ~617 —«—

Е. Славский

АП РФ. Ф. 93, д. 76/53, л. 18—19. Подлинник.

¹ Заголовок документа.² Справка была представлена Е.П. Славским Б.Л. Ванникову препроводительной запиской от 24 марта 1953 г. исх. № 479/Юп. На препроводительной записке помета, от руки: *Тов. Никольскому М.К. (подчеркнуто). К вопросу о поднятии мощности з-да № 4. 23/III 53 г. Б. Ванников.*³ Датируется по дате препроводительной записки.⁴ За одну условную единицу принимался 1 грамм.

**Распоряжение СМ СССР № 5537-рс/оп
о важнейших задачах КБ-11 на 1953 год¹**

г. Москва, Кремль

25 марта 1953 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

1. Считать, что важнейшими задачами КБ-11 на 1953 г. являются:

А. Завершение работ:

а) по созданию модели *водородного* изделия РДС-6С с полным *тротиловым* эквивалентом не менее 250 тыс. т (...) и общим весом 5 т, со сроком окончания в мае 1953 г.;

б) по созданию изделия РДС-7 с полным *тротиловым* эквивалентом (...) из (...) *урана-235* (...) и общим весом 4,8 т, со сроком окончания в мае 1953 г.

Б. Испытания на полигоне № 2:

а) модели *водородного* изделия РДС-6С в наземных условиях (на башне) с целью осуществления *термоядерной* реакции и получения физических данных для создания *водородного* изделия РДС-6С мощностью 1 млн т;

б) изделий РДС-5 (одного на башне и двух с самолета Ту-4) с целью изучения возможности *атомного взрыва* (...);

в) изделия РДС-4 (с самолета Ил-28) с целью определения полного *тротилового* эквивалента (...) при общем весе изделия 1,2 т.

В. Разработка:

а) *водородного* изделия РДС-6С с полным *тротиловым* эквивалентом 1 млн т, с общим весом 5,5 т применительно к новым самолетам, со сроком окончания в августе 1954 г.;

б) импульсного *нейтронного* источника (ИНИ) к изделиям РДС-3, РДС-2 и РДС-7, обеспечивающего повышение мощности изделий (...), [с] изготовлением опытного образца в IV кв. 1953 г.;

в) способов обжата *атомных зарядов* несферическими *зарядами* из взрывчатых веществ в габаритах артиллерийских снарядов калибром 280—306 мм;

г) теории и методов *взрывомангнитного* обжата *атомных зарядов*.

2. Утвердить представленный Первым главным управлением при Совете Министров СССР (тт. Завенягиным, Курчатовым) и КБ-11 (тт. Александровым, Харитоновым) план научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ КБ-11 на 1953 г. согласно Приложению № 1².

3. Утвердить план работ, подлежащих выполнению в 1953 г. в научно-исследовательских организациях по заданиям КБ-11, согласно Приложению № 2².

4. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т. Завенягина) представить в апреле с.г. в Совет Министров СССР предложения

о программе, порядке, сроках, ответственных руководителях и обеспечении испытаний изделий РДС на полигоне № 2 в 1953 году.

Зам. Председателя Совета Министров Союза ССР Л. Берия^{3, 4}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1953 г. Заверенная копия.

¹ Опубликовано [23. С. 512–513].

² Приложение не публикуется.

³ Подпись отсутствует.

⁴ Документ заверен печатью: «Общая канцелярия. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 261

Письмо А.П. Завенягина А.С. Александрову и Ю.Б. Харитону с перечнем вопросов по РДС-6С, подлежащих рассмотрению на НТС КБ-11

31 марта 1953 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Александрову А.С.
Товарищу Харитону Ю.Б.

Прошу Вас рассмотреть на заседании Научно-технического совета КБ-11 следующие вопросы:

1. О выборе ОЗ для модели изделия РДС-6С, в том числе вариант с (...).
2. О возможности увеличения мощности изделия РДС-6С до 700–1 000 условных единиц¹ в опыте 1953 г. с использованием до (...) и до (...) иттрия без существенного изменения конструкции.
3. О плане расчетно-теоретических и экспериментальных работ по нахождению оптимальной конструкции изделия РДС-6С на мощность 1 000 условных единиц в существующих габаритах конструкции изделия.

А. Завенягин

31 марта 1953 г.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2, ед. хр. 60, л. 252. Рукопись. Подлинник.

¹ За 1 условную единицу мощности принималась мощность взрыва 1 тыс. тонн тротила.

**Приказ начальника Первого главного управления
при Совете Министров СССР № 135сс/оп¹**

г. Москва

«6» апреля 1953 г.

Сов. секретно

Особая папка

Для проверки расчетно-теоретических и экспериментальных работ по изделию *РДС-6Т*, выполненных в *КБ-11* и Математическом институте АН СССР, **ПРИКАЗЫВАЮ:**

1. Назначить комиссию в составе тт. Блохинцева Д.И. (председатель), Александрова А.П., Боголюбова Н.Н., Келдыша М.В., Ландау Л.Д., Ильюшина А.А., Мещерякова М.Г., Померанчука Ю.Я. и Тамма И.Е.

К работе комиссии привлечь тт. Зельдовича Я.Б. и Семендяева К.А.

2. Поручить указанной комиссии до 25 апреля 1953 г. рассмотреть полученные в *КБ-11* и Математическом институте АН СССР результаты работ по изделию *РДС-6Т* и представить в Первое главное управление при Совете Министров СССР заключение о состоянии этих работ и план дальнейших расчетно-теоретических и экспериментальных исследований по указанному изделию на 1953 г.

Начальник Первого главного управления А. Завенягин

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 4, д. 183, л. 124. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

№ 263

**Протокол заседания Научно-технического совета
от 4–7 апреля 1953 г.^{1, 2}**

4–7 апреля 1953 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. №...

Присутствовали: тт. Харитон, Щелкин, Зельдович, Сахаров, Тамм, Духов, Александров, Алферов, Бессарабенко и тт. Франк-Каменецкий и Гаврилов при обсуждении вопросов I и IV.

Повестка заседания

I. О выборе ОЗ для модели изделия РДС-6С.

Докладчик Франк-Каменецкий Д.А.³ (*Приложения № 1, 2*⁴).

II. О возможности увеличения мощности модели изделия РДС-6С до 700–1000 условных единиц⁵ в опыте 1953 года с использованием до ... кг олова-115 и до ... граммов иттрия без существенного изменения конструкции.

Докладчик Тамм И.Е.

III. О плане расчетно-теоретических и экспериментальных работ по нахождению оптимальной конструкции изделия РДС-6С на мощность 1000 условных единиц в существующих габаритах конструкции изделия.

Докладчик Зельдович Я.Б.

IV. О расчетах изделий РДС-1, РДС-2 и РДС-3 методами, применяемыми для расчета изделия РДС-6С.

Докладчик Франк-Каменецкий Д.А.

I

Согласно сообщению т. Тамма И.Е. расчеты ИФП и Математического института АН модели изделия РДС-6С с ОЗ (...). Результаты этих работ были доложены Совету 7 апреля 1953 г. т. Франк-Каменецким (см. Приложение № 1). После обсуждения Совет принял следующие решения по вопросу № 1.

1. Значения (...) активности и средней энергии *нейтронов* для олова-115 (...)%, использованные в отчете инв. № 713оп и в расчетах Ландау, следует считать в достаточной мере обоснованными.

2. Для модели изделия РДС-6С следует рекомендовать ОЗ из олова-115 (...) % весом (...) кг, так как он обеспечивает мощность на (...) % больше и вероятность НВ (...) % вместо (...) %.

II

Тов. Тамм И.Е. привел следующие результаты последних расчетов мощности, проведенных Ландау и Тихоновым.

Грубые оценки показывают, что результаты, приведенные в таблице, делают вероятным получение мощности в 700 условных единиц и более при применении в разработанной конструкции (...) граммов иттрия и (...) кг олова-115 (...) %.

Более точные данные могут быть получены только после проведения расчетов, которые следует выполнить в следующих вариантах:

(...)

Проведение *испытаний* модели изделия РДС-6С (...) представляется Совету самым важным для обеспечения дальнейшего правильного развития вопроса о *водородных* изделиях, т.к. разработанная модель уже дает основание ожидать мощности, примерно в 10 раз большей, чем было получено в 1951 году. Дальнейшее увеличение мощности еще в 1,5–2 раза уже не представляется столь важным, чтобы из-за этого задерживать испытание. Совет считает поэтому крайне важным проведение опыта с моделью без каких-либо задержек по сравнению с намеченными сроками. Срок может быть с уверенностью *выдержан* только при испытании утвержденной модели или, в случае своевременной поставки продукта с повышенной концентрацией иттрия, модели с увеличенным количеством иттрия. Совет считает также необходимым отметить два следующих обстоятельства:

а) быстрое введение такого существенного изменения изделия, как значительное увеличение количества олова-115 (...) %, потребовало бы большого

внимания от руководящих работников *КБ-11*, которым сейчас надо концентрироваться на окончательной доводке имеющейся конструкции, тем более что эта конструкция, согласно расчетам, должна обеспечить весьма эффективное использование активных веществ;

б) увеличение мощности приведет к дальнейшему увеличению и без того значительного *заражения* грунта.

В результате обсуждения Совет принял следующие решения по вопросу № 2:

1. Совет отмечает, что результаты расчетов Ландау и Тихонова делают вероятным получение эквивалента в *700* условных единиц и более в существующей конструкции изделия при применении (...) г иттрия и (...) кг олова-115 (...) %.

2. Совет считает наиболее целесообразным проведение испытания существующей модели изделия *РДС-6С* без каких-либо изменений.

3. Совет считает необходимым проведение расчетов мощности для следующих вариантов изделия:

а) (...) г иттрия и (...) кг олова-115;

б) (...) г иттрия и (...) кг олова-115.

III

Расчетно-теоретические и экспериментальные работы по выбору оптимальной конструкции изделия на мощность *1000* условных единиц распадаются на следующие основные группы:

а) расчеты обжигания для различных вариантов распределения легких и тяжелых слоев с целью нахождения оптимального варианта;

б) экспериментальные *ядерно-физические* исследования с помощью модели *МЗ*, содержащей олово-115 (...) %, существующих моделей *многослойного заряда* (сферической и плоской), а также исследование *ядерных констант*, существенных для работы изделия *РДС-6С*;

в) экспериментальные работы по обжиганию *многослойного заряда*;

г) расчеты мощности для наиболее перспективных вариантов.

Решения

Совет одобряет планы по пунктам *а* и *б* (Приложения № 3 и 4^а).

Совет считает возможным составление плана по разделам *в* и *г* только после завершения расчетов, указанных в пункте *а*, когда можно будет выбрать теоретически оптимальный вариант.

IV

Тов. Д.А. Франк-Каменецкий обратил внимание Совета на то, что результаты расчетов, проведенных в 1951 году по методике т. Тихонова, оказались значительно выше опытных данных, полученных на *полигоне № 2*. Это вызывает опасение, не являются ли и теперешние расчеты Ландау и Тихонова также завышенными. Тов. Франк-Каменецкий предлагает провести посредством методики, применяемой в настоящее время для расчетов изделия *РДС-6С*, расчеты изделий *РДС-1*, *РДС-2* и *РДС-3*, что позволит произвести некоторую проверку методики расчета.

Совет принял следующие решения:

1. Несмотря на то что при расчетах изделий старых типов и изделий *РДС-6С* главную роль играют *не одни и те же* факторы, проведение предлагаемых т. Франк-Каменецким расчетов представляется весьма существенным. Их следует провести вне всякой очередности.

2. Подготовку задания следует поручить тт. Франк-Каменецкому, Сахарову и Гаврилову.

Приложения: Маш. № 248/3-оп, 249/3-оп, 250/3-оп, 253/3-оп, 255/3-оп (будут высланы дополнительно).

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 64, л. 2–7. Копия.

¹ Заголовок документа.

² Протокол был направлен Ю.Б. Харитоном Н.И. Павлову препроводительной запиской от 9 апреля 1953 г. № 75/3оп следующего содержания: «Направляю протокол заседания Научно-технического совета КБ-11, проведенного в соответствии с указанием товарища Завенягина А.П. Чертежи на изделия из олова-115 (...) % весом около (...) кг будут представлены нами после разработки новой конструкции физической модели... Приложения к протоколу будут направлены следующей почтой» (Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 64, л. 1).

³ Далее текст до конца строки вписан от руки Ю.Б. Харитоном. Им же сделаны все последующие вписывания (установлено по почерку).

⁴ Приложения не публикуются.

⁵ Здесь и далее за 1 условную единицу мощности принималась мощность взрыва 1 тыс. тонн тротила.

№ 264

Письмо Н.Н. Семенова Ю.Б. Харитону об отправке в Институт химической физики АН СССР отчетов по РДС-6Т

11 апреля 1953 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Харитону Ю.Б.

В соответствии с приказом т. Завенягина А.П. № 135сс/оп от 06.IV 53 г.¹ в ближайшие дни начинает работу комиссия под председательством т. Блохинцева Д.И. по проверке расчетно-теоретических и экспериментальных работ по изделию *РДС-6Т*, выполненных в *КБ-11* и Математическом институте АН СССР.

Для работы комиссии крайне необходимы отчеты группы т. Зельдовича Я.Б. № 350оп, 533оп (1951 г.), 534оп и 544оп (1952 г.), на которые имеются ссылки в сводных отчетах т. Зельдовича Я.Б. по *Т* № 753оп и 763оп (1953 г.), направленных в Первое главное управление.

Прошу Вас срочно выслать в наш адрес перечисленные отчеты.

Н. Семенов

№ Г-9/324оп

«11» апреля 1953 г.

Помета, от руки: *Ответ см. исх. № 80/Зоп². В дело (подчеркнуто).* Далее подпись неразборчива.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 60, л. 132. Подлинник.

¹ См. документ № 262.

² См. документ № 265.

№ 265

Записка Ю.Б. Харитона Н.Н. Семенову о направлении запрошенных отчетов

18 апреля 1953 г.¹

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 2

Товарищу Семенову Н.Н.

В соответствии с Вашим письмом № Г-9/324оп от 11 апреля с.г.² сообщаю, что запрашиваемые Вами отчеты № ОП-350 и ОП-534 направлены нами в адрес тт. Блохинцева Д.И. и Померанчука И.Я. через т. Павлова Н.И. Отчет № ОП-350 направлен 9 октября 1952 г. за № 314/Зоп и ОП-534 за № 321/Зоп 23 октября 1952 г.

Отчеты № ОП-533 и ОП-544 направляю с этим письмом.

Приложение: 2 книги.

п/п Ю. Харитон

Верно:³

«17» апреля 1953 г.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 60, л. 133. Заверенная копия.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа (№ 80/Зоп от 18/IV 53 г.).

² См. документ № 264.

³ Далее подпись неразборчива.

**Записка начальника Второго главного управления МВД СССР
В.С. Рясного В.А. Махневу
о проверке наличия информационных материалов**

21 апреля 1953 г.

Сов. секретно

Литер «А»

Экз. № 1

Товарищу Махневу В.А.

Сообщаю данные нашего учета совершенно секретных материалов по проблеме № 1, направленных в разное время (1945—1952 гг.) в Первое главное управление при Совете Министров Союза ССР.

Прошу дать указание проверить наличие этих материалов и сообщить нам результаты сверки.

Использованные материалы, в которых отпала надобность, прошу возвратить.

Приложение: 8 перечней в 2 экземплярах, на 33 листах каждый, совершенно секретно¹.

В. Рясной

«21» апреля 1953 года

№ 2304/р

Приложение № 8

20 апреля 1953 г.

Сов. секретно

Экз. № 1

**Перечень совершенно секретных материалов по проблеме № 1,
направленных в адрес товарища Харитона Ю. Б.**

№ пп	№ работы	№ и дата сопроводительн[ого] письма	Объем работы и № экз.	Примечание
1.	713а ²	5/4/1028, 10.06.48 г.	13 л., 4 черт.	
2.	713б ³	«	60 л.	
3.	722 ⁴	2337/Ф, 10.07.48 г.	3 л.	
4.	830а ⁵	477/Ф, 07.02.49 г.	8 л. (экз. № 3)	
5.	830г ⁶	«	2 л. (экз. № 3)	
6.	844в ⁵	1392/Ф, 13.04.49 г.	17 л.	
7.	857 ⁵	1786/Ф, 12.05.49 г.	9 л. (экз. № 4)	
8.	864 ⁵	1974/Ф, 30.05.49 г.	7 л. (экз. № 3)	

9.	865 ⁵	«	26 л. (экз. № 3)
10.	877 ⁵	«	18 л., 3 черт. (экз. № 3)
11.	878 ⁵	2527/Ф, 15.07.49 г.	67 л. (экз. № 3)

Верно: А. Рылов

«20» апреля 1953 года
Приложение к письму № 2304/р
от «21» апреля 1953 года

Пометы на оборотной стороне записки, от руки: *Справка (подчеркнуто). Вопрос решен. Ответ на данный запрос сделан на повторное письмо Первого спецотдела от 9/X 1954 г. № 11/6-3351 (вх. 71507; наш пер. 4782) нашей справкой 13/X 1955 г. (за № м/б 9448) с указанием, где находятся информационные материалы. Кроме этого, в соответствии с письмом КГБ (т. Серова) от 6/IV 1955 г. № 891 (вх. 17489) перечисленные в письме документы были перешиты в отдельные папки и переданы в КГБ при СМ СССР актом от 9/II 1956 г. Коржев. 11/II 56 г.; Приложение (подчеркнуто) — один экземпляр перечней на тридцати трех листах уничтожен. Коржев и две подписи неразборчивы.*

АП РФ. Ф. 93, д. 8/53, л. 199, 232. Письмо — подлинник, приложение — заверенная копия.

¹ Публикуется только приложение № 8.

² См. документ № 31.

³ Материал от 17 апреля 1948 г. № 7136 по американским атомным бомбам [4. С. 840—843].

⁴ Материал от 8 июня 1948 г. № 722 «Свойства урановой бомбы» [4. С. 843—845].

⁵ Содержание материала не установлено.

⁶ Материал от 7 февраля 1949 г. № 830г «О возможности замены полония актинием» [4. С. 845—846].

№ 267

**Письмо А.С. Александрова и Ю.Б. Харитона Н.И. Павлову
о критмассовых опытах с моделью основного заряда РДС-6с**

25 апреля 1953 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Экз. № 2

Товарищу Павлову Н.И.

Прошу разрешить проведение опыта по измерению *подкритичности* составного ОЗ изделия РДС-6с в модели ядра этого изделия¹.

(...)

Инструкция на проведение этой работы прилагается.

Работа будет проводиться в зале корпуса 32а, где имеются приспособления, необходимые для сборки ядра РДС-6с.

С этим же самым ОЗ по плану *КБ-11* намечена еще одна работа — измерение числа расщеплений Li^6 в первом легком слое *нейтронами* спектра деления. Инструкция на эту работу будет выслана нами в ближайшие дни.

Как измерение *подкритичности*, так и измерение числа расщеплений Li^6 не связано с достижением значительных коэффициентов умножения. В обеих работах коэффициент умножения систем заведомо не превысит 30. Соответственно нет необходимости в применении стенда **ФКБН**.

Приложение: Маш. № 307/3-ОП на 4 листах².

п/п Александров³
Харитон

«25» апреля 1953 г.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 60, л. 179. Заверенная копия.

¹ Обращение за разрешением на проведение критмассовых опытов было вызвано ужесточением требований по технике безопасности, продиктованным аварией, произошедшей в КБ-11 9 апреля 1953 г. (Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 60, л. 102—109).

² Приложение не публикуется.

³ Подпись отсутствует.

№ 268

Распоряжение СМ СССР № 6627-рс/оп об основном заряде изделия РДС-6с

г. Москва, Кремль

5 мая 1953 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

В частичное изменение распоряжения Совета Министров СССР от 25.III 1953 г. № 5537¹:

1. Принять предложение Первого главного управления при Совете Министров СССР (т.т. Завенягина, Славского и Павлова) и КБ-11 (т.т. Александрова и Харитона) о снаряжении модели изделия *РДС-6с* основным *зарядом* из олова-115 (...) %[-ной] концентрации весом (...) кг и [с] вероятностью неполноценного *взрыва* (...) %.

2. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т.т. Завенягина) и комбинат № 817 (т.т. Музрукова) изготовить в мае 1953 г. две детали из олова-115 (...) %[-ной] концентрации весом (...) кг и до 20 июня 1953 г. основной *заряд* из олова-115 (...) %[-ной] концентрации весом (...) кг.

Зам. Председателя Совета Министров Союза ССР Л. Берия^{2, 3}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1953 г. Заверенная копия.

¹ См. документ № 260.

² Подпись отсутствует.

³ Документ заверен печатью: «Общая канцелярия. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 269

Письмо А.П. Завенягина, Е.П. Славского, И.В. Курчатова и Н.И. Павлова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР об испытаниях изделий РДС в 1953 году¹

7 мая 1953 г.²
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Согласно Вашему указанию представляем проект Постановления Совета Министров СССР по вопросу об испытаниях в 1953 году изделий *РДС*.

Важнейшим разделом испытаний 1953 года является испытание модели изделия *РДС-6с*. Основной задачей этого испытания является осуществление *термоядерной* реакции и определение количества *иттрия*, вступающего в реакцию с *дейтерием*. Это определение намечено произвести посредством вновь разрабатываемой аппаратуры, позволяющей регистрировать поток быстрых *нейтронов*, количество которых равно количеству актов *термоядерной* реакции.

Счетчики *нейтронов* должны находиться на расстоянии не более 30 метров от модели изделия *РДС-6с*, почему *взрыв* изделия необходимо производить на башне.

Степень развития *термоядерной* реакции будет определяться также радио-химическими методами.

Определение полной энергии *взрыва* и давления ударной волны будет производиться посредством аппаратуры, аналогичной применявшейся в 1951 году.

Для уточнения нагрузок, действующих на *самолеты*, предназначенные для транспортирования и *сбрасывания* изделий, будет определяться давление ударной волны на высоте 10–12 км с помощью приборов, установленных на *самолетах*, барражирующих на безопасных расстояниях от места *взрыва*.

Особое внимание во время испытания должно быть уделено вопросам безопасности, так как в связи с ожидаемой большой мощностью *взрыва* (вероятный *тротиловый эквивалент 250–400 тыс. т*) общая активность продуктов *взрыва* может оказаться в 10 раз большей, чем в 1951 году.

Во избежание заражения значительных населенных пунктов *радиоактивными* продуктами, выпадающими из *облака взрыва*, испытание модели изделия *РДС-6с* намечено производить только при благоприятном направлении ветра. В связи с этим проектом Постановления предусматривается обеспечение необходимого метеорологического обслуживания *полигона*. Предусматривается также предоставление права Министерству обороны СССР на временную эвакуацию

населения и отгон скота по пути следования *радиоактивного* облака на расстояние до 100 км от *полигона*.

Для определения разрушающего действия ударной волны от модели изделия *РДС-6с* намечено построить три кирпичных дома на расстоянии 2, 3 и 4 км от места *взрыва* и 5 сборных деревянных домов.

Учитывая особую важность изделия *РДС-6с*, считаем необходимым в первую очередь сосредоточить внимание на испытании модели *РДС-6с* и произвести его первым.

Вторым по порядку намечено провести испытание изделия *РДС-4* путем *сбрасывания с самолета Ил-28*. (...)

Задачей испытания изделия *РДС-4* является определение полного *протилового* эквивалента, который, по расчетам *КБ-11*, ожидается около 25 тыс. т.

Третьим и четвертым по порядку намечено провести летные испытания двух изделий *РДС-5*, с тем чтобы не иметь перерыва в работе авиационных подразделений.

Последним намечено испытать изделие *РДС-5* на башне (...).

Представляем на Ваше рассмотрение проект Постановления Совета Министров СССР³.

А. Завенягин
Е. Славский
И. Курчатов
Н. Павлов

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «1. Обсудить на Специальном комитете. 2. Тов. Ванникову Б.Л. (*подчеркнуто*). Подготовить заключение. Л. Берия. 9 мая 1953 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 155/53, л. 101).

АП РФ. Ф. 93, д. 155/53, л. 98–100. Подлинник.

¹ Опубликовано [23. С. 531–532].

² Датируется по дате исходящего номера документа.

³ Распоряжение СМ СССР от 3 июня 1953 г. № 7550-рс/оп — см. документ № 282.

№ 270

**«Вестник иностранной служебной информации ТАСС». ОЗП, № 654.
«Американская пропаганда о водородной бомбе»¹**

7 мая 1953 г.
Сов. секретно
Экз. № 4

«Насколько страшна водородная бомба?» Так озаглавлена статья Уильяма Лоуренса, опубликованная в журнале «Лук» от 21 апреля. Приводим перевод этой статьи.

То немногое, что мы знаем об успехах в области атомной энергии, выглядит достаточно устрашающе. Мы знаем, что Америка накапливает атомные бомбы, в огромной мере превосходящие по своей разрушительной силе бомбы, сброшенные на Японию. Мы знаем, что Россия также имеет атомные бомбы. Мы знаем, что ведется работа по усовершенствованию этого оружия. А за последние месяцы нам стали известны не вызывающие сомнения факты о новом и еще более мощном оружии — водородной бомбе.²

Президент Трумэн в своем послании конгрессу 7 января сообщил: «Мы вступили в новый этап потрясающей весь мир работы в области атомной энергии. Мы спешно идем вперед в деле овладения атомом, от одного открытия к другому».

Какого рода водородная бомба была испытана американскими учеными утром 1 ноября 1952 года? Была ли это настоящая бомба? Какова была ее разрушительная сила? Короче говоря, насколько страшна водородная бомба?

Мы знаем, что наши ученые разработали атомную бомбу, в 6–8 раз более мощную, чем атомные бомбы, сброшенные на Японию в августе 1945 г. Это значит, что наша нынешняя атомная бомба имеет взрывную силу, эквивалентную силе 100–150 тысяч тонн тринитротолуола, что в центре бомбы развивается температура 150–200 миллионов градусов Цельсия.

Но помните, что эта фантастически мощная атомная бомба служит лишь взрывателем для водородной бомбы.

Какова взрывная сила водородной бомбы? Ответить на это лучше всего другим вопросом: сколько тепла дает костер? Ответ в обоих случаях один. Разожгите костер, а дальше все зависит от количества топлива.

Водородная бомба — это оружие «с открытым концом», что означает, попросту говоря, то, что ее можно сделать, с точки зрения теории, любой желаемой мощности. Вся трудность заключается в том, чтобы взорвать ее, подобно тому как под открытым небом трудно лишь разжечь костер.

Следовательно, если мы говорим о разрушительной силе, мы можем говорить о любой нужной нам величине в пределах, диктуемых здравым смыслом. Обычно говорят, что водородная бомба в 1 000 раз мощнее первых атомных бомб и эта цифра нисколько не хуже других. (В конечном счете, размеры, вероятно, будут определяться требованиями потребителя — вооруженных сил.)

Такая бомба, для того чтобы быть эффективной, будет подрываться высоко в воздухе, на высоте многих миль над городом, который будет для нее целью. В течение миллионной доли секунды произойдет страшный взрыв взрывателя — атомной бомбы, и в этот момент атомы водорода начнут соединяться, направляя свою яростную силу на город, находящийся внизу.

Первым дойдет до земли жар; он обратит в пар сталь, дерево, людей, находящихся непосредственно под центром взрыва. На расстоянии 35 миль во всех направлениях возникнут пожары, с которыми не будет сил справиться. Все горючее будет одновременно охвачено пламенем. Дальше, на расстоянии еще 15–20 миль ущерб будет сходить на нет. Однако незащищенные люди и здесь получают смертельные ожоги, легковоспламеняемые материалы загорятся.

Почти немедленно за этим дойдет взрывная волна. Горящие здания будут разнесены во все стороны или обрушатся. В центре взрыва это будет иметь

небольшое значение, ибо жар уже не оставит ничего живого или целого. Но на периферии люди и здания, которые выдержали или избежали действия жара, будут сбиты взрывной волной. В общем, взрыв вызовет опустошения на площади 300 квадратных миль — больше площади основной территории любого большого города в мире.

Затем появятся огненные штормы. Яростный жар приведет атмосферу в бешеное движение, появятся сильные ураганы, отличающиеся тем, что их создал человек, а не слепые силы природы. Огонь перекинется из города на все воспламеняющиеся материалы в окрестностях: на деревья в парках, стены домов на окраинах. Человеческий ум не может постигнуть размеры катастрофы.

А это лишь милостивый вариант водородной бомбы. Это «неоснащенная» бомба, действие которой зависит только от жара и взрывной волны. Есть другое оружие, которое можно включить в водородную бомбу; радиация — бесшумная, безболезненная, смертоносная. Бомба, которую мы уже описали, будет заключена в стальную оболочку, и в момент взрыва сталь будет поглощать нейтроны, освобожденные в процессе соединения. Но нейтроны можно использовать иначе.³

Вместо стали в «оснащенной бомбе» оболочкой будет служить такой элемент, как кобальт. Нейтроны, бомбардирующие кобальт, поглощаются, причем образуется смертоносный радиоактивный элемент, и этот элемент будет разнесен силой взрыва в виде тонкой радиоактивной пыли. Бомба, в которой взорвется 1 тонна дейтерия, освободит облако радиоактивных частиц, эквивалентных 5 миллионам фунтов радия. Это облако, подхваченное ветром, может пройти тысячи миль, уничтожая на своем пути все живое.

Именно такая оснащенная бомба побудила профессора Альберта Эйнштейна сказать: «Если дело увенчалось успехом, то радиоактивное отравление атмосферы и, следовательно, уничтожение всего живого на Земле стало в пределах технических возможностей».

Если оснащенная бомба становится практическим делом, то можно сказать, что человеческий ум еще не изобрел оружия, равного ей по своей ужасной силе.

Она может убивать не тысячи или миллионы людей, а сотни миллионов. Ее разрушительная сила не пощадит ни людей, ни животных, ни птиц, ни рыб. Это апокалиптическое оружие.

Агрессору не нужно искать цель и пробиваться к ней, преодолевая сопротивление, ибо его «целью» будет ветер, дующий в нужном направлении, на расстоянии сотен миль от страны, на которую он совершает нападение. Такая бомба, сброшенная в середине Тихого океана, может убить миллионы американцев.

Атакованной стране остается одно утешение (трудно представить себе более плохое утешение), что агрессор не останется безнаказанным. Ведь радиация, в отличие от взрывной волны и огня, обычно не выводит свою жертву из строя в течение некоторого времени, измеряемого часами или днями. А в это время умирающая страна может нанести атакующей ответный удар таким же ужасным оружием.

Предполагается, что оно у нее имеется.

Вот почему гонка в области водородной бомбы — это борьба не на жизнь, а на смерть. Вот почему русские, почти несомненно, спешно ведут при ограничениях, о которых мы можем только догадываться, с присущим им отчаянным напряжением исследования в области водородной бомбы.

С теоретической точки зрения никогда не было большого секрета в вопросе о водородной бомбе. Ее принципы были известны задолго до того, как стали известны принципы атомной бомбы. В течение ряда лет физическая теория предсказывала, что при некоторых условиях легкие элементы, такие как водород, будут соединяться и освобождать фантастическое количество энергии.

Например, за год до открытия процесса расщепления урана проф. Ганс Бете разработал первую удовлетворительную теорию источника солнечного тепла. Согласно этой теории 4 атома водорода соединяются в один атом гелия со скоростью 500 млн тонн водорода в секунду, причем образуется 496 млн тонн гелия. Количество энергии, освобождаемой каждую секунду при этой реакции, эквивалентно количеству энергии, выделяемому 12 квадрильонами тонн угля — в миллион раз больше по сравнению со всеми резервами Соединенных Штатов.

Хотя все это было известно, однако считали также, согласно имевшимся в то время знаниям, что это огромная кладовая космической энергии навсегда останется закрытой при условиях, которые тогда существовали на Земле. Такое соединение водорода на Солнце и на других звездах, относящихся к тому же семейству, происходит при температуре в 20 миллионов градусов Цельсия, в то время как самая высокая температура, которую можно было получить на Земле, составляла 6 тыс. градусов Цельсия. Мы имели огромный запас космического горючего — водорода, но, увы, у нас не было «спички», чтобы зажечь его, спички, которая дала бы пламя, температура которого равнялась бы по крайней мере 20 млн градусов.

Когда научные сотрудники в Лос-Аламосе, одним из руководителей которых был д-р Бете, лихорадочно создавали атомную бомбу, действующую на принципе расщепления, в которую они намеревались заложить уран-235, извлеченный из природного урана, или изготовленный человеком элемент, именуемый плутонием, они понимали, что в том случае, если их усилия увенчаются успехом, они создадут самое сильное оружие из всех, когда-либо создававшихся человеком. Но они также понимали, что в то же время они будут обладать ключом к космической кладовой, к энергии соединения, которая до тех пор имела лишь на Солнце и на некоторых звездах. Для своих экспериментов и расчетов они взяли факты, которые показали им, что уран-235 или плутоний, заложенные в бомбу, в момент взрыва будут давать температуру 60 млн градусов Цельсия, в три раза выше температуры внутри Солнца. Была найдена, наконец, «спичка», с помощью которой можно зажечь космический огонь реакции соединения водорода.

Это означало, что бомба, действующая на принципе расщепления, после ее усовершенствования могла бы служить взрывателем, который приведет в действие гораздо более мощную бомбу, водородную бомбу, бомбу, взрывная сила которой практически будет безграничной.

Однако имелось одно коренное различие между Солнцем и бомбой, действующей на принципе расщепления, и это различие создавало огромное и, как сначала казалось, непреодолимое препятствие на пути к реакции соединения на земле в практических масштабах. Внутри солнца температура 20 млн градусов является постоянной, и поэтому процесс соединения водорода может идти непрерывно. Хотя температура в атомной бомбе в три раза выше, чем

температура внутри Солнца, она сохраняется слишком короткое время, и это исключает возможность соединения обычных атомов водорода в гелий.

Этот случай аналогичен прикуриванию сигареты на сильном ветру, когда у человека имеется всего одна спичка. А если ветер носит характер урагана, очевидно, нет надежды на то, что удастся сохранить пламя спички достаточно долго, чтобы зажечь сигарету.

Неумолимый фактор времени сделал очевидным с самого начала, что на Земле никогда не удастся воспроизвести процесс соединения, происходящий на Солнце, соединения обычного легкого водорода с атомным весом, равным единице. Для того чтобы сделать это, потребовалось бы сохранить в целости бомбу, действующую на принципе расщепления, слишком длительное время — много минут, если не часов, — при условии что давление внутри бомбы доходит до десятков тысяч тонн.

Однако в 1931 году проф. Гарольд Юри открыл новый тип водорода, который в два раза тяжелее обычного водорода и известен под названием тяжелого водорода или дейтерия. Он встречается в обычной воде, и его можно выделить с помощью электричества в неограниченном количестве при относительно небольших расходах. Его ядро, известное под названием дейтерона, скоро стало одним из самых эффективных атомных снарядов, применяемых для расщепления атомов. Эти исследования показали на сравнительно раннем этапе, что при наличии достаточно высокой температуры, приближающейся к температуре внутренней части Солнца, дейтероны могут соединяться со скоростью, в миллионы раз большей, чем скорость соединения ядер (протонов) обычного водорода. Именно этот тяжелый водород научные сотрудники Лос-Аламоса считали идеальным легким элементом, который мог бы послужить главным взрывчатым веществом в конструкции, которую они называли «супер-дупер», или просто «супер».

В этот момент сотрудники Лос-Аламоса, возглавляемые д-ром Бете и проф. Эдуардом Теллером, сделали другое важное открытие. Имеется третий вариант (изотоп) водорода, вес которого в три раза больше веса обычного водорода. Он называется тритий. Ядра трития (называемые тритонами) соединяются гораздо быстрее, чем даже ядра дейтерия. Ученые установили, что соединение дейтеронов и тритонов, или, иначе, реакция D—T, будет происходить гораздо быстрее, чем соединение ядер только одного дейтерия или одного трития.

Разрешило ли это проблему? Оказалось, что природа играет в прятки с людьми, пытающимися снова, подобно Прометею, похитить огонь с «космического Олимпа», находящегося внутри Солнца и внутри звезд. Как только они преодолевали одно препятствие, появлялись другие, такие же серьезные.

Одним из этих серьезных препятствий «на пути к звездам» был тритий. Его нужно получить с помощью современной алхимии в гигантских атомных печах (ядерных реакторах), предназначенных специально для этой цели. Такие реакторы стоили бы сотни миллионов долларов и понадобились бы годы на то, чтобы построить их.

Положение ухудшалось еще и тем, что производство трития в значительном количестве, необходимом для работы, заставило бы пожертвовать огромным количеством плутония, необходимого для производства бомб, действующих на принципе расщепления. Поскольку вес трития составляет лишь одну восьмиде-

затянутую весу плутония, ученые оказались перед лицом того неприятного факта, что для производства одного фунта трития им пришлось бы пожертвовать 80 фунтами драгоценного плутония, того самого вещества, которое необходимо, чтобы вызвать процесс соединения ядер трития. Опять-таки задача оказалась безнадежной.

Кроме того, было найдено, что даже температура в 60 миллионов градусов (максимум, создаваемый в бомбе модели 1945 г.) была недостаточной для того, чтобы вызвать процесс соединения. Было найдено, что необходима гораздо более высокая температура, до 200 млн градусов Цельсия, чтобы быть уверенным, что реакция соединения произойдет до того, как бомба развалится на части.

Эти, казалось, непреодолимые препятствия были преодолены одно за другим благодаря ряду замечательных достижений за истекшие годы. Одно из этих достижений — это создание гораздо более мощной бомбы, действующей на принципе расщепления, во много раз более эффективной, чем модели, использованные в Японии. Эти бомбы дают нужную температуру. Затем было установлено, что только небольшое количество трития, возможно несколько унций, нужно использовать в качестве побудителя, который пустит в ход процесс соединения большого количества дейтерия. В дополнение к этому был сделан ряд технических открытий, все еще числящихся среди наших самых больших секретов, которые расчистили «путь к звездам».

Результатом всех этих достижений в период с момента объявления 23 сентября 1949 г., что Россия испытала свою первую атомную бомбу по крайней мере на три года раньше, чем ожидалось, был первый водородный взрыв на атолле Эниветок.

Таким образом, это самое ужасное оружие стало в пределах досягаемости. Дилемма возникла, и к разрешению ее приступили: ни одна цивилизованная страна не может мечтать о применении такой бомбы; однако было важно, чтобы в том случае, если такую бомбу удастся построить, она имела в нашем арсенале.

Один фактор должен дать нам основание для надежды. Сила бомбы и ее огромные потенциальные возможности повышают вероятность того, что она послужит средством предотвращения действий какого бы то ни было потенциального агрессора, ибо такое оружие делает несомненным, что никто не сможет выйти победителем в какой бы то ни было войне.⁴ Эта надежда укрепляется тем, что вопреки утверждениям людей, которые пугали нас догадками на тот счет, что Россия, возможно, также имеет эту адскую бомбу, все факты свидетельствуют о том, что она все еще отстает от нас в этом отношении и что мы, по всей вероятности, сохраним за собой ведущее место в течение некоторого времени.

Мы имеем все основания полагать, что Россия все еще отстает от нас в области бомб, действующих на принципе расщепления, и что ее нынешние модели таких бомб являются устаревшими. Мы также имеем веские основания считать, что, пытаясь нагнать нас, русские построили весьма неэффективный завод, работа на котором застопорилась.

Вероятно, они начинают видеть свои роковые ошибки, однако им понадобится несколько лет для того, чтобы исправить их. Тем лучше для мира во всем мире. Ведь к тому времени, когда они вступят на правильный путь, мы снова далеко обгоним их.

ПВ. МЖ. НП.4. (ТАСС).

Пометы ниже текста документа, машинописью: *Отпечатано 31 экз. Разослано (подчеркнуто): 1–2 — тов. Г.М. Маленкову; 3–4 — тов. Л.П. Берия; 5 — тов. В.М. Молотову; 6 — тов. К.Е. Ворошилову; 7 — тов. Н.С. Хрущеву; 8 — тов. Н.А. Булганину; 9 — тов. Л.М. Кагановичу; 10 — тов. А.И. Микояну; 11 — тов. М.З. Сабурову; 12 — тов. М.Г. Первухину; 13 — тов. М.А. Суслову; 14 — тов. П.К. Пономаренко; 15 — тов. П.Н. Поспелову; 16 — тов. Н.Н. Шаталину; 17 — тов. С.Н. Круглову; 18–19 — тов. А.А. Громыко; 20 — тов. Б.З. Кобулову; 21 — тов. И.А. Серову; 22 — тов. В.Г. Григорьяну; 23 — тов. В.С. Рясному; 24 — тов. С.А. Гоглидзе; 25 — тов. В.А. Зорину; 26 — тов. П.В. Федотову; 27–28 — в дело 4-го отдела ТАСС; 29–31 — Архив.*

АП РФ. Ф. 93, д. 128/53, л. 156–164. Копия.

¹ Заголовок документа.

² Далее абзац выделен очерком на полях неустановленным лицом. Возможно, этим же лицом далее сделаны подчеркивания и выделен очерком фрагмент текста.

³ Далее абзац выделен очерком на полях.

⁴ Далее текст до слов «*Мы также имеем...*» выделен очерком на полях.

№ 271

Письмо А.П. Завенягина А.С. Александрову и Ю.Б. Харитону о разрешении проведения критмассовых опытов с моделью основного заряда РДС-6С

8 мая 1953 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Александрову А.С.
Товарищу Харитону Ю.Б.

Проведение опытов по измерению *подкритичности* составного ОЗ изделия РДС-6С разрешаю¹.

Во всех работах по измерению *подкритичности* строго руководствуйтесь приказом Главка № 187сс/оп от 18 апреля 1953 года и инструкцией, представленной Вами в Главк 6 мая 1953 года за исх. № 93/3оп.

Разрешение на проведение работ по измерению коэффициента регенерации будет дано по получении от Вас соответствующей инструкции.

Приложение: Инструкция маш. № 330/3оп на 4 (четырёх) листах.²

А. Завенягин

№ 808/17оп
«8» мая 1953 г.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 60, л. 200. Подлинник.

¹ Запрос разрешения на проведение критмассовых опытов — см. документ № 267.

² Приложение не публикуется.

**Протокол № Н-6 заседания Научно-технического совета
Первого главного управления при Совете Министров Союза ССР^{1, 2}**

Утверждаю:

А. Завенягин

«30» мая 1953 г.

Среда, 20 мая 1953 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Члены Совета: тт. Курчатов И.В., Александров А.П., Емельянов В.С., Кикоин И.К., Бочвар А.А., Славский Е.П., Арцимович Л.А., Соболев С.Л., Виноградов А.П., Поздняков Б.С.

Присутствовали на заседании: тт. Задилян А.А. — ПГУ, Константинов Б.П. — ЛФТИ, Якименко Л.М. — ГИАП, Боресков Г.К. — ФХИ им. Карпова, Мараяев А.П. — МХП, Комар А.П. — ЛФТИ, Адамович Д.В. — ПГУ, Гордеев В.Ф. — ПГУ, Еремин Г.И. — НТС, Тихомиров В.И. — НТС, Соколов И.И. — НТС.

Результаты разработки метода изотопного обмена для разделения лития
(сообщение т. Константинова Б.П.)

Выступили: тт. Боресков Г.К., Адамович Д.В., Якименко Л.М., Александров А.П., Кикоин И.К., Арцимович Л.А., Виноградов А.П., Комар А.П., Мараяев А.П., Славский Е.П., Соболев С.Л., Курчатов И.В.

По сообщению т. Константинова Б.П. (материалы н. вх. Т-570/21оп, Т-561/21оп, Т-569/21оп и н. инв. № 234оп 1953 г.), в начале 1951 г. было принято решение о проектировании и строительстве опытно-промышленной установки № 501 на заводе 752 МХП для производства *лития* в количестве 48 условных единиц³ в год с концентрацией 95%.

В августе 1952 г. строительство и монтаж установки № 501 были закончены.

В связи с тем что на установленной аппаратуре не удалось достигнуть коэффициента разделения, полученного в лабораторных условиях, а реальный коэффициент потерь оказался выше проектного⁴, установка № 501 может давать продукт с концентрацией только в 2,5–3,0 раза меньше проектной. Это положение определилось еще до окончания строительства установки № 501 в результате опытных работ на установке № 37.

В настоящее время производство *лития-6* с концентрацией 90% осуществляется в две стадии:

- а) предварительное, до 25–35 % концентрирование на установке № 501 и
- б) конечное концентрирование до 90 % на установке СУ-20.

Установка № 501 поставила в IV кв. 1952 г. и в I кв. 1953 г. следующее количество концентрата *лития*: ноябрь–декабрь 1952 г. — 32 условные единицы с концентрацией 22 %; I кв. 1953 г. — 10 условных единиц с концентрацией от 35 до 25 % и 46 условных единиц с концентрацией в 25 %.

Эти поставки позволили в 3–4 раза увеличить выпуск конечного продукта на установке СУ-20 с соответствующим снижением себестоимости.

При достигнутой на установке № 501 производительности себестоимость концентрата в настоящее время составляет ~200 тысяч рублей за условную единицу.

В связи с неудовлетворительными результатами осуществления объекта № 501 и в соответствии с планом исследовательских работ по проблеме промышленного производства *лития-6* в 1952 г. и в начале 1953 г. велись исследования и опытные работы по разделению *изотопов лития* методом ионного обмена между амальгамой *лития* и раствором его гидроокиси.

Опытные и исследовательские работы проводились одновременно в ЛФТИ, в ГНИИЭЗ-93 МХП, на заводе № 752 МХП и на МЭЗ МХП под руководством тт. Константинова и Якименко.

Метод ионного обмена в применении к разделению *изотопов лития* превосходит по экономическим и техническим показателям все известные до настоящего времени методы, в том числе метод электролиза и *электромагнитный*.

При перемешивании амальгамы *лития* с раствором гидроокиси или соли *лития* между ними устанавливается *изотопное* равновесие, при котором концентрация легкого *изотопа* в амальгаме оказывается выше, чем в растворе гидроокиси на 5–6 %. При этом энергия затрачивается лишь на перемешивание фаз (амальгамы и гидроокиси).

Создавая противоток амальгамы и раствора в обменной колонке (типа насадочных ректификационных колонн), можно в одном аппарате получить большую степень разделения.

Производство может быть осуществлено на основе непрерывного процесса.

Методом электролиза (на электролизерах типа используемого на установке № 501) получается амальгама *лития*. При этом затрачивается электрическая энергия. Амальгама направляется в обменную колонну, где происходит процесс многократного обмена и *обогащения* амальгамы легким *изотопом*. По выходе из другого конца колонны амальгама разлагается водой. Этот процесс происходит на катализаторе без затраты энергии. Полученный раствор в основном направляется в колонну для создания противотока и частично отбирается в виде конечного продукта или концентрата. По выходе из колонки раствор упаривается и используется для получения амальгамы.

Основными показателями обменного процесса являются коэффициент разделения и скорость *изотопного* обмена.

Исследования, относящиеся к обмену между амальгамой и водным раствором гидроокиси *лития*, дали следующие результаты:

а) коэффициент разделения при комнатной температуре (20–25 °С) составляет 1,063;

б) коэффициент разделения медленно меняется с изменением температуры; так при –8 °С величина его составляет 1,072, при +50 °С — 1,058;

в) коэффициент разделения практически не зависит от концентрации амальгамы и раствора (исследованные области концентрации для амальгамы 0,25–1,0 N, для раствора — 0,3–4,0 N);

г) коэффициент разделения для водного раствора хлорида *лития* не отличается от коэффициента для гидроокиси;

д) реакция *изотопного* обмена между амальгамой и раствором гидроокиси или соли *лития* протекает с очень большой скоростью, зависящей от условий перемешивания;

е) практически достигнутые плотности обменного тока составляют 200 000–250 000 ампер на квадратный метр поверхности соприкосновения фаз.

Обменная разделительная установка может при благоприятных результатах дальнейших работ состоять из одной электролитической ванны на 15 килоампер и 5 вольт (75 кВт), одного обменного аппарата с поверхностью обмена в 3–4 квадратных метра и выпарного аппарата на 200–300 литров в час.

В IV квартале 1952 г. были начаты опытные работы по созданию образцов промышленных обменных колонок.

Разработаны и испытаны вращающаяся горизонтальная колонна и горизонтальная колонна с неподвижным корпусом и вращающейся насадкой.

Испытания на установке № 37 вращающейся колонны с железной насадкой, при емкости колонки в 20 литров, показали, что одна такая колонка эквивалентна каскаду из 20 ванн установки № 37.

Обменный ток колонки составляет 50 килоампер при токе для создания амальгамы всего в 2500 ампер. Таким образом, такая колонка по энергозатратам в 20 раз эффективнее каскада электролитических ванн.

Колонна с вращающейся насадкой из оргстекла, испытанная на установке № 37, имеет несколько меньшую эффективность, но оказалась более удобной в эксплуатации.

Важной характеристикой обменного аппарата является объемная плотность обменного тока. Достигнутая сейчас максимальная плотность обменного тока соответствует 2000 А/литр.

В электролизерах установки № 501 обменный ток, отнесенный к объему раствора, составляет ~100 А/литр.

Таким образом, по запасу продукта в системе и, в связи с этим, времени установления равновесия, обменная колонка примерно в 20–50 раз выгоднее электролизной аппаратуры.

В настоящее время четыре обменные колонки с эквивалентом по токовой нагрузке в ~120 килоампер проходят длительные испытания на установке № 501 завода № 752.

Разрабатывается и по узлам испытывается (в ЛФТИ) безнасадочная колонна с интенсивным ионным обменом на пленках амальгамы и раствора.

Начато использование обменного метода в производстве для увеличения мощности установки № 501. Заводом № 752 изготовлены, смонтированы и вводятся в эксплуатацию 3 обменные колонны с эквивалентной токовой нагрузкой в 200 кА, что позволит повысить мощность установки № 501 примерно на 33 %.

Перспективы развития и расширения промышленного производства *лития-6* должны предусматривать дальнейшую разработку и внедрение метода ионного обмена.

Метод ионного обмена целесообразно вводить последовательно. В первую очередь необходимо провести длительные экспериментальные испытания установленных в цехе электролиза завода № 752 обменных колонок.

К концу 1953 г. необходимо осуществить колонки конечного концентрирования *лития-6* для получения на установке № 501 продукта с концентрацией 95% и проектной производительностью в 48 условных единиц в год.

При этом необходимо ускорить исследовательские работы по созданию усовершенствованных обменных колонок, с привлечением к этим работам квалифицированного машиностроительного конструкторского бюро.

По заключению т. Борескова Г.К. (н. м. Т-1440сс прилагается⁵), разделение лития методом ионного обмена между амальгамой и раствором гидроокиси обладает значительными потенциальными преимуществами по сравнению с методом электролиза как в отношении расхода электроэнергии, так и в отношении затрат капитального строительства.

Существенным достоинством предлагаемого метода является возможность осуществления его в аппаратах колонного типа, объединяющих в одном аппарате большое число ступеней разделения.

В представленных т. Константиновым материалах отсутствуют рекомендации по конструкции колонок для промышленного использования.

Имеющиеся в настоящее время данные недостаточны для того, чтобы рекомендовать предлагаемый метод ионного обмена для промышленного использования без дополнительной отработки аппаратуры.

По заключению т. Адамовича Д.В. (н. м. Т-1423сс и Т-1443сс прилагаются⁵), результаты работ по изучению метода ионного обмена позволяют считать установленным ориентировочное значение коэффициента *обогащения* в 6 %.

По данным, полученным на опытной установке № 37, одна колонна с полезной длиной 3,5 м и диаметром 90 мм заменяет 22 электролизные ванны с нагрузкой 2500 ампер.

Аппараты такого типа позволят с небольшими сравнительно затратами довести мощность и концентрацию продукта на установке № 501 до первоначально заданных величин.

По сообщению т. Александрова А.П., надежность метода *изотопного* обмена между амальгамой лития и его растворами не вызывает сомнений.

Необходимо интенсивно вести проектирование и изготовление образцов обменных колонок и в конце 1953 г. смонтировать их на заводе № 752 в хвостовой части установки № 501 для получения продукта большой концентрации.

По сообщению т. Кикоина И.К., из представленных т. Константиновым материалов видно, что метод *изотопного* обмена представляет большой практический интерес.

Необходимо вести разработку конструкции обменных колонок, ориентируясь на средние показатели действующих образцов колонок завода № 752.

По сообщению т. Арцимовича Л.А., целесообразно использовать для промышленных целей метод *изотопного* обмена лития.

Следует стремиться к изготовлению обменных колонок большого размера, для того чтобы за счет уменьшения их количества сократить потери через сальники.

По сообщению т. Виноградова А.П., при дальнейшей разработке метода *изотопного* обмена необходимо привлечь другие научно-исследовательские учреждения.

Тов. Задикян А.А. сообщил, что 2-е управление ПГУ не имеет замечаний по рассматриваемому вопросу.

В настоящее время подготавливается проект Постановления Совета Министров СССР, предусматривающий изготовление промышленностью обменных колонок для объекта № 501.

Заслушав сообщение т. Константинова Б.П. и заключения т. Борескова Г.К. и т. Адамовича Д.В. о разработке метода *изотопного* обмена применительно к объекту № 501, Научно-технический совет постановил:

1. Отметить, что при эксплуатации в 1952–53 гг. установки № 501 Министерства химической промышленности получены показатели электролитического метода разделения *изотопов лития* ниже предусмотренных проектом, а именно:

	<u>Фактически</u>	<u>По проекту</u>
Коэффициент разделения	4%	5,5%
Потери	$3-4 \cdot 10^{-4}$	10^{-4}
Обогащение	25–35%	90%

Снижение показателей является результатом, в основном, более высоких потерь из-за несовершенства конструкции насосов.

2. Отметить, что разрабатываемый Ленинградским физико-техническим институтом совместно с заводом № 752 и НИИЭЗ-93 Министерства химической промышленности метод *изотопного* обмена между раствором гидроокиси *лития* и амальгамой *лития* позволил получить в лабораторных условиях коэффициент *обогащения* амальгамы до 5,5–6% и плотность тока до 100–200 кА/м².

Испытания экспериментальных образцов колонок для *изотопного* обмена гидроокись–амальгама в различных режимах на установках № 37 и 501 указывают на возможность осуществления в них производительности, эквивалентной 10–15 электролитическим ваннам.

3. Техничко-экономические преимущества *изотопного* обмена гидроокиси — амальгамы *лития* по сравнению с электролизным методом разделения *изотопов лития* заключаются в компактности установки, небольшой затрате мощности и большой скорости установления процесса.

Однако отсутствие прямого опыта по получению *обогащенного 90%[-ного]* *лития*, детальных расчетов колонки и каскада, а также исчерпывающих данных по испытаниям колонок не позволяет в настоящее время судить о промышленных характеристиках метода *изотопного* обмена.⁶

4. Учитывая перспективность разделения *изотопов лития* методом *изотопного* обмена гидроокись–амальгама, рекомендовать приступить к проектированию разделительного каскада обменных колонок для получения *лития* с 90%[-ным] *обогащением* исходя из естественного сырья и производственных площадей, имеющихся на заводе № 752 МХП:

а) считать необходимым поручить тт. Константинову Б.П. и Якименко Л.М. до 20 июня 1953 г. разработать и представить ПГУ задание на проектирование разделительного каскада обменных колонок с указанием основных параметров процесса конструкции колонок;

б) считать необходимым поручить ГСПИ-11 (т. Гутову А.И., т. Смирнову В.В.) до 15 августа 1953 г. разработать по заданию т. Константинова Б.П. и т. Якименко Л.М. и представить на рассмотрение НТС проектное задание по разделительному каскаду обменных колонок для получения *изотопов лития*.

5. Поручить тт. Константинову Б.П. и Якименко Л.М. до 1.VII 53 г. представить ПГУ подробный отчет по испытанию обменных колонок для разделения *изотопов лития* на заводе № 752 и в НИИЭЗ-93 Министерства химической промышленности.

6. Просить руководство ПГУ поручить Ленинградскому филиалу НИИхим-маша разработку проектов конструкций обменных колонок промышленного типа для разделения *изотопов лития* по заданиям Ленинградского физико-технического института и Министерства химической промышленности.

7. Учитывая необходимость дальнейшего ускорения развития научно-исследовательских и экспериментальных работ по методу *изотопного* обмена гидроокись — амальгама *лития*, поручить т. Новикову И.И. и т. Комару А.П. в недельный срок представить руководству ПГУ предложения об укреплении кадрами лаборатории т. Константинова Б.П.

Председатель Научно-технического совета И. Курчатов
Ученый секретарь Б. Поздняков

[Приложение]

Копия

Тов. Завенягину А.П.
Тов. Тихомирову С.М.

О состоянии и перспективах развития производства магния-6

С конца 1949 г. в ряде институтов Советского Союза начались исследования по разработке промышленного метода производства легкого полимера магния. Обследованию и сравнительной оценке были подвергнуты следующие возможные методы разделения:

1. Метод электролиза на ртутном катоде растворов гидроокиси и солей магния.
2. Метод ионных подвижностей в растворах и расплавах солей магния.
3. Метод ионного обмена на твердых обменниках (т. н. хроматографический метод).
4. Метод ионного обмена между амальгамой магния и раствором солей магния.
5. Метод вакуумной ректификации (работа С.А. Векшинского).
6. Метод электромагнитной сепарации.

Метод газовой диффузии с самого начала был признан неприменимым к решению данной задачи в связи с отсутствием подходящих газовых соединений.

В отчете ЛФТИ АН СССР (апрель 1950 г.) были подвергнуты сравнению первые четыре из перечисленных выше методов. В этом отчете было показано, что экономически наиболее выгодным является метод ионного обмена между амальгамой и раствором солей магния.

Однако за отсутствием необходимых данных по кинетике обмена этот метод не мог быть рекомендован в 1950 г. для промышленного внедрения.

Исследования по обменному методу велись в ЛИПАН СССР в 1950—1952 гг., но до настоящего времени эти работы не дали практического выхода.

Метод ионных подвижностей в растворах и метод электролиза, по данным отчета ЛФТИ 1950 г., в то время могли быть признаны примерно равноценными, однако в методе электролиза представлялось возможным использовать типовую аппаратуру (электролизные ванны) химических заводов по производству чистого ртутного каустика. В силу этого организация промышленного производства легкого полимера магния по методу электролиза представлялась наиболее легко и скоро осуществимой.

В связи с указанным было принято решение об организации с осени 1950 г. опытной установки № 37 в ГНИИЭЗ-93 МХП с целью скорейшей отработки аппаратуры и технологического процесса промышленного производства магния-6 по методу электролиза.

По этому же решению ЛФТИ АН СССР была разработана схема технологии электролитического метода, а ГСПИ-11 — проектное задание на промышленную установку по производству магния-6 в количестве 48 условных единиц в год с концентрацией легкого полимера в 95 %.

Сравнение электролитического метода и метода электромагнитной сепарации, проведенное ГСПИ-11, по предварительным данным, показало преимущество метода электролиза как по энергетике и эксплуатационным, так и, в особенности, по капитальным вложениям.

В начале 1951 г. было принято решение о проектировании и строительстве опытно-промышленной установки № 501 на заводе № 752 МХП⁷ для производства магния-6 в количестве 48 условных единиц в год с концентрацией 95 %. По этому же решению были расширены и форсированы опытные работы на установке № 37.

На установке № 37 был построен опытный каскад из 20 элементов и были определены технологические показатели аппаратуры и отработана автоматическая схема управления каскадного процесса.

Данные опытных работ установки № 37 были использованы частично при проектировании аппаратуры для установки № 501 и полностью — при монтаже, пуске и наладке производства на установке № 501.

На установке № 37 были подготовлены также основные кадры для промышленного производства магния-6 по методу электролиза.

Летом 1952 г. строительство и монтаж установки № 501 были закончены, и в августе 1952 г. производство было принято к эксплуатации.

В связи с тем что на промышленной аппаратуре не удалось достичь коэффициента разделения, полученного в лабораторных условиях, а реальный коэффициент потерь оказался выше проектного, установка № 501 может давать конечный продукт с концентрацией 95 % в количестве, в 2,5–3,0 раза меньшем проектного. Это обстоятельство выявилось еще до окончания строительства установки № 501, по данным опытных работ установки № 37.

В связи с усовершенствованием метода электромагнитной сепарации, главным образом за счет повышения мощности ионного источника, оказалось возможным и целесообразным применить этот метод к разделению полимеров магния, в особенности на конечных стадиях концентрирования.

В настоящее время производство магния-6 с концентрацией в 90 % осуществляется в две стадии:

- а) предварительное концентрирование на установке № 501 до 25–35 %;
- б) конечное концентрирование до 90 % на установке СУ-20.

Установка № 501 поставила в IV кв. 1952 г. и в I кв. 1953 г. следующее количество концентрата магния-6:

1. Ноябрь–декабрь 1952 г. — 32 усл. единицы с концентрацией 22 %.

2. I кв. 1953 г. — 10 усл. единиц с концентрацией от 35 до 25 % и 46 условных единиц с концентрацией в 25 %.

Эти поставки позволили увеличить выпуск установкой СУ-20 конечного продукта в 3–4 раза с соответствующим снижением себестоимости.

Фактически достигнутая на установке № 501 мощность производства концентрата в настоящее время составляет:

Концентрация, %	25	30	35
Мощность, усл. ед./месяц	18	12	85

Капитальные вложения при строительстве установки № 501 составили около 50 миллионов рублей.

Фактическая себестоимость концентрата 30 % составляет ~200 тыс. руб. за условную единицу.

Таким образом, на первом этапе организации промышленного производства магния-6 в кооперации электролитического и электромагнитного методов начальные, наиболее трудные и электроемкие стадии концентрирования были решены методом электролиза.

Специальным планом научно-исследовательских работ по проблеме промышленного производства магния-6, а также Постановлением Правительства от 8 августа 1952 г. на ЛФТИ и МХП была возложена задача разработки и проектирования каскада конечного концентрирования, осуществление которого позволило бы на установке № 501 получить продукт с концентрацией 90% при мощности 48 условных единиц в год (проектная мощность установки № 501).

Предварительная оценка, приведенная выше, показывает, что для достижения проектной мощности установки № 501 каскад конечного концентрирования, основанный на методе электролиза, должен иметь энергоемкость в 1,5–2 раза большую, чем каскад, эксплуатируемый в настоящее время.

Однако в свете новых научных данных осуществление электролитического каскада конечного концентрирования представляется невыгодным и нецелесообразным. Невыгодной и нерациональной в перспективе представляется также и комбинация электролитического и электромагнитного методов производства.

В соответствии с планом исследовательских работ по проблеме промышленного производства магния-6 под руководством авторов настоящей записки в 1952 г. и в начале 1953 г. выполнен цикл исследований и опытных разработок по новому промышленному методу разделения полимеров магния, методу ионного обмена между амальгамой магния и раствором его гидроокиси или соли.

Опытные и исследовательские работы проводились одновременно в ЛФТИ, в ГНИИЭЗ-93 МХП, на заводе № 752 МХП и на МЭЗ МХП.

Результаты этих работ показывают, что метод ионного обмена в применении к разделению полимеров магния превосходит по экономическим и техническим показателям все известные до настоящего времени методы, в том числе метод электролиза и электромагнитный.

Сущность метода состоит в том, что при перемешивании амальгамы магния с раствором гидроокиси или соли магния между ними устанавливается полимерное равновесие, при котором концентрация легкого полимера в амальгаме оказывается выше, чем в растворе, на 5–6 %. Процесс термодинамически идет сам собою, и энергия затрачивается лишь на перемешивание фаз.

Создавая противоток амальгамы и раствора в обменной колонке (типа насадочных ректификационных колонн), можно в одном аппарате, в принципе, получить сколь угодно большую степень разделения.

Непрерывный процесс производства может быть осуществлен в следующем виде. Методом электролиза (на электролизерах типа используемого на установке № 501) получается амальгама магния. При этом затрачивается электрическая энергия.

Амальгама направляется в обменную колонну, где происходит процесс многократного обмена и обогащения амальгамы легким полимером. По выходе из другого конца колонны амальгама разлагается водой. Этот процесс происходит на катализаторе без затраты энергии. Полученный раствор в основном направляется в колонну для создания противотока и частично отбирается в виде конечного продукта, или концентрата. По выходе из колонки раствор упаривается и используется для получения амальгамы.

Основными показателями обменного процесса являются коэффициент разделения и скорость полимерного обмена.

Коэффициент разделения определяет энергетические затраты на получение амальгамы. От скорости обмена зависят масштабы обменных аппаратов, а следовательно, запас продукта в системе и время установления стационарного режима.

Для более наглядного сравнения с методом электролиза, а также и потому, что амальгама в обменном методе получается электролитически, целесообразно скорость обмена выражать в электрических единицах, в амперах на литр емкости обменного аппарата. Переходу одного грамм-эквивалента вещества из одной фазы в другую в электрических единицах будет соответствовать количество электричества [в] 96 500 кулонов.

Основные результаты проведенных исследований, относящихся в основном к обмену между амальгамой и водным раствором гидроокиси магния, могут быть сформулированы следующим образом:

- а) коэффициент разделения при комнатной температуре (20–25 °С) составляет 1,063;
- б) коэффициент разделения медленно меняется с изменением температуры; так, при –8 °С величина его составляет 1,072, при +50 °С — 1,053;
- в) коэффициент разделения практически не зависит от концентрации амальгамы и раствора (исследованные области концентрации для амальгамы — 0,25–1,0 *N*, для раствора — 0,3–4,0 *N*);
- г) коэффициент разделения для водного раствора хлорида магния не отличается от коэффициента для гидроокиси;
- д) реакция полимерного обмена между амальгамой и раствором гидроокиси или соли магния протекает с очень большой скоростью, зависящей от условий перемешивания;
- е) практически достигнутые плотности обменного тока составляют 200 000–250 000 ампер на квадратный метр поверхности соприкосновения фаз.

Значение полученных результатов становится ясным, если представить себе, какой должна быть рационально осуществленная обменная разделительная установка, по мощности и по концентрации конечного продукта соответствующая проектным данным установки № 501. Обменная разделительная установка, по приведенным выше данным исследования, может состоять из одной электролитической ванны на 15 килоампер и 5 вольт (75 кВт), одного обменного аппарата с поверхностью обмена в 3–4 квадратных метра и выпарного аппарата на 200–300 литров в час.

В IV кв. 1952 г. были начаты опытные работы по созданию промышленных аппаратов в полувальном и заводском масштабах. Результаты этих работ, полученные до настоящего времени, могут быть сформулированы следующим образом.

Разработаны и испытаны вращающаяся горизонтальная колонна и горизонтальная колонна с неподвижным корпусом и вращающейся насадкой. Горизонтальные колонны с вращением насадки имеют значительные преимущества перед вертикальными колоннами; в силу того что продольное перемешивание в этих колонках меньше, они имеют существенно меньшие габариты.

Проведенные испытания на установке № 37 вращающейся колонны с железной насадкой при емкости в 20 литров показали, что одна такая колонка эквивалентна всему каскаду из 20 ванн установки № 37.

Обменный ток колонки составляет 50 килоампер при фактическом токе для создания амальгамы всего в 2500 ампер. Таким образом, такая колонка по энергозатратам в 20 раз эффективнее каскада электролитических ванн.

Колонна с вращающейся насадкой из оргстекла, испытанная на установке № 37, имеет несколько меньшую эффективность, но оказалась более удобной в эксплуатации.

Важной характеристикой обменного аппарата является объемная плотность обменного тока. Достигнутая сейчас максимальная плотность обменного тока вполне соответствует 2000 А/литр.

В электролизерах установки № 501 ток, отнесенный к объему раствора, составляет ~100 А/литр. Таким образом, по запасу продукта в системе, а следовательно времени установления, обменная аппаратура испытанного типа в 20–25 раз выгоднее аппаратуры метода электролиза.

В настоящее время проходят длительные испытания на установке № 501 на заводе № 752 четыре обменные колонки с эквивалентной токовой нагрузкой в ~120 килоампер.

Разрабатывается и по узлам испытывается (в ЛФТИ) безнасадочная колонна с интенсивным ионным обменом в турбулизированных пленках амальгамы и раствора.

Начато внедрение обменного метода в производство для увеличения мощности установки № 501.

Заводом № 752 изготовлены, смонтированы и вводятся в эксплуатацию 3 обменные колонны с эквивалентной токовой нагрузкой в 200 кА, что позволит повысить мощность установки № 501 примерно на 33 %.

Выводы

1. Из изложенного в настоящей записке следует, что перспективы развития и расширения промышленного производства магния-6 должны ориентироваться на дальнейшую разработку и внедрение нового метода ионного обмена.

Внедрение метода ионного обмена целесообразно проводить, в первую очередь, путем эксплуатации установленных в цехе электролиза завода № 752 колонн, путем длительного испытания и усовершенствования уже созданных типов конструкций.

Целесообразно поставить и решить задачу по созданию и испытанию к концу 1953 г. установки конечного концентрирования для получения на установке № 501 конечного продукта с концентрацией 95 % и проектной производительностью в 48 условных единиц в год.

Необходимо форсировать исследовательские работы по созданию наиболее рациональных обменных колонн, в особенности для интенсивного ионного обмена, для чего представляется целесообразным привлечь к этим работам квалифицированное конструкторское бюро машиностроительного профиля и машиностроительный завод.

Опытные работы должны быть организованы так, чтобы к концу 1953 г. можно было выдать проектное задание на проектирование производства магния-6 большой мощности.

п/п Константинов Б.П.

п/п Якименко Л.М.

копия верна: Зарубина

Помета ниже текста протокола, машинописью: *С протоколом ознакомить: тт. Александрова А.П., Кикоина И.К., Арцимовича Л.А., Виноградова А.П., Павлова Н.И., Зверева А.Д., Задикяна А.А., Константинова Б.П., Тихомирова В.И., Еремина Г.И.*

АП РФ. Ф. 93, д. 9/53, л. 421–448. Протокол — подлинник, приложение — заверенная копия.

¹ Заголовок документа.

² Протокол был направлен ученым секретарем НТС Б.С. Поздняковым В.А. Махневу препроводительной запиской от 9 июня 1953 г. исх. № Т-79/1сс/оп. На препроводительной записке помета, от руки: *Читал. Б. Ванников. 11/VI 53 г.* (АП РФ. Ф. 93, л. 9/53, л. 449).

³ За 1 условную единицу принимался 1 килограмм.

⁴ Здесь и далее подчеркнуто неустановленным лицом. Этим же лицом, возможно, далее выделен очерком абзац.

⁵ Приложение не публикуется.

⁶ Далее абзац выделен очерком на полях.

⁷ Речь идет о постановлении СМ СССР от 27 января 1951 г. № 240-109сс/оп — см. документ № 129.

№ 273

Записка Ю.Б. Харитона Н.И. Павлову о направлении в Институт физических проблем задания на эскизное проектирование сосуда для изделия РДС-6Т

21 мая 1953 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)
Экз. №...

Товарищу Павлову Н.И.

В соответствии с решениями комиссии под председательством товарища Блохинцева Д.И.² направляю задание Институту физических проблем на эскизное проектирование сосуда для изделия *РДС-6Т*. Эскизное проектирование должно дать исходные величины для расчета влияния оболочки на существование режима и для сравнения *РДС-6Т* по габаритам и весу с другими большими изделиями.

Прошу Вас направить прилагаемое задание тт. Александрову А.П. и Малкову М.П.

Приложение: Маш. № 9/86-ОП на 2 листах³.

п/п Ю. Харитон
*Верно:*⁴

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 3с, ед. хр. 19, л. 97. Заверенная копия.

¹ Датируется по дате исходящего номера документа.

² См. приложение № 2 к документу № 275.

³ Приложение не публикуется.

⁴ Далее подпись неразборчива.

**Заключение Я.Б. Зельдовича, Д.А. Франк-Каменецкого
и Е.И. Забабахина на предложение А.С. Козырева об иницировании
термоядерной реакции сферическим зарядом взрывчатого вещества**

24 мая 1953 г.¹

Сов. секретно
(Особая папка)

Заключение по отчету товарища Козырева А.С. № 4/1443ОП «ВТР»

Тов. Козырев в 1947 г. выдвинул предложение об иницировании термоядерной реакции сферическим зарядом взрывчатого вещества.

В настоящее время активная разработка в КБ методов возбуждения термоядерных реакций является вполне назревшей и весьма актуальной в практическом отношении. Объективные предпосылки к такой разработке связаны с тем, что в КБ за последние годы найдены способы достижения и расчета весьма высоких скоростей движения оболочек и весьма высоких давлений при сжатии оболочек.

В связи с разрабатываемыми в КБ конструкциями КБ весьма заинтересовано в создании нейтронного источника, дающего мощный кратковременный нейтронный импульс.

В этой части, хотя проведенные в отчете оценки и несколько завышены, более осторожные расчеты с определенностью подтверждают возможность получения нейтронного импульса, достаточного для внутреннего иницирования, от которого зависит осуществимость весьма перспективных изделий.

Осторожные оценки также с определенностью подтверждают возможность получения наблюдаемого (с помощью счетчика или фольг) нейтронного импульса даже при бесхитростном помещении газа атмосферного давления в двухкаскадную оболочку, в предположении правильного сферического движения оболочки и распространения ударной волны.

Вопрос об устойчивости движения, о влиянии на процесс разновременностей, допусков и т. п. до сих пор не анализировался; анализ этого вопроса труден и не может быть причиной откладывания разворачивания экспериментальной и теоретической работы.

Оценивая общие перспективы работы, надо иметь в виду, что в принципе не исключена возможность получения взрывного эквивалента (отношения энергии, выделившейся при термоядерной реакции, к энергии сферического заряда ВВ), значительно большего, чем указанный в отчете, если тепловой взрыв малого количества вещества, нагретого при сжатии до высокой температуры, вызовет термоядерную реакцию в следующих холодных слоях. Имея в виду, что в настоящее время следует считаться с такой возможностью и что само получение нейтронного импульса и термоядерной реакции с помощью заряда ВВ будет замечательным научно-техническим достижением, считаю не-

обходимым скорейшее и максимально активное начало работ с обязательным участием в работах А.С. Козырева. К теоретической части весьма желательно привлечение И.Е. Тамма и А.Д. Сахарова.

Ближайшей целью экспериментальных работ должно быть получение нейтронного импульса.

Ближайшие задачи теоретических и расчетных работ, которые в настоящее время начаты в отделе 31, суть следующие:

1) Расчет выхода нейтронов в простейшем варианте конструкции, удобном для применения в качестве внутреннего инициатора (Забабахин, Попов, Зельдович).

2) Разработка метода расчета выхода нейтронов в более сложных системах и нахождение оптимальных конструкций; сравнение газа и пористых веществ, различное их размещение, минимальные требования к заряду ВВ (Франк-Каменецкий, Гандельман и вышепоименованные).

3) Исследование вопроса о возможности осуществления термоядерного взрыва и распространения взрыва по увеличенной массе активного вещества (Франк-Каменецкий, Дмитриев, Зельдович).

В настоящее время работы по данному комплексу вопросов действительно нуждаются в должном организационном и плановом оформлении.

Зельдович
Франк-Каменецкий²
Забабахин

Исполнил от руки в одном экземпляре
на четырех листах Я. Зельдович
22 мая 1952 г.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 60, л. 173–176. Автограф Я.Б. Зельдовича.

¹ Датируется по дате машинописного номера документа.

² Франк-Каменецкий Давид Альбертович (1910–1970) — физик-теоретик, д-р физ.-мат. наук (1943). Окончил Томский технологический ин-т по специальности инженер-металлург по цветным металлам (1931). После окончания ин-та работал на металлургическом заводе Дарасунского золотопромышленного комбината, с 1932 по 1934 во Всесоюзном НИИ по золоту и его спутникам (г. Иркутск), с 1935 по 1948 в Ин-те химической физики АН СССР, а с 1948 по 1956 в КБ-11 в должности начальника лаборатории теоретического отдела. С 1956 работал в Ин-те атомной энергии им. И.В. Курчатова. Работы посвящены физике горения и взрыва, химической кинетике, химической технологии, астрофизике, физике плазмы. Лауреат Сталинских премий (1949, 1951, 1953) и премии им. Д.И. Менделеева АН СССР (1960) [3. С. 281], [6. С. 552], [23. С. 352, 627].

**Письмо А.П. Завенягина и И.В. Курчатова Л.П. Берия
с представлением проекта распоряжения СМ СССР
о плане работ по РДС-6Т
и заключения комиссии о состоянии этих работ**

29 мая 1953 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

В соответствии с постановлениями Совета Министров СССР № 827-303сс/оп от 26.II 1950¹ года и 1552-774сс/оп от 9 мая 1951² года в *КБ-11* и связанных с ним организациях (Математический институт, Теплотехническая лаборатория, Институт физических проблем Академии наук СССР и Лаборатория «В» Первого главного управления) разрабатывается проблема *термоядерного взрыва жидкого дейтерия* (изделие *РДС-6Т*).

Для рассмотрения общего состояния работ по изделию *РДС-6Т* и оценки перспектив создания этого изделия Первым главным управлением при Совете Министров СССР была создана комиссия в составе тт. Блохинцева (председатель), Боголюбова, Келдыша, Ландау, Мещерякова, Померанчука и Тамма.

Комиссия ознакомилась с состоянием работ по изделию *РДС-6Т* в различных организациях, дала оценку общего состояния работ в этой области и наметила план дальнейших расчетно-теоретических работ по проблеме *РДС-6Т*.

Комиссия отметила, что проведенные за последние два года исследования существенно углубили наши знания о процессе *детонации жидкого дейтерия*. Однако ввиду чрезвычайной сложности физических процессов, определяющих протекание *детонации жидкого дейтерия*, а также вследствие недостаточной точности проведенных расчетов в настоящее время нельзя еще дать определенного ответа на вопрос о возможности *детонации жидкого дейтерия*.

В то же время не исключено, что более точное исследование проблемы *РДС-6Т* даст положительный ответ на этот вопрос.

Расчет показывает, что если удастся осуществить *термоядерный взрыв* нескольких тонн *дейтерия*, то мощность *взрыва* в несколько тысяч раз превысит мощность первого испытанного изделия *РДС-1*. В связи с этим комиссия считает целесообразным продолжить работы по *РДС-6Т*, сконцентрировав силы на решении следующих наиболее принципиальных задач:

1. Выяснение возможности *детонационного сжигания* длинных цилиндрических *зарядов жидкого дейтерия*.
2. Расчет выделения энергии в сферическом *заряде жидкого дейтерия* при инициировании его *зарядом* из смеси иттрия с *дейтериумом*.
3. Исследование возможности уменьшения количества иттрия, необходимого для зажигания цилиндрического и сферического *зарядов* путем обжатия *дейтерия* и смеси иттрия с *дейтериумом*.

Решение этих задач необходимо поручить *КБ-11*, Математическому институту АН СССР, Теплотехнической лаборатории АН СССР и Лаборатории «В» Первого главного управления. Институту физических проблем АН СССР целесообразно поручить разработку конструкции цилиндрического *заряда*, группу же т. Ландау, целиком занятую на работах по изделию *РДС-6с*, от расчетно-теоретических работ по изделию *РДС-6Т* необходимо освободить.

Просим Вас рассмотреть подготовленный нами проект распоряжения Совета Министров СССР по этому вопросу.

Заключение комиссии о состоянии работ по изделию *РДС-6Т* прилагается.

Приложение на 17 л. мб 9/1093, 9/1089, 9/978.

А. Завенягин
И. Курчатов

*Исх. 959/1
29.V 53 г.*

Приложение № 1 к распоряжению СМ СССР №... от «...» ... 1953 г.

План расчетно-теоретических работ по изделию РДС-6Т

I. Выяснение возможности *детонационного* сжигания длинных цилиндрических *зарядов* жидкого *дейтерия*.

Руководители работ: Келдыш (Математический институт АН СССР), Зельдович (*КБ-11*) и Померанчук (Теплотехническая лаборатория АН СССР).

1. Расчет режима *детонации* в цилиндрическом *заряде*:

а) продолжение работ по определению режима *детонации* методом подбора гидродинамического поля и подведение баланса энергии.

Исполнители: Семендяев (Математический институт АН СССР);
Гандельман, Адамский (*КБ-11*).

Срок окончания — декабрь 1953 г.;

б) разработка нестационарного метода расчета двумерных гидродинамических задач.

Исполнители: Келдыш, Гельфанд, Семендяев (Математический институт АН СССР).

Срок: начало работ — III квартал 1953 г.,
окончание работ — III квартал 1954 г.;

в) разработка метода расчета режима *детонации* интерполяцией гидродинамического поля. Решение идеализированной задачи.

Исполнитель: Дородницын (Математический институт АН СССР).
Срок окончания — июль 1953 г.

Примечание к пункту 1в. Вопрос о продолжении расчетов режима этим методом должен быть решен в зависимости от результатов работ по пункту 1в.

2. Разработка приближенного метода учета анизотропии в расчете комптон-эффекта при заданном гидродинамическом поле. Разработка точного метода расчета комптон-эффекта с полным учетом анизотропии при заданном гидродинамическом поле.

Исполнители: Кронрод (Теплотехническая лаборатория АН СССР).
Срок окончания — 1953 г.

3. Расчет комптон-эффекта в одном-двух гидродинамических полях с приближенным учетом анизотропии.

Исполнители: Кронрод (Теплотехническая лаборатория АН СССР), Канторович (Математический институт АН СССР).

Срок окончания — 1953 г.

4. Точный расчет комптон-эффекта с учетом анизотропии для нескольких конкретных гидродинамических полей.

Исполнители: Кронрод (Теплотехническая лаборатория АН СССР).

Срок окончания — III квартал 1954 г.

5. Разработка методов расчета передачи энергии быстрыми частицами при заданном гидродинамическом поле:

а) приближенные методы.

Исполнители: Дмитриев, Гандельман (КБ-11).

Срок окончания — декабрь 1953 г.;

б) уточненные методы.

Исполнители: Померанчук, Кронрод (Теплотехническая лаборатория АН СССР).

Срок окончания — I квартал 1954 г.;

в) расчет передачи энергии быстрыми частицами для нескольких гидродинамических полей.

Исполнители: Кронрод (Теплотехническая лаборатория АН СССР).

Срок окончания — III квартал 1954 г.

6. Разработка конструкции цилиндрического *заряда*:

а) представление задания на эскизное проектирование.

Исполнители: Зельдович (КБ-11).

Срок представления — июнь 1953 г.;

б) разработка эскизного проекта емкости для цилиндрического *заряда*.

Исполнители: Малков (Институт физических проблем АН СССР).

Срок окончания — IV квартал 1953 г.

II. Расчет выделения энергии в сферическом *заряде* жидкого *дейтерия* при инициировании его *зарядом* из смеси иттрия с *дейтерием*.

Руководители работ: Блохинцев (Лаборатория «В»), Франк-Каменецкий (КБ-11).

1. Расчет варианта сферического *заряда* с 5 кг иттрия без тяжелого *инициирующего заряда* с применением точного решения газодинамики.

Исполнители: Давыдов, Кузнецов, Райзер (Лаборатория «В»).

Срок окончания — I квартал 1954 г.

2. Расчеты эффекта Комптона и энерговыделения быстрых частиц применительно к сферическому *заряду*.

Исполнители: Давыдов, Кузнецов, Кадомцев, Лукиных (Лаборатория «В»).

Срок окончания: I квартал 1954 г.

3. Приближенный учет анизотропии и точный расчет комптон-эффекта, включая анизотропию, применительно к сферическому *заряду*. Расчет для нескольких гидродинамических полей.

Исполнители: Кронрод (Теплотехническая лаборатория АН СССР).

Срок окончания — IV квартал 1953 г.

4. Расчеты различных вариантов сферического заряда на основе приближенных методов.

Исполнители: Франк-Каменецкий (КБ-11).

Срок окончания — IV квартал 1953 г.

III. Исследование возможности уменьшения количества иттрия, необходимого для зажигания цилиндрического и сферического зарядов путем обжаривания дейтерия и смеси иттрия с дейтерием.

Руководители работ: Блохинцев (Лаборатория «В»), Гельфанд (Математический институт АН СССР), Гандельман (КБ-11).

1. Расчеты сжатия дейтерия взрывом обыкновенных ВВ:

а) выбор размеров обжимающей системы и составление задания.

Исполнители: Забабахин, Гандельман (КБ-11).

Расчеты сжатия.

Исполнители: Семендяев, Жуков (Математический институт АН СССР).

Срок окончания: 1 вариант — сентябрь 1953 г.,

2 вариант — декабрь 1953 г.;

б) расчет двух вариантов зажигания дейтерия от смеси иттрия с дейтерием в обжатых сферических системах.

Исполнители: Гельфанд (Математический институт АН СССР), Дмитриев (КБ-11).

Срок окончания: 1 вариант — ноябрь 1953 г.,

2 вариант — I квартал 1954 г.;

в) составление задания на второй вариант расчета.

Исполнители: Блохинцев (Лаборатория «В»), Зельдович, Гандельман (КБ-11).

Срок окончания — октябрь 1953 г.;

г) учет влияния на комптонизацию квантов, отраженных от обжимающего устройства.

Исполнители: Гандельман, Дмитриев (КБ-11).

Срок окончания — октябрь 1953 г.

И. Курчатов

Д. Блохинцев

[Приложение № 2]

Заключение комиссии о состоянии работ по изделию РДС-6Т

6 мая 1953 г.³

В соответствии с приказом т. Завенягина А.П. № 135сс/оп от 06. IV 1953 г.⁴ комиссия в составе тт. Блохинцева Д.И. (председатель), Боголюбова Н.Н., Келдыша М.В., Ландау Л.Д., Мещерякова М.Г., Померанчука Ю.Я. и Тамма И.Е. при участии тт. Зельдовича Я.Б. и Семендяева К.А. рассмотрела отчеты КБ-11, составленные на основании работ группы т. Зельдовича Я.Б. и Семендяева К.А. № 753-оп и 763-оп, а также заслушала отчеты о состоянии работ в других группах (МИАН, Лаборатории «В», ТТЛ и ИФП).

На основании этого рассмотрения комиссия дает оценку общего состояния работ по изделию РДС-6Т, рекомендации по дальнейшему плану работ и план необходимых для выполнения этих работ мероприятий.

Под РДС-6Т подразумевается изделие, работающее на принципе детонации жидкого дейтерия с протеканием термоядерных реакций.

Распространение реакции по *дейтериевому заряду* осуществляется посредством сжатия и нагревания *ударной* волной, а также переноса энергии быстрыми частицами. Конструктивное выполнение *РДС-6Т* может мыслиться либо в виде цилиндрической трубы, либо в виде сферической системы. Радиус сферической системы не может быть взят сколь угодно большим, так как при большом радиусе излучение долго задерживается внутри, вследствие чего сильно возрастают потери на комптонизацию и реакция затухает.

Увеличение же длины цилиндрической трубы не приводит к таким затруднениям. Поэтому если в цилиндрической трубе окажется возможным и устойчивым стационарное распространение *термоядерной* реакции, то в ней принципиально возможно сжигание сколько угодно больших количеств *дейтерия*.

1. Проведенные за последние два года исследования, в особенности исследования групп тт. Зельдовича Я.Б. и Семендяева К.А., существенно углубили наши знания о процессе *детонации* цилиндрического заряда жидкого *дейтерия*.

В этой работе удалось исследовать движение вещества при *детонации* цилиндрического заряда, определить профиль искривленной ударной волны, распределение плотности и давления в зоне реакции и движение вещества при разлете.

Такая картина движения была получена сперва для сжатия ударной волной холодного *дейтерия*, а затем и для реального случая, когда перед фронтом ударной волны *дейтерий* прогрет под действием быстрых частиц.

Метод расчета является приближенным и содержит некоторый произвол в определении формы волны и других величин, так как скорость выделения энергии, необходимая для поддержания найденного поля температуры, давления и т. п., определяется только в конце расчета, и для нужного распределения выделения энергии задача может решаться только путем попыток.

По распределению плотности, давления, температуры и скорости течения проделаны подробные расчеты реакций, энерговыделения и теплопотерь, с учетом переноса энергии частицами и комптон-эффекта.

Для ряда вариантов с различными радиусами и температурами рассчитан энергетический баланс по всей зоне реакции.

Из полученных результатов следует, что оптимальным является диаметр трубы около 1,5 м. Ожидаемые температуры ядер в зоне реакции около 70 кэВ, электронов — около 50 кэВ.

При этом по расчету энерговыделение превышает энергопотери на 7 %. Точность расчетов характеризуется расхождениями между выделением энергии и потерями энергии в отдельных точках зоны реакции. Эти расхождения, отнесенные к полному выделению энергии, составляют от –20 до +40 %. Разность тепловыделения и излучения энергии, отнесенная к энерговыделению, необходимому для поддержания режима, составляет от 0,45 до 2,5.

При наличии таких расхождений в расчетах Зельдовича–Семендяева и учитывая также возможность изменения экспериментальных данных о сечениях реакций и приближенность расчетов комптон-эффекта и частиц, полученный в интегральном балансе запас +7 % не дает возможности с определенностью ответить на вопрос о существовании режима. Вместе с тем из расчетов можно сделать вывод, что если распространение *детонации* в жидком *дейтерии* и окажется возможным, то, вероятно, допустимые пределы изменения радиуса заряда и температуры зажигания будут весьма узкими.

2. Ввиду чрезвычайной сложности и разнообразия физических процессов, определяющих собою протекание *детонации* жидкого *дейтерия*, нет возможности точно учесть все факторы, влияющие на нее. Ввиду этого даже от максимально уточненного расчета нельзя ожидать реальной точности, превышающей 25–30 %.

Поэтому дать определенно утвердительный ответ на вопрос о возможности *детонации* жидкого *дейтерия* и надежно указать необходимое для распространения *детонации* значение радиуса цилиндра можно будет только в том случае, если уточненный расчет покажет, что даже при изменении входных физических данных в худшую сторону на 20–30 % *детонация* остается возможной, а необходимый для ее возникновения диапазон радиусов остается достаточно широким.

3. Хотя проведенные до настоящего времени приближенные расчеты не дают определенного ответа на вопрос о возможности *детонации*, однако ввиду их недостаточной точности нельзя считать полностью исключенным, что *детонация* окажется возможной и притом в достаточно широком диапазоне радиусов цилиндра.

4. Более точное исследование проблемы *детонации* жидкого *дейтерия* потребует ввиду ее чрезвычайной сложности длительного времени и неперемennого участия достаточного количества физиков и математиков из числа наиболее квалифицированных.

Точно указать сроки окончания этих исследований в настоящее время затруднительно ввиду недостаточной разработанности методов расчета и большого объема работы.

5. Разработка емкости для жидкого *дейтерия*, проводимая в ИФП, находится еще в самой начальной стадии и встречается с рядом затруднений, связанных с выбором материала для легкой оболочки и технологией ее изготовления.

Тем не менее в настоящее время не видно принципиальных затруднений для создания такой емкости.

Техническое же осуществление конструкции цилиндрического заряда потребует еще очень большой работы и времени.

6. Изучение сферического заряда *дейтерия* находится в стадии разработки методики расчета. В принципе такой заряд может дать *тротиловый эквивалент* в 3–5 млн т.

В КБ-11 (Франк-Каменецкий Д.А.) разработаны методы расчета на основе упрощенной газодинамической картины и производятся расчеты различных вариантов заряда.

В Лаборатории «В» разрабатываются более точные методы расчета сферического заряда и в настоящее время начат расчет конкретного варианта.

Предварительные расчеты КБ-11 показали, что для *инициирования* сферического заряда необходимо 3–5 кг иттрия. Такое же количество иттрия будет необходимо для зажигания цилиндрического заряда.

По предложению тт. Блохинцева Д.И. и Гандельмана Г.М. путем обжаривания сферического заряда это количество иттрия, возможно, может быть уменьшено в несколько раз.

Ввиду того что методика расчета сферических зарядов разработана еще не во всех пунктах, объем предстоящей работы еще очень велик. Особые трудности связаны с расчетами быстрых частиц и эффекта Комптона.

Решение проблемы РДС-6Т требует разработки следующих вопросов:

1. Выяснение возможности *детонационного* сжигания длинных цилиндрических зарядов жидкого *дейтерия*.

2. Расчет выделения энергии в сферическом заряде жидкого *дейтерия* при *инициировании* его зарядом ТД.

3. Разработка теории *инициирования детонации* в цилиндрическом заряде с определением потребного количества иттрия.

4. Исследование возможности уменьшения количества иттрия, необходимого для зажигания цилиндрического и сферического зарядов, путем обжаривания *дейтерия* и ТД (предложение Блохинцева–Гандельмана).

5. Разработка конструкции и расчет изделий с *тяжелым* горючим, предназначенных для первичного воспламенения смеси *ТД*.

Для суждения о целесообразности практического осуществления изделия *РДС-6Т* необходимо также хотя бы приближенное исследование перспективных вариантов *сверхмощных* изделий, основанных на других принципах.

Соответствующие работы комиссией не рассматривались.

Из перечисленных пяти вопросов комиссия считает необходимым сконцентрировать силы на 1, 2 и 4 вопросах (возможность *детонации* цилиндрического заряда, сферической системы и обжиг систем) как наиболее принципиальных.

Необходимость подробной разработки 3 и 5 вопросов, а также конструктивной разработки изделия *РДС-6Т* должна определяться в зависимости от окончательных результатов по 1, 2 и 4 разделам.

Комиссия рекомендует следующий план работ:

План работ по 1 разделу

Работы ведутся в МИАН, *КБ-11* и ТТЛ. Руководители работ: Келдыш (МИАН), Зельдович (*КБ-11*) и Померанчук (ТТЛ).

Расчет режима *детонации* в цилиндрическом заряде:

а) продолжение работ по определению режима *детонации* методом подбора гидродинамического поля и подведение баланса энергии.

Исполнители: Семендяев (МИАН), Гандельман, Адамский (*КБ-11*).

Срок — декабрь 1953 г.;

б) разработка нестационарного метода расчета двумерных гидродинамических задач. Исполнители: Гельфанд, Келдыш, Семендяев (МИАН).

Срок: начало — III квартал 1953 г.,

окончание — III квартал 1954 г.;

в) разработка метода расчета режима *детонации* интерполяцией гидродинамического поля. Решение идеализированной задачи.

Исполнитель — Дородницын (МИАН).

Срок — июль 1953 г.

Примечание к пункту 1. Вопрос о продолжении расчетов режима этим методом должен быть решен в зависимости от результатов работ по пункту 1в.

2. Разработка приближенного метода учета анизотропии в расчете комптон-эффекта при заданном гидродинамическом поле. Разработка точного метода расчета комптон-эффекта с полным учетом анизотропии при заданном гидродинамическом поле.

Исполнитель — Кронрод (ТТЛ).

Срок — 1953 г.

3. Расчет комптон-эффекта в 1-2 гидродинамических полях с приближенным учетом анизотропии.

Исполнители: Кронрод (ТТЛ), Канторович (МИАН).

Срок — 1953 г.

4. Точный расчет комптон-эффекта с учетом анизотропии для нескольких конкретных гидродинамических полей.

Исполнитель — Кронрод (ТТЛ).

Срок — III квартал 1954 г.

5. Разработка методов расчета передачи энергии быстрыми частицами при заданном гидродинамическом поле:

а) приближенные методы.

Исполнители: Дмитриев, Гандельман.

Срок — декабрь 1953 г.;

б) уточненные методы.

Исполнители: Померанчук, Кронрод (ТТЛ).

Срок — I квартал 1954 г.;

в) расчет передачи энергии быстрыми частицами для нескольких гидродинамических полей.

Исполнитель — Кронрод (ТТЛ).

Срок — III квартал 1954 г.

6. Разработка конструкции цилиндрического заряда:

а) представление заряда на эскизное проектирование.

Исполнитель — Зельдович Я.Б. (КБ-11).

Срок — июнь 1953 г.;

б) разработка эскизного проекта емкости для цилиндрического заряда.

Исполнитель — Малков М.П. (ИФП).

Срок — ...

План работ по 2 разделу

Работы ведутся в Лаборатории «В» и КБ-11. Руководители работ: тт. Блохинцев Д.И. и Франк-Каменецкий Д.А.

1. Расчет варианта сферического заряда с 5 кг иттрия без тяжелого иницирующего заряда с применением точного решения газодинамики.

Исполнители: Давыдов А.С., Кузнецов Е.С., Райзер Ю.П. (Лаборатория «В»).

Срок — I квартал 1954 г.

2. Расчеты эффекта Комптона и энерговыделения быстрых частиц применительно к сферическому заряду.

Исполнители: Давыдов А.С., Кузнецов Е.С., Кадомцев Б.Б., Лукиных Н.Н. (Лаборатория «В»).

Срок — I квартал 1954 г.

3. Приближенный учет анизотропии и точный расчет комптон-эффекта, включая анизотропию, применительно к сферическому заряду. Расчет для нескольких гидродинамических полей.

Исполнитель — Кронрод (ТТЛ).

Срок — IV квартал 1953 г.

4. Расчеты различных вариантов сферического заряда на основе приближенных методов.

Исполнитель — Франк-Каменецкий Д.А. (КБ-11).

Срок — IV квартал 1953 г.

План работ по 4 разделу

Работы ведутся в МИАН, Лаборатории «В» и КБ-11.

Руководители работ: тт. Блохинцев Д.И., Гельфанд И.М., Гандельман Г.М.

1. Расчеты сжатия дейтерия взрывом обыкновенных ВВ:

а) выбор размеров обжимающей системы и составление задания — Забабахин и Гандельман (КБ-11).

Расчеты сжатия — Семендяев и Жуков (МИАН).

Срок: 1 вариант — сентябрь 1953 г.,

2 вариант — декабрь 1953 г.;

б) расчет двух вариантов зажигания *дейтерия* от *ТД* смеси в обжатых сферических системах.

Исполнители: Гельфанд, Дмитриев.

Срок: 1 вариант — ноябрь 1953 г.,

2 вариант — I квартал 1954 г.;

в) составление задания на второй вариант расчета.

Исполнители: Блохинцев, Гандельман, Зельдович.

Срок — октябрь 1953 г.;

г) учет влияния на комптонизацию квантов, отраженных от обжимающего устройства.

Исполнители: Гандельман, Дмитриев.

Срок — октябрь 1953 г.

Для своевременного выполнения указанного плана комиссия считает необходимым проведение следующих важнейших мероприятий.

Мероприятия по МИАН

1. Прикомандировать т. Дмитриева Н.А. к Математическому институту сроком на 1,5 года.

2. Направить в МИАН в 1953 г. 10 молодых специалистов и в 1954 г. 12 молодых специалистов из числа оканчивающих мехмат МГУ.

3. Направить в МИАН в 1953 г. 12 специалистов для эксплуатации «Стрелы».

Мероприятия по Лаборатории «В»

1. Расширить расчетное бюро Лаборатории «В» на 10 расчетчиков-вычислителей в соответствии с проектом решения по Лаборатории «В».

2. Обеспечить своевременную поставку в Лабораторию «В» машины ЭВ-80.

Мероприятия по ТТЛ

1. Увеличить количество младших научных сотрудников и лаборантов в математической группе ТТЛ до 10–12 человек (в настоящее время имеется 5 человек). Предусмотреть в связи с этим выделение математическому сектору ТТЛ дополнительных вакансий:

ст. научных сотрудников — 2 человека,

мл. научных сотрудников — 2–3 человека и

лаборантов — 3–4 человека.

2. Форсировать постройку релейно-вычислительной машины системы инж. Бессонова и обеспечить введение в эксплуатацию этой машины не позднее 1 сентября 1953 г.

3. Выделить математическому сектору ТТЛ для эксплуатации РВМ дополнительные вакансии:

главного инженера сектора, тех. руководителя РВМ — 1 чел.

старшего механика-электрика — 1 чел.

старших операторов — 2 чел.

Мероприятия по КБ-11

1. Направить на работу в КБ-11 2-х математиков из числа окончивших аспирантуру.
2. Направить на работу в КБ-11 3-х молодых специалистов-математиков и 7 молодых специалистов физиков-теоретиков, окончивших МГУ, ЛГУ и ММИ.
3. Изготовить и поставить в КБ-11 в I квартале 1954 г. релейную вычислительную машину системы инж. Бессонова.

Комиссия предложила также всем организациям, участвующим в работах по изделию РДС-6Т, представить в Первое главное управление проекты дополнительных мероприятий по обеспечению своевременного выполнения рекомендованного комиссией плана работ.

Председатель комиссии: Д. Блохинцев

Члены комиссии: Н. Боголюбов

М. Келдыш

Л. Ландау

М. Мещеряков

Ю. Померанчук⁵

И. Тамм

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «1. Обсудить на заседании Специального комитета. 2. Тов. Ванникову Б.Л. (*подчеркнуто*). Доложите Ваше заключение. Л. Берия. 3 июня 1953 г.» (Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 20, л. 116).

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 20, л. 114—132. Подлинник.

¹ См. документ № 102.

² См. документ № 147.

³ Датируется по дате машинописного номера заключения.

⁴ См. документ № 262.

⁵ Померанчук Юзик (Исаак) Яковлевич (1913—1966) — физик-теоретик, акад. (1964). Работал в Харьковском физико-техническом ин-те, в вузах Москвы и Ленинграда, в 1940—1943 в Физическом ин-те АН СССР, в 1943—1946 в Лаборатории № 2 АН СССР. С 1946 руководитель теоретического отдела Лаборатории № 3 АН СССР и проф. Московского инженерно-физического ин-та. Лауреат Сталинских премий (1950, 1953) [3. С. 219—220], [9. С. 422], [23. С. 643].

№ 276

Указание А.П. Завенягина А.С. Александрову и Ю.Б. Харитону о расчетно-теоретических работах по изделию РДС-6Т

29 мая 1953 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Александрову А.С.

Товарищу Харитону Ю.Б.

В соответствии с решением комиссии под председательством т. Блохинцева Д.И. КБ-11¹ должно выполнить в 1953—54 гг. следующие расчетно-теоретические работы по изделию РДС-6Т:

I. Выяснение возможности *детонационного* сжигания длинных цилиндрических *зарядов* жидкого *дейтерия*.

Руководитель работ — т. Зельдович Я.Б.

а) продолжение работ по определению режима *детонации* в цилиндрическом *заряде* методом подбора гидродинамического поля и подведение баланса энергии.

Исполнители: Гандельман, Адамский,
совместно с МИАН (Семендяев).

Срок окончания — декабрь 1953 г.;

б) разработка приближенных методов расчета передачи энергии быстрыми частицами при заданном гидродинамическом поле.

Исполнители: Дмитриев, Гандельман.

Срок окончания — декабрь 1953 г.;

в) представление задания на эскизное проектирование конструкции цилиндрического *заряда*.

Исполнитель — Зельдович.

Срок представления — июнь 1953 года.

II. Расчет выделения энергии в сферическом *заряде* жидкого *дейтерия* при иницировании его *зарядом* из смеси иттрия с *дейтериум*:

а) расчеты различных вариантов сферического *заряда* на основе приближенных методов.

Исполнитель — Франк-Каменецкий.

Срок окончания — IV квартал 1953 года.

III. Исследование возможности уменьшения количества иттрия, необходимого для зажигания цилиндрического и сферического *зарядов* путем обжигания *дейтерия* и смеси иттрия с *дейтериум*.

Руководитель работ — Гандельман Г.М.

1. Расчеты сжатия *дейтерия* взрывом обыкновенных ВВ:

а) выбор размеров обжимающей системы и составление задания.

Исполнители: Забабахин, Гандельман.

Расчеты сжатия. Исполнители: Семендяев, Жуков (МИАН).

Срок окончания: 1 вариант — сентябрь 1953 г.,

2 вариант — декабрь 1953 г.;

б) расчет двух вариантов зажигания *дейтерия* от смеси иттрия с *дейтериум* в обжатых сферических системах.

Исполнители: Дмитриев, Гельфанд (МИАН).

Срок окончания: 1 вариант — ноябрь 1953 г.,

2 вариант — I квартал 1954 г.;

в) составление задания на второй вариант расчета.

Исполнители: Зельдович, Гандельман,

совместно с Лабораторией «В» (Блохинцев).

Срок окончания — октябрь 1953 г.;

г) учет влияния на комптонизацию квантов, отраженных от обжимающего устройства.

Исполнители: Гандельман, Дмитриев.

Срок окончания — октябрь 1953 г.

Прошу вас обеспечить выполнение перечисленных работ в указанные сроки.

А. Завенягин

Исх. № 961/17
«29» мая 1953 г.

Помета на верхнем поле первого листа, от руки: *Товарищу Зельдовичу Я.Б. Прошу включить в план Вашего сектора. 6.06.53. Ю. Харитон.*

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 63, л. 31—33. Подлинник.

¹ См. приложение № 2 к документу № 275.

№ 277

Указание А.П. Завенягина Д.И. Блохинцеву о расчетно-теоретических работах по РДС-6Т

29 мая 1953 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Блохинцеву Д.И.

В соответствии с решением комиссии под Вашим председательством¹ Лаборатория «В» должна выполнить в 1953—54 гг. следующие расчетно-теоретические работы по изделию *РДС-6Т*:

1. Расчет выделения энергии в сферическом *заряде* жидкого дейтерия при инициировании его *зарядом* из смеси иттрия с *дейтерием*:

а) расчет варианта сферического *заряда* с 5 кг иттрия без тяжелого иницирующего *заряда* с применением точного решения газодинамики.

Исполнители: Давыдов, Кузнецов, Райзер.

Срок окончания — I квартал 1954 года;

б) расчеты эффекта Комптона и энерговыделения быстрых частиц применительно к сферическому *заряду*.

Исполнители: Давыдов, Кузнецов, Кадомцев, Лукиных.

Срок окончания — I квартал 1954 года.

2. Исследование возможности уменьшения количества иттрия, необходимого для зажигания цилиндрического и сферического *зарядов* путем обжата *дейтерия* и смеси иттрия с *дейтерием*:

а) составление задания на второй вариант расчета зажигания *дейтерия* от смеси иттрия с дейтерием в обжатых сферических системах.

Исполнители: Блохинцев, совместно с *КБ-11* (Зельдович, Гандельман).

Срок окончания — октябрь 1953 года.

Прошу обеспечить выполнение перечисленных работ в указанные сроки.

п/п А. Завенягин

Верно:²

№ 965/22

«29» мая 1953 года

Архив Росатома. Ф. 24, д. 47618, л. 6—7. Заверенная копия.

¹ См. приложение № 2 к документу № 275.

² Далее подпись неразборчива.

№ 278

Указание А.П. Завенягина А.И. Алиханову о расчетно-теоретических работах по РДС-6Т

29 мая 1953 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Алиханову А.И.

В соответствии с решением комиссии под председательством т. Блохинцева Д.И.¹ математический сектор Теплотехнической лаборатории АН СССР должен выполнить в 1953—1954 году следующие расчетно-теоретические работы по изделию РДС-6Т:

1. Выяснение возможности *детонационного* сжигания длинных цилиндрических *зарядов* жидкого *дейтерия*.

Руководитель работ — т. Померанчук И.Я.

а) разработка приближенного метода учета анизотропии в расчете комптон-эффекта при заданном гидродинамическом поле. Разработка точного метода расчета комптон-эффекта с полным учетом анизотропии при заданном гидродинамическом поле.

Исполнитель — Кронрод.

Срок окончания — 1953 г.;

б) расчет комптон-эффекта в одном-двух гидродинамических полях с приближенным учетом анизотропии.

Исполнитель — Кронрод, совместно с МИАН (Канторович).

Срок окончания — 1953 г.;

в) точный расчет комптон-эффекта с учетом анизотропии для нескольких конкретных гидродинамических полей.

Исполнитель — Кронрод.

Срок окончания — III квартал 1954 года;

г) разработка уточненных методов расчета передачи энергии быстрыми частицами при заданном гидродинамическом поле.

Исполнители: Померанчук, Кронрод.

Срок окончания — I квартал 1954 года;

д) расчет передачи энергии быстрыми частицами для нескольких гидродинамических полей.

Исполнитель — Кронрод.

Срок окончания — III квартал 1954 года.

2. Приближенный учет анизотропии и точный расчет комптон-эффекта, включая анизотропию, применительно к сферическому *заряду* жидкого *дейтерия*.

Руководители работ: Блохинцев, Франк-Каменецкий.

Исполнитель — Кронрод.

Срок окончания — IV квартал 1953 года.

Прошу Вас обеспечить выполнение перечисленных работ в указанные сроки.

н/п А. Завенягин

*Верно:*²

№ 962/23

«29» мая 1953 года

Архив Росатома. Ф. 24, д. 47619, л. 57–58. Заверенная копия.

¹ См. приложение № 2 к документу № 275.

² Далее подпись неразборчива.

№ 279

Указание А.П. Завенягина М.В. Келдышу о расчетно-теоретических работах по РДС-6Т

29 мая 1953 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Келдышу М.В.

В соответствии с решением комиссии под председательством т. Блохинцева Д.И.¹ Математический институт АН СССР должен выполнить в 1953–54 гг. следующие расчетно-теоретические работы по изделию *РДС-6Т*:

1. Выяснение возможности *детонационного* сжигания длинных цилиндрических *зарядов* жидкого *дейтерия*.

Руководитель работ — Келдыш М.В.

1) Расчет режима *детонации* в цилиндрическом *заряде*:

а) продолжение работ по определению режима *детонации* методом подбора гидродинамического поля и подведение баланса энергии.

Исполнители: Семендяев, совместно с КБ-11
(Гандельман, Адамский).

Срок окончания — декабрь 1953 г.;

б) разработка нестационарного метода расчета двумерных гидродинамических задач.

Исполнители: Келдыш, Гельфанд, Семендяев.

Срок: начало работы — III квартал 1953 г.,

окончание работ — III квартал 1954 г.;

в) разработка метода расчета режима *детонации* интерполяцией гидродинамического поля. Решение идеализированной задачи.

Исполнитель — Дородницын.

Срок окончания — июль 1953 г.

Примечание к пункту 1в. Вопрос о продолжении расчетов режима этим методом должен быть решен в зависимости от результатов работ по пункту 1в;

г) расчет комптон-эффекта в одном-двух гидродинамических полях с приближенным учетом анизотропии.

Исполнители: Канторович, совместно с ТТЛ (Кронрод).

Срок окончания — 1953 г.;

д) разработка приближенных методов расчета передачи энергии быстрыми частицами при заданном гидродинамическом поле.

Исполнители: Дмитриев, совместно с КБ-11 (Гандельман).

Срок окончания — декабрь 1953 г.

2) Исследование возможности уменьшения количества иттрия, необходимого для зажигания цилиндрического и сферического *зарядов* путем обжигания *дейтерия* и смеси иттрия с *дейтерием*.

Руководитель — работ Гельфанд И.М.

а) расчеты сжатия *дейтерия* взрывом обыкновенных ВВ.

Исполнители: Семендяев, Жуков.

Срок окончания: 1-й вариант — сентябрь 1953 г.

2-й вариант — декабрь 1953 г.

Примечание. Выбор размеров обжимающей системы и составление задания поручены КБ-11 (Забабахин, Гандельман);

б) расчеты двух вариантов зажигания *дейтерия* от смеси иттрия с *дейтерием* в обжатых сферических системах.

Исполнители: Гельфанд, Дмитриев.

Срок окончания: 1-й вариант — ноябрь 1953 г.,

2-й вариант — I квартал 1954 г.;

в) учет влияния на комптонизацию квантов, отраженных от обжимающего устройства.

Исполнители: Дмитриев, совместно с КБ-11 (Гандельман).

Срок окончания — октябрь 1953 г.

Прошу Вас обеспечить выполнение перечисленных работ в указанные сроки.

п/п А. Завенягин

*Верно:*²

Исх. № 967/26

«29» мая 1953 г.

Архив Росатома. Ф. 24, д. 47622, л. 27–29. Заверенная копия.

¹ См. приложение № 2 к документу № 275.

² Далее подпись неразборчива.

№ 280

Указание А.П. Завенягина А.П. Александрову о разработке эскизного проекта емкости для изделия РДС-6Т

29 мая 1953 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Александрову А.П.

В соответствии с решением комиссии под председательством т. Блохинцева Д.И.¹ Институт физических проблем АН СССР должен разработать в 1953 году эскизный проект емкости для цилиндрического *заряда* изделия *РДС-6Т* (ответственный исполнитель т. Малков М.П.).

Прошу обеспечить своевременное выполнение указанной работы.

п/п А. Завенягин

*Верно:*²

Исх. № 966/26

«29» мая 1953 года

Архив Росатома. Ф. 24, д. 47622, л. 26. Заверенная копия.

¹ См. приложение № 2 к документу № 275.

² Далее подпись неразборчива.

Докладная записка А.П. Завенягина и Е.П. Славского Л.П. Берия
о производстве *иттрия* в 1953 году

1 июня 1953 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Постановлением Совета Министров по годовому плану Первому главному управлению производство *иттрия* утверждено на 1953 год в размере 600 граммов¹. Одновременно Первому главному управлению было предложено представить предложения по уточнению плана и распределения производства по кварталам.

Докладываем.

В 1953 году из агрегатов комбината № 817 будет выгружено *иттрия*, накопленного в блочках, 712,4 грамма. Это количество *иттрия* в выгруженных блочках позволяет обеспечить установленный на 1953 год план в 600 граммов. В I квартале было изготовлено 78,1 грамма. Во II квартале будет изготовлено 105 граммов.

Предварительно можно наметить производство *иттрия* на III квартал 170 граммов и на IV квартал — 235 граммов.

Считаем, однако, нецелесообразным в настоящее время утверждать программу на III и IV кварталы с. г. Так как нужды КБ-11 в *иттрии* удовлетворены полностью, нет необходимости все облученные блочки магния перерабатывать в 1953 году.

Представляется более целесообразным провести дополнительные мероприятия по оздоровлению условий труда в химическом цехе и устранению имевшего место переоблучения производственного персонала.

С этой целью необходимо оборудовать новое печное отделение в существующем здании нового механического цеха, смонтировать новое оборудование установки по концентрации *иттрия* в специально для этой цели выстроенном помещении, построить санпропускник.

Названное расширение и реконструкция химического цеха возможно потребует остановки его на 2—3 месяца.

После реконструкции цех будет иметь значительно более высокую производительность, что позволит в IV квартале 1953 года и I квартале 1954 года полностью переработать выгруженные из агрегатов комбината № 817 облученные блочки магния.

Просим Вашего разрешения программу на III квартал утвердить Первому главному управлению, а предложения по IV кварталу представить в сентябре.

А. Завенягин
Е. Славский

№ 989/1

«1» июня 1953 года

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тов. Завенягину А.П. (Антропову П.Я.) (*подчеркнуто*). Согласен с предложением об утверждении Главком программы на III квартал с.г. по иттрию и о представлении в сентябре с.г. предложения по производству его в IV квартале с.г. Л. Берия. 8 июня 1953 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 76/53, л. 45).

Помета: виза И.М. Клочкова ниже текста документа.

АП РФ. Ф. 93, д. 76/53, л. 43–44. Подлинник.

¹ Речь идет о постановлении СМ СССР от 11 февраля 1953 г. № 398-193сс/оп — см. документ № 249.

№ 282

Распоряжение СМ СССР № 7550-рс/оп о программе испытаний изделий РДС на полигоне № 2 в 1953 году¹

г. Москва, Кремль

3 июня 1953 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

1. Принять предложение Первого главного управления при Совете Министров СССР (тт. Завенягина, Славского, Курчатова, Павлова) о проведении на полигоне № 2 следующих испытаний изделий РДС²:

а) модели изделия РДС-6с с целью осуществления *термоядерной* реакции, измерения скорости и длительности *термоядерной* реакции, проверки правильности расчетов, положенных в основу конструкции РДС-6с, и получения физических данных, необходимых для уточнения конструкции *боевого* изделия РДС-6с;

б) изделия РДС-4 (...) общим весом 1,2 т с целью определения полного *тротилового* эквивалента изделия РДС-4;

в) изделия РДС-5 (...) с целью (...) и определения полного *тротилового* эквивалента;

г) изделия РДС-5 (...) с целью (...) и определения полного *тротилового* эквивалента;

д) изделия РДС-5 (...) в изделиях типа РДС.

Испытания изделий провести в течение *июля—сентября* 1953 г.

2. Утвердить следующий порядок испытаний:

а) наземное испытание модели изделия РДС-6с на башне высотой 30 м;

б) летное испытание изделия РДС-4 путем *сбрасывания с самолета Ил-28* с высоты 12 км;

в) летное испытание изделия РДС-5 (...) путем *сбрасывания с самолета Ту-4* с высоты 10 км;

г) летное испытание изделия РДС-5 (...) путем *сбрасывания с самолета Ту-4* с высоты 10 км;

д) наземное испытание изделия РДС-5 (...).

3. Возложить руководство подготовкой и проведением испытаний изделий *РДС* на полигоне № 2 на Первое главное управление при Совете Министров СССР (т.т. Завенягина, Курчатова, Харитона, Павлова).

4. Возложить ответственность за качество всех работ по подготовке, сборке и обеспечению испытаний модели изделия *РДС-6с* и изделий *РДС-4* и *РДС-5* на КБ-11 (т.т. Александрова, Харитона, Щелкина, Духова).

5. Возложить ответственность за подготовку полигона № 2 к испытаниям на Министерство обороны СССР (т.т. Василевского, Болятко, Енько, Садовского).

6. Возложить ответственность за авиационное обеспечение испытаний на ВВС СА (т.т. Жигарева, Сажина, Чернореза).

7. Назначить:

— руководителем испытаний т. Курчатова с подчинением ему всех организаций и лиц, привлеченных к подготовке и проведению испытаний;

— заместителями руководителя испытаний по конструкторским и научно-техническим вопросам т.т. Харитона и Щелкина;

— заместителями руководителя испытаний по организационным вопросам т.т. Александрова и Болятко;

— заместителем руководителя испытаний по вопросам охраны и режима т. Полякова.

8. Возложить обобщение научно-технических результатов испытаний на т.т. Курчатова (председатель), Харитона, Щелкина, Тамма, Сахарова, Зельдовича, Забабахина, Давиденко, Садовского, Старика, Блохинцева, Лаврентьева, Ильюшина, Ландау, Келдыша, Комелькова, Болятко (по военной технике), Бурназяна (по биологическим вопросам).

9. Утвердить:

а) план подготовки и проведения испытаний на полигоне № 2, персональный состав лиц, ответственных за подготовку и проведение испытаний, и инструкции по *радиационной* разведке и связи согласно Приложениям № 1³, 2³, 3³, 4³;

б) план-график основных и подготовительных работ КБ-11 на полигоне № 2, непосредственно связанных с проведением исследований, оперативные планы испытаний изделий, персональный состав ответственных руководителей и исполнителей работ КБ-11 и план перевозок изделий, аппаратуры и необходимого оборудования согласно Приложениям № 5³, 6³, 7³;

в) план подготовки необходимых для испытаний авиационно-технических средств, персональный состав лиц, ответственных за подготовку этих средств, и персональный состав экипажей самолетов Ту-4, Ил-28, МиГ-15, МиГ-17, ЛИ-2 и По-2 согласно Приложениям № 8³, 9³;

г) положение об охране и режиме на полигоне № 2 в период подготовки и проведения испытаний и персональный состав лиц, ответственных за обеспечение охраны и режима, согласно Приложению № 10³;

д) инструкции о порядке перевозки грузов из КБ-11 на полигон № 2 и охране его в пути согласно Приложениям № 11³, 12³;

е) план киносъемок испытаний и мероприятия по их обеспечению согласно Приложениям № 13³, 14³, 15³, 16³.

10. Обязать Министерство обороны СССР (тт. Василевского, Жигарева):

а) организовать до 15 июля 1953 г. на полигоне № 2 службу воздушной *радиационной* разведки местности до 600 км от центра Опытного поля. Для проведения *радиационной* разведки выделить 3 самолета ЛИ-2 и 3 самолета Як-12;

б) выделить до 15 июня 1953 г. в распоряжение начальника полигона № 2 сроком на 3—4 месяца для организации *радиационной* разведки необходимое количество офицеров-связистов и офицеров-химиков из числа лучших и проверенных офицеров войск связи и химических войск Советской Армии и необходимые средства связи.

11. Предоставить Министерству обороны СССР право в случае необходимости провести временную эвакуацию населения и отгон скота по пути следования *радиоактивного облака* на расстоянии [до] 100 км от полигона № 2.

12. Обязать Министерство культуры (тт. Пономаренко, Большакова) произвести съемку кинофильма по специальному плану Первого главного управления при Совете Министров СССР (Приложение № 13).

Зам. Председателя Совета Министров Союза ССР Л. Берия⁴

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1953 г. Копия.

¹ Опубликовано [23. С. 542—544].

² См. документ № 269.

³ Приложение не публикуется.

⁴ Подпись отсутствует.

№ 283

Протокол заседания Научно-технического совета от 10 июня 1953 г. под председательством т. Курчатова И.В.¹

10 июня 1953 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Присутствовали: Завенягин А.П., Курчатов И.В., Александров А.С., Харитон Ю.Б., Сахаров А.Д., Тамм И.Е., Шелкин К.И., Мешеряков М.Г., Зернов П.М., Духов Н.Л., Ильюшин А.А., Лаврентьев М.А., Боголюбов Н.Н., Зельдович Я.Б., Давиденко В.А., Бессарабенко А.К., Замятнин Ю.С., Зысин Ю.А.

При обсуждении 2-го вопроса присутствовал И.Е. Старик.

I. Состояние ядерно-физических исследований и расчетов, обеспечивающих разработку конструкции изделия РДС-6

Был заслушан доклад т. Давиденко В.А., изложившего основные результаты *ядерных* экспериментальных исследований, которые легли в основу расчетов конструкции:

1) По функции возбуждения основного *термоядерного* процесса $T + D$ в настоящее время имеются результаты, полученные многими авторами. При этом величина сечения в резонансе на 10% оказывается выше, а максимум

несколько смещенным в область меньших энергий, чем это принималось в первоначальных расчетах, что должно привести к более высоким скоростям *термоядерной* реакции.

2) По коэффициенту использования различных моделей изделия получены данные, хорошо согласующиеся между собой. На основании этих данных получены значения *ядерных* постоянных, входящих в расчет изделия, которые хорошо соответствуют как результатам опытов для различных моделей, так и результатам «полумодельных» опытов.

3) По коэффициенту регенерации Li_6 -модели в настоящее время имеются данные, полученные с помощью счетчиков, которые находятся в хорошем соответствии с теоретически вычисленными значениями. Измерения к [коэффициент]-та регенерации по методу накопления в настоящее время еще не закончены.

В качестве общего вывода, по мнению докладчика, следует считать, что положение с измерениями *ядерных* постоянных является вполне удовлетворительным.

Тов. Сахаров А.Д. сделал доклад о состоянии физических расчетов изделия. Докладчик привел полную сводку констант, принятых в окончательных расчетах, часть которых получена непосредственно из эксперимента, а часть явилась результатом обработки различных модельных опытов.

Тов. Сахаров А.Д. сделал общий вывод о том, что соответствующие расчеты основаны на достаточно надежных данных и нет оснований сомневаться в правильности расчетов и основных выводов по эффективности изделия.

В дискуссии по докладам тт. Сахарова А.Д. и Давиденко В.А., в которой приняли участие И.В. Курчатов, М.Г. Мещеряков, И.Е. Тамм, Ю.Б. Харитон и др[угие], были указаны отдельные недостатки, в частности, было указано на некоторые расхождения в расчетах группы Тихонова, на отсутствие данных по коэффициенту λ , на необходимость дальнейшего уточнения данных по *измерению* коэффициента регенерации по методу накопления.

После дискуссии Совет единогласно принял следующие решения:

1) Заслушав доклады тт. Сахарова А.Д. и Давиденко В.А., Научно-технический совет считает, что экспериментальная расчетно-теоретическая подготовка достаточна для проведения испытания изделия в 1953 г.

2) До проведения испытания необходимо уточнить данные по тротиловому эквиваленту изделия.

3) Привлечь тт. Блохинцева Д.И. и Ландау Л.Д. для экспертизы всех расчетов Тамма И.Е. и Сахарова А.Д., связанных с изделием *РДС-6*.

II. Состояние подготовки работ по измерению индикаторов и осколков при испытаниях

По вопросу о подготовке работ по измерению индикаторов и осколков при испытании для измерения *КПД термоядерной* реакции сделал сообщение И.Е. Старик, который привел полную сводку данных по этой работе, полученных одновременно в РИАН, ЛИПАН и в 2-х группах КБ-11.

И.Е. Старик заявил о полной готовности РИАН СССР к предстоящим работам по измерению индикаторов и осколков на испытании.

В имевшем место обсуждении выяснилось, что до сих пор от смежных организаций не получен радий, являющийся одним из индикаторов.

Совещание пришло к выводу, что:

- 1) Подготовительная часть по определению осколков и индикаторов проведена хорошо.
- 2) Необходимо добиться своевременного получения радия.
- 3) Утвердить протокол совещания по индикаторам и осколкам, составленный 10.VI 53 г.

И. Курчатов

15.07.53 г.

Архив ВНИИЭФ. Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 65, л. 24—26. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Датируется по дате проведения заседания НТС.

№ 284

Препроводительная записка Н.И. Павлова и Д.И. Блохинцева Б.Л. Ванникову к проекту письма на имя Л.П. Берия по изделию РДС-6Т

10 июня 1953 г.
Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Ванникову Б.Л.

По Вашему поручению направляем проект письма на имя т. Берия Л.П. по изделию *РДС-6Т*.

Приложение: Упомянутое на 3-х листах.

Н. Павлов
Д. Блохинцев

Исх. № 1097/1
«10» июня 1953 г.

[Приложение]

Проект письма на имя Л.П. Берия¹

Товарищу Берия Л.П.

Рассмотрев по Вашему поручению предложения Первого главного управления (тт. Завенягина, Курчатова) от 19 мая с. г. о работах по изделию РДС-6Т, а также заключение комиссии специалистов под председательством тов. Блохинцева², докладываю:

1. В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 26 февраля 1950 г.³ группой т. Ландау в Институте физических проблем были выполнены в 1950—51 гг. расчет-

но-теоретические работы по выяснению возможности детонации цилиндрического заряда жидкого *дейтерия*.

Тов. Ландау производил расчеты в предположении, что детонация *дейтерия* может быть осуществлена исключительно за счет ядерных процессов. Однако результаты были получены отрицательные: термоядерная реакция в изделии *РДС-6Т* при этом предположении невозможна.

В связи с этим возникла необходимость учитывать при рассмотрении процесса горения *дейтерия* влияние ударной волны на поддержание ядерной реакции.

Так как в дальнейшем т. Ландау были поручены работы по изделию *РДС-6С*, от расчетно-теоретических работ по изделию *РДС-6Т* он был освобожден.

2. В течение 1952 г. и первого квартала 1953 г. группами т. Зельдовича (КБ-11) и т. Семендяева (Математический институт) при участии т. Померанчука (Теплотехническая лаборатория) производились расчеты цилиндрического заряда *дейтерия* с учетом ударной волны.

В Лаборатории «В» ПГУ (под руководством т. Блохинцева) и в КБ-11 тт. Франк-Каменецким и Дмитриевым выполнялись расчеты сферического *дейтериевого* заряда.

По предварительным данным режим детонации *дейтерия* с учетом ударной волны оказывается возможным. Однако из-за недостаточной точности принятых методов расчета вопрос о существовании режима горения *дейтерия* нельзя считать окончательно решенным.

3. В связи с тем что представленный на утверждение план расчетно-теоретических работ по изделию *РДС-6Т*⁴, подлежащих выполнению в КБ-11, Математическом институте, Лаборатории «В» и Теплотехнической лаборатории, вытекает из ранее принятых решений Совета Министров СССР, считаю целесообразным этот план поручить утвердить Первому главному управлению (тт. Завенягину, Курчатову) и на Специальном комитете не рассматривать.

4. Группу т. Ландау необходимо освободить от выполнения заданий по изделию *РДС-6Т*, возложенных на нее решением Правительства от 26 февраля 1950 г., в связи с занятостью т. Ландау расчетно-теоретическими работами по изделиям типа *РДС-6С*.

5. До сих пор работы по *РДС-6С* велись, в основном, в плоскости теоретических расчетов. В связи с тем что в настоящее время освоено производство *третия*, необходимо направить внимание наших физиков на разработку эксперимента с использованием смеси *дейтерия* и *третия*, который бы помог ускорить решение поставленной задачи.

6. Решение проблемы о детонации *дейтерия* оказалось значительно сложнее, чем предполагалось ранее. В этих условиях задача по координации и руководству привлеченными организациями приобретает особое значение. Между тем КБ-11 (тт. Харитон и Зельдович), будучи загружены другими задачами, не имели возможности осуществлять достаточно эффективного научного руководства работами по созданию изделия *РДС-6Т*.

Необходимо поручить Первому главному управлению по окончании работ на полигоне № 2 внести предложение о мерах усиления работ по изделию *РДС-6Т* и укреплению руководства ими.

Прошу Вашего согласия.

Б. Ванников

№ ...

«...» июня 1953 г.

Пометы на препроводительной записке, от руки: ниже грифа секретности: *Только лично* (подчеркнуто дважды); на верхнем поле, слева: *Вернуть товарищу*

Павлову Н.И. лично (подчеркнуто дважды). 11/VI 53 г. Б. Ванников; Кузнецову В.С. (подчеркнуто); в дело № 9. Н. Павлов.

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 20, л. 135–138. Записка — подлинник; приложение — копия.

¹ Письмо Б.Л. Ванникова Л.П. Берия по изделию РДС-6Т — см. документ № 285.

² См. приложение № 2 к документу № 275.

³ Речь идет о постановлении СМ СССР от 26 февраля 1950 г. № 827-303сс/оп — см. документ № 102.

⁴ См. приложение № 1 к документу № 275.

№ 285

Письмо Б.Л. Ванникова Л.П. Берия о работах по изделию РДС-6Т

11 июня 1953 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Рассмотрение на Специальном комитете представленных тт. Завенягиным и Курчатовым 19 мая с.г. записки и проекта Постановления Совета Министров СССР о состоянии работ по разрабатываемой проблеме детонации цилиндрического заряда жидкого дейтерия (изделие РДС-6Т) считаю нецелесообразным по следующим соображениям¹:

1. Представленный на утверждение план расчетно-теоретических работ по изделию РДС-6Т, подлежащий выполнению в КБ-11, Математическом институте, Лаборатории «В» и Теплотехнической лаборатории, по существу ничего нового не имеет и вытекает из ранее принятых решений Совета Министров СССР по данному вопросу, поэтому указанный план следует поручить утвердить Первому главному управлению — т. Завенягину.

2. До сих пор работы по РДС-6Т велись, в основном, в плоскости теоретических расчетов. В связи с тем что в настоящее время освоено производство *триния*, необходимо направить внимание физиков на разработку эксперимента с использованием смеси *дейтерия* и *триния*, который бы значительно помог ускорить решение поставленной задачи.

Необходимо Первому главному управлению (тт. Завенягину и Курчатову) представить по данному мероприятию свои предложения.

3. Решение проблемы о детонации *дейтерия* оказалось весьма сложным, и поставленная задача требует более четкой организации по координации и руководству работами привлеченных организаций. Между тем КБ-11, которое формально как бы является головным в этой работе, ввиду большей загруженности тт. Харитона и Зельдовича другими, более первоочередными задачами, не имело возможности осуществлять достаточного эффективного научного руководства, какого требуют работы по созданию изделия РДС-6Т².

Необходимо поручить тт. Завенягину, Курчатову и Харитону, по окончании работ на полигоне № 2, внести предложения о мерах укрепления организации и руководства работами по изделию РДС-6Т.

4. Тов. Ландау и его группу необходимо освободить от выполнения заданий по изделию *РДС-6Т*, возложенных на них решением Правительства от 26 февраля 1950 г.³, т.е. т. Ландау и его группа с декабря 1951 г. работают над изделием *РДС-6С* и до сего времени вплотную заняты этой работой.

В заключении комиссии специалистов под председательством т. Блохинцева⁴ освещение вопроса сводится в основном к уже известному, что ранее проводимые расчеты в предположении, что детонация *дейтерия* может быть осуществлена исключительно за счет *ядерных* процессов, получили отрицательные результаты.

В течение 1952 г. и I квартала 1953 г. группа т. Зельдовича (КБ-11) и т. Семендяева (Математический институт), при участии т. Померанчука (Теплотехнический институт), проводили расчеты уже с учетом влияния ударной волны на поддержание *ядерной* реакции.

Б. Ванников

11.VI 53 г.

Резолюция, от руки: *Тов. Ванникову Б.Л.* (подчеркнуто). *Для подготовки предложений. В. Малышев. 7/VII [1953].*

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 20, л. 146–147. Подлинник.

¹ Здесь и далее подчеркнуто В.А. Малышевым. Им же выделен далее очерком абзац (резолюция, подчеркивания и очерк выполнены карандашом одного и того же цвета — синего).

² Далее абзац выделен двойным очерком на полях.

³ Речь идет о постановлении СМ СССР от 26 февраля 1950 г. № 827-303сс/оп — см. документ № 102.

⁴ См. приложение № 2 к документу № 275.

№ 286

Докладная записка А.П. Завенягина и И.В. Курчатова Л.П. Берия о состоянии работ по модели изделия *РДС-6с* и подготовке к испытаниям на полигоне № 2

15 июня 1953 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Товарищу Берия Л.П.

Докладываем о состоянии работ КБ-11 по завершению разработки модели изделия *РДС-6с* и подготовке к испытаниям на *полигоне № 2*:

I. Модель изделия *РДС-6с*¹

По модели *РДС-6с* нами, с участием Научно-технического совета КБ-11, рассмотрены следующие вопросы:

1. О влиянии перемешивания легких и тяжелых слоев изделия на величину тротилового эквивалента.

Для проверки расчетов КБ-11 нами была создана комиссия в составе тт. Лаврентьева, Ильюшина, Тамма, Сахарова и Зельдовича. Комиссия пришла к выводу,² что при самых неблагоприятных условиях перемешивание легких и тяжелых слоев может снизить расчетный тротиловый эквивалент модели изделия РДС-6с на (...) %.

2. (...)

3. О влиянии на тротиловый эквивалент модели изделия РДС-6с разрешенных допусков в точности изготовления и сборки узлов и изделия в целом.
(...)

4. О выборе нейтронного запала для модели изделия РДС-6с.

(...)

5. О ядерных измерениях, положенных в основу расчета модели изделия РДС-6.
(...)

Как правило, КБ-11 принимало для расчета модели изделия РДС-6с более осторожные значения полученных в ядерных исследованиях величин.

Нами был поставлен перед Научно-техническим советом КБ-11 вопрос о недостаточности проведенных ядерных, расчетно-теоретических и конструкторских работ по модели изделия РДС-6с и подготовленности изделия для испытаний на полигоне.³

Совет единогласно решил, что все работы по изделию РДС-6с выполнены в достаточном объеме и позволяют рассчитывать на благоприятные результаты испытаний модели изделия РДС-6.

(...)⁴ вероятный полный тротиловый эквивалент модели изделия РДС-6с составит от 200 до 400 тысяч тонн.

Нами также был рассмотрен вопрос о подготовке измерений интенсивности и полноты термоядерной реакции при испытании модели РДС-6с на полигоне № 2.

За последние два года в ряде научно-исследовательских организаций производилась разработка методов обнаружения термоядерной реакции при испытании модели изделия РДС-6с.

Эта работа в настоящее время закончена.

Разработана методика определения интенсивности и полноты термоядерной реакции при помощи определения количества радиоактивных осколков молибдена, серебра и кадмия, полученных в результате расщепления урана под влиянием нейтронов 14 млн электронвольт, а также путем определения количества радиоактивного золота и родия, которые образуются при испытании модели изделия РДС-6с за счет специально заложенных в изделие образцов названных металлов.

II. Подготовка к испытаниям на полигоне № 2

Всего для испытаний на полигоне № 2 должно быть собрано 18 изделий РДС, в том числе 11 боевых (модель РДС-6с — 2 комплекта, РДС-4 — 3 комплекта, РДС-5 — 6 комплектов) и 7 тренировочных и контрольных.

По 13 июня собрано 7 изделий РДС, в сборке находится еще 3 изделия. Все изделия РДС будут собраны в июне с.г., кроме двух изделий РДС-5 (...),

которые будут собраны в первой декаде июля. Эти изделия будут испытываться на полигоне № 2 последними в конце августа с.г.³

Закончена сборка *тренировочного* и первого *боевого* изделия модели РДС-6с и начата сборка второго *боевого* изделия.

(...)

До 20 июня в КБ-11 будут отпрессованы остальные легкие слои из *дейтерида лития-6* и *дейтерида-тритида лития-6*.

Ведется окончательная механическая обработка основного заряда из (...) кг урана-235, которая также будет закончена до 20 июня. В последней декаде июня будет проведена сборка *боевого* многослойного заряда и измерен коэффициент размножения *нейтронов* внутри полностью собранной модели РДС-6с.

Установлен следующий порядок сборки и приемки изделий. Сборка изделий производится КБ-11 на трех площадках при постоянном наблюдении ответственных руководителей: т. Щелкина (*по модели РДС-6с*), т. Бессарабенко (*по изделиям РДС-4*) и т. Дубицкого, директора завода № 551 (*по изделиям РДС-5*). Технологические инструкции по сборке проверены и заново утверждены.⁵

Чертежно-техническая документация и качество изготовления деталей изделий проверяются работниками ПГУ — тт. Зерновым, Томилиным и Егоровым.

Собранные изделия принимаются ОТК КБ-11 и предъявляются спецприемке, которая производит проверку каждой операции. По всем операциям сборки и приемки ведутся журналы.

Принятые спецприемкой изделия предъявляются комиссиям Первого главного управления в составе:

— т. Егорова (председатель), Александрова, Харитона и Ершова — по *боевым* изделиям;

— т. Зернова (председатель), Комелькова, Духова и Капустина — по *тренировочным* и контрольным изделиям.

С целью подведения итогов выполненной работы по созданию изделий РДС-6с, РДС-4, РДС-5 и формулировки окончательных характеристик к 20.VI с.г. будут подготовлены сводные записки по изделиям РДС, подлежащим испытанию на полигоне № 2.

К 20.VI с.г. в КБ-11 будут собраны *боевые* изделия всех типов и можно будет приступить к проверке вкладывания в центральную часть основных зарядов. Эти операции будут проведены под нашим наблюдением.

А. Завенягин
И. Курчатов

№ 1120/1

«15» июня 1953 года

Резолюция на отдельном листе, машинописью: «Тт. Завенягину А.П., Курчатову И.В. (*подчеркнуто*). 1. Чертежно-техническая документация и качество изготовления изделий должны быть проверены лично Вами. 2. В остальном с принятыми решениями согласен. 3. Доложите, когда считаете необходимым

выехать в КБ и на объект № 2. Л. Берия. 17 июня 1953 г.» (АП РФ. Ф. 93, д. 83/53, л. 208).

АП РФ. Ф. 93, д. 83/53, л. 203—207. Подлинник.

¹ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия. Им же, вероятно, выделены очерками отдельные фрагменты текста.

² Далее заключительная часть предложения выделена очерком на полях.

³ Далее предложение выделено очерком на полях.

⁴ Далее заключительная фраза выделена очерком на полях.

⁵ Далее текст докладной записки выделен очерком на полях.

№ 287

Справка к вопросу о производстве лития-6¹

Не позднее 25 июня 1953 г.²

Сов. секретно

Товарищу Берия Л.П.

Распоряжением Совета Министров СССР от 28 января 1953 г. № 1856³ предусматривалось⁴ изготовление во II–IV кварталах на установке № 501 Министерства химической промышленности 90 кг лития-6 (по 30 кг в квартал) с концентрацией 35 %.

Тт. Завенягин и Тихомиров докладывают, что установка № 501 не обеспечивает выработку такого количества лития-6 с концентрацией 35 % и просят для обеспечения успешной совместной работы установок № 501 и СУ-20 завода № 418 Первого главка установить до конца года измененный режим работы, а именно:

— изготовить на установке № 501 в июне–декабре 1953 г. 109,5 кг лития-6 с концентрацией от 28 % в июне до 35 % в декабре;

— изготовить на установке СУ-20 во II квартале с.г. 7,5 кг лития-6 вместо 9,2 кг, предусмотренных ранее вышедшим решением Правительства.

Согласованный с заинтересованными министерствами и ведомствами проект решения по данному вопросу предусматривает также разработку усовершенствованной конструкции колонок для установки № 501.

Проект представлен тт. Завенягиным, Тихомировым и Черепневым. Тов. Ванников с проектом ознакомлен, согласен.

Пометы на лицевой стороне листа: визы В.А. Махнева и работника Специального комитета Н.И. Коробкова; машинописью: *Решено распоряжением СМ СССР от 25.VI 53 г. № 8530-рс; от руки: Приобщить к делу. Н. Коробков;* на оборотной стороне листа, машинописью: *Стенограмма. 1-й экз. в деле; 2-й экз. на одном листе уничтожен. Голованова, Коржев. СК-4416.*

АП РФ. Ф. 93, д. 77/53, л. 26. Стенограмма. Подлинник.

¹ Заголовок документа.

² Датируется по распоряжению СМ СССР от 25 июня 1953 г. № 8530-рс — см. документ № 288.

³ См. документ № 245.

⁴ Здесь и далее подчеркнуто, вероятно, Л.П. Берия.

№ 288

Распоряжение СМ СССР № 8530-рс о производстве лития-6¹

г. Москва, Кремль

25 июня 1953 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

1. Обязать Министерство химической промышленности (т. Тихомирова):
а) в частичное изменение распоряжения Совета Министров СССР от 28 января 1953 г. № 1856² изготовить в июне—декабре 1953 г. на установке № 501 и поставить заводу № 418 Первого главного управления при Совете Министров СССР 109,5 усл. ед.³ увлажненного магния⁴ (в пересчете на металл) с разбивкой по месяцам согласно Приложению № 1⁵, с оставлением без изменения плана по валовой и товарной продукции;

б) ввести в действие в 1953 г. на установке № 501 12 колонок полимерного обмена, в том числе: в июне — 6 и в IV кв. — 6 колонок.

2. Предоставить Первому главному управлению при Совете Министров СССР (т. Завенягину) право изготовить на установке СУ-20 во II кв. 1953 г. 7,5 усл. ед.⁶ продукта 120.360⁵³) вместо 9,2 усл. ед., предусмотренных Постановлением Совета Министров СССР от 14 февраля 1953 г. № 398-193⁷.

3. Обязать:

а) Ленинградский физико-технический институт Академии наук СССР (т. Комара) разработать усовершенствованную конструкцию колонки роторного типа полимерного обмена, до 1 октября 1953 г. испытать ее и составить техническое задание на проектирование промышленных образцов таких колонок;

б) Министерство химической промышленности (т. Тихомирова) совместно с Министерством машиностроения и Первым главным управлением при Совете Министров СССР к 1 ноября 1953 г. представить в Совет Министров СССР предложения о сроках проектирования и промышленного изготовления колонок роторного типа, а также их монтажа на установке № 501.

4. Обязать Министерство машиностроения (т. Сабурова):

а) изготовить и поставить в 1953 г. Министерству химической промышленности для завода № 752 оборудование в количествах согласно Приложению № 2⁵;

б) выполнить в июле—августе 1953 г. работы по проектированию 4 типов горизонтальных колонок полимерного обмена по эскизному проекту Министерства химической промышленности.

Министерству химической промышленности выдать до 1 июля 1953 г. Министерству машиностроения эскизный проект указанных колонок.

5. Обязать Министерство металлургической промышленности (т. Тевосяна) поставить для специальных работ:

а) Министерству химической промышленности в III и IV кв. 1953 г. (равномерно по кварталам) 10 т ртути за счет фондов Министерства машиностроения;

б) Ленинградскому физико-техническому институту Академии наук СССР в июне 1953 г. 350 кг ртути за счет фондов I раздела специальных работ по графе «новые объекты и работы».

6. Предоставить Министерству химической промышленности право передать Ленинградскому физико-техническому институту Академии наук СССР необходимое количество ртути для проведения работ, связанных с разработкой аппаратуры для установки № 501.

7. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР выделить в 1953 г. Министерству химической промышленности для проведения в НИИЭЗ-93 на установке № 37 опытных работ по разработке и испытанию колонок полимерного обмена 2,5 млн руб. за счет ассигнований по графе «Опытные установки и стенды».

Зам. Председателя Совета Министров Союза ССР Л. Берия^{8, 9}

АП РФ. Ф. 93, коллекция постановлений и распоряжений СМ СССР за 1953 г. Заверенная копия.

¹ Представленная Архивом Президента Российской Федерации рассылочная копия данного распоряжения состоит из двух отдельных документов. В первом из них, с грифом «Сов. секретно. Особая папка», против номеров пп.4 и 5 запись: *Секретно* и отсутствует текст. Второй документ имеет гриф «Секретно» и содержит пп.4 и 5 распоряжения. В данной книге распоряжение публикуется как единый документ.

² См. документ № 245.

³ За 1 условную единицу принимался 1 килограмм.

⁴ Речь идет о литии, обогащенном по изотопу лития-6.

⁵ Приложение не публикуется.

⁶ За 1 условную единицу принимался 1 килограмм.

⁷ Постановление СМ СССР от 11 февраля 1953 г. № 398-193сс/оп — см. документ № 249.

⁸ Подпись отсутствует.

⁹ Документ заверен печатью: «Протокольная часть. Управление делами Совета Министров СССР».

№ 289

Подписанное Л.П. Берия, но не зарегистрированное постановление СМ СССР «О задачах и программе испытаний на полигоне № 2»¹

г. Москва, Кремль

Не позднее 26 июня 1953 г.²

Сов. секретно
(Особая папка)

Совет Министров СССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Принять предложение Первого главного управления при Совете Министров СССР (тг. Завенягина, Славского, Курчатова, Павлова)³ о проведении в июле—сентябре 1953 г. на полигоне № 2 следующих испытаний изделий РДС:

а) модели изделия РДС-бс с целью осуществления *термоядерной* реакции, измерения скорости и длительности *термоядерной* реакции, проверки правиль-

ности расчетов, положенных в основу конструкции *РДС-6с*, и получения физических данных, необходимых для уточнения конструкции боевого изделия *РДС-6с*.⁴

Ожидается полный *тротиловый* эквивалент изделия не менее 250 тыс. тонн;

б) изделия *РДС-4* с основным зарядом из теллура-120 весом (...) кг и олова-115 (...) % [-ной] концентрации весом (...) кг с целью определения полного *тротилового* эквивалента изделия *РДС-4* общим весом 1,2 т.⁴

Ожидается полный *тротиловый* эквивалент 25 тыс. тонн;

в) изделия *РДС-5* с основным зарядом из теллура-120 весом (...) кг (...) с целью проверки возможности получения взрыва основного заряда (...) конструкции из теллура-120 весом (...) кг и определения полного *тротилового* эквивалента.⁴

Ожидается полный *тротиловый* эквивалент 9,2 тыс. тонн;

г) изделия *РДС-5* с основным зарядом из теллура-120 весом (...) кг (...) с целью проверки возможности получения взрыва основного заряда (...) из теллура-120 весом (...) кг и определения полного *тротилового* эквивалента.⁴

Ожидается полный *тротиловый* эквивалент 2,2 тыс. тонн;

д) изделия *РДС-5* с основным зарядом из теллура-120 весом (...) кг (...).⁴

Ожидается полный *тротиловый* эквивалент 8,2 тыс. тонн.

2. Утвердить следующий порядок испытаний:

а) наземное испытание модели изделия *РДС-6с* на башне высотой 30 м.

Испытание произвести 20–25 июля 1953 г.;⁵

б) летное испытание изделия *РДС-4* путем сбрасывания с самолета *Ил-28* с высоты 12 км и взрывом его на высоте ... м.

Испытание произвести 6–10 августа 1953 г.;

в) летное испытание изделия *РДС-5* с основным зарядом из теллура-120 (...) кг путем сбрасывания с самолета *Ту-4* с высоты 10 км и взрывом его на высоте ... м.

Испытание произвести 19–24 августа 1953 г.;

г) летное испытание изделия *РДС-5* с основным зарядом из теллура-120 (...) кг путем сбрасывания с самолета *Ту-4* с высоты 10 км и взрывом его на высоте ... метров.⁴

Испытание произвести 26–28 августа 1953 г.;

д) наземное испытание изделия *РДС-5* с основным зарядом из теллура-120 весом (...) кг (...).

Испытание произвести 8–10 сентября 1953 г.

3. Возложить руководство подготовкой и проведением испытаний изделий *РДС* на полигоне № 2 на Первое главное управление при Совете Министров СССР (т.т. Завенягина, Курчатова, Харитона, Павлова).

4. Возложить ответственность за качество всех работ по подготовке, сборке и обеспечению испытаний модели изделия *РДС-6с* и изделий *РДС-4* и *РДС-5* на КБ-11 (т.т. Александрова, Харитона, Щелкина, Духова).

5. Возложить ответственность за подготовку полигона № 2 к испытаниям на Министерство обороны СССР (т.т. Василевского, Болятко, Енько, Садовского).

6. Возложить ответственность за авиационное обеспечение испытаний на ВВС СА (т.т. Жигарева, Сажина, Чернореза).

7. Назначить:

- руководителем испытаний т. Курчатова с подчинением ему всех организаций и лиц, привлеченных к подготовке и проведению испытаний;
- заместителями руководителя испытаний по конструкторским и научно-техническим вопросам тт. Харитона и Щелкина;
- заместителями руководителя испытаний по организационным вопросам тт. Александрова и Болятко;
- заместителем руководителя испытаний по вопросам охраны и режима т. Полякова.

8. Возложить обобщение научно-технических результатов испытаний на тт. Курчатова (председатель), Харитона, Щелкина, Тамма, Сахарова, Зельдовича, Ильюшина, Забабахина, Давиденко, Садовского, Старика, Болятко (по военной технике), Бурназяна (по биологическим вопросам).

9. Поручить тт. Ванникову и Завенягину рассмотреть и утвердить:

- а) план подготовки и проведения испытаний на *полигоне № 2*, персональный состав лиц, ответственных за подготовку и проведение испытаний, и инструкции по радиационной разведке и связи, согласно Приложениям № 1, 2, 3, 4^б;
- б) план-график основных и подготовительных работ КБ-11 на *полигоне № 2*, непосредственно связанных с проведением исследований, оперативные планы испытаний изделий, персональный состав ответственных руководителей и исполнителей работ КБ-11 и план перевозок изделий, аппаратуры и необходимого оборудования согласно Приложениям № 5, 6, 7^б;
- в) план подготовки необходимых для испытаний авиационно-технических средств, персональный состав лиц, ответственных за подготовку этих средств, и персональный состав экипажей самолетов Ту-4, Ил-28, МиГ-15, МиГ-17, ЛИ-2 и По-2 согласно Приложениям № 8, 9^б;
- г) положение об охране и режиме на *полигоне № 2* в период подготовки и проведения испытаний и персональный состав лиц, ответственных за обеспечение охраны и режима, согласно Приложению № 10⁷;
- д) инструкции о порядке перевозки грузов из КБ-11 на *полигон № 2* и охране его в пути согласно Приложениям № 11, 12^б;
- е) план киносъемок испытаний и мероприятия по их обеспечению согласно Приложениям № 13, 14, 15, 16^б.

10. Обязать Министерство обороны СССР (тт. Василевского и Жигарева):

- а) организовать до 15 июля 1953 г. на *полигоне № 2* службу воздушной *радиационной* разведки местности до 600 км от центра Опытного поля. Для проведения *радиационной* разведки выделить 3 самолета ЛИ-2 и 3 самолета Як-12;
- б) выделить до 15 июня 1953 г. в распоряжение начальника *полигона № 2* сроком на 3—4 месяца для организации *радиационной* разведки необходимое количество офицеров-связистов и офицеров-химиков из числа лучших и проверенных офицеров войск связи и химических войск Советской Армии и необходимые средства связи.

11. Предоставить Министерству обороны СССР право, в случае необходимости, провести временную эвакуацию населения и отгон скота по пути следования *радиоактивного* облака на расстояние 100 км от *полигона № 2*.



РАСЕКРЕЧЕНО
СОВ. СЕКРЕТНО
(Особая папка)

67

СОВЕТ МИНИСТРОВ СССР

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от "....." 1953 г. №

Москва, Кремль.

О задачах и программе испытаний на
полюсоне 12 в 1953 году.

Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Принять предложение Первого главного управления при Совете Министров СССР (т.т. Завенягина, Славского, Курчатова, Павлова) о проведении [в июле - сентябре 1953 года] на полюсоне 12 следующих испытаний изделий РДС:

а) модели изделия "РДС-6с" с целью осуществления термо-Ядерной реакции, измерения скорости и длительности термо-Ядерной реакции, проверки правильности расчётов, положенных в основу конструкции "РДС-6с" и получения физических данных, необходимых для уточнения конструкции боевого изделия "РДС-6с".


Осуществляется полный тройной эквивалент изделия не менее 230 тыс. тонн;

б) изделия РДС-4 с основным зарядом из теллура-120 весом (...) кг и олова-115 (...) % концентрации весом (...) кг с целью определения полного тройного эквивалента изделия РДС-4 общим весом 1,2 тонны.

Осуществляется полный тройной эквивалент 230 тыс. тонн;

в) изделия РДС-5 с основным зарядом из теллура-120 весом (...) кг (...) с целью проверки возможности получения близка основного заряда (...) конструкции из теллура-120 весом (...) кг и определения полного тройного эквивалента.

...


Председатель
Совета Министров Союза ССР


(Г. Михалков)

Управляющий Делами
Совета Министров СССР

(М. Помазнев)

12. Обязать Министерство культуры СССР (т. Пономаренко и Большакова) произвести съемку кинофильма по специальному плану согласно Приложению № 13⁷.

13. Обязать Министерство машиностроения (т. Сабурова) изготовить и до 15 июня 1953 г. поставить ВВС СА 50 фугасных авиационных бомб ФАБ-1500 М-46 нейтрального снаряжения.

14. Обязать Министерство машиностроения (т. Сабурова) поставить до 1 июля 1953 г. Министерству обороны СССР для объекта № 905:

а) за счет фондов I-го раздела специальных работ по графе «новые объекты и работы»: 15 автомобилей ГАЗ-67, 12 автомобилей М-20 «Победа», 8 автобусов пассажирских ПАЗ-651 и 8 автобусов санитарных ПАЗ-653;

б) за счет фондов Министерства обороны СССР 3 автомобиля грузовых ЯАЗ-210 и 25 автобензоцистерн АБЦ-ЗИС-150.

15. Обязать Совет Министров Казахской ССР (т. Тайбекова) выделить во II квартале 1953 г. войсковой части 52605 150 овец.

16. Обязать Министерство электростанций и электропромышленности (т. Первухина), Министерство оборонной промышленности (т. Устинова), Министерство машиностроения (т. Сабурова), Мосгорисполком (т. Яснова) и Ленгорисполком (т. Ладанова) изготовить и поставить Министерству обороны СССР приборы и оборудование в количествах и сроки согласно Приложению № 17⁷.

17. Обязать Министерство нефтяной промышленности (т. Байбакова) поставить во II квартале 1953 г. Министерству обороны СССР для объекта № 905 350 т нефти (сырой) за счет перевыполнения плана добычи трестом «Казахстаннефть».

Председатель Совета Министров СССР Г. Маленков⁸
Управляющий делами Совета Министров СССР М. Помазнев⁹

Архив Росатома. Ф. 24, оп. 18, д. 23, л. 67–71. Подлинник.

¹ По данному вопросу Г.М. Маленковым 11 июля 1953 г. было подписано новое постановление СМ СССР с таким же названием за № 1761-686сс.

² Датируется по дате ареста Л.П. Берия [19. С. 220–221].

³ См. документ № 269.

⁴ Далее публикуемое предложение вычеркнуто волнистой линией. Здесь и далее вычеркивания и пометы по тексту сделаны Л.П. Берия синим карандашом.

⁵ Над строкой помета: *испытание произ[вести] ию... — сентябрь.*

⁶ Приложения не публикуются.

⁷ Приложение не публикуется.

⁸ Перед словом *Председатель* рукой Л.П. Берия вписано: *За.* Им же подписано постановление (поставлены инициалы *Л.Б.*) — см. иллюстрацию.

⁹ Подпись отсутствует.

**Докладная записка В.А. Малышева Г.М. Маленкову¹
о состоянии работ по водородной бомбе в СССР и США**

30 июня 1953 г.

Сов. секретно

(Особая папка)

Товарищу Маленкову Г.М.

Докладываю об опубликованных в печати сведениях о состоянии работ по *водородной бомбе* в США и о состоянии работ по изготовлению *водородной бомбы* у нас.

Предварительное изучение возможности создания *водородной бомбы* в США проводилось еще в конце Второй мировой войны. По окончании войны дальнейшая разработка вопроса на некоторое время была приостановлена. После взрыва первой *атомной бомбы* в Советском Союзе, в связи с ликвидацией американской монополии в области использования *атомной энергии*, печать США открыла кампанию за возобновление работ по *водородной бомбе* с целью обеспечения США преимуществ перед Советским Союзом в этой области.

В январе 1950 года Трумэн отдал приказ атомной комиссии продолжать работы по так называемой «супербомбе», под которой подразумевалась *водородная бомба*.

В мае 1951 года Министерство обороны и атомная комиссия США в совместном заявлении сообщили, что «испытания оружия на атолле Эниветок, проведенные между 1 и 11 мая, включали эксперименты, посвященные исследованиям по термоядерному оружию». Под термоядерным оружием следует понимать *водородную бомбу*.

11 ноября 1952 года атомная комиссия США в сообщении относительно испытаний, проведенных 1 ноября 1952 года на атолле Эниветок², сообщила: «программа испытания включала эксперименты, посвященные исследованиям по термоядерному оружию».

В газетных и журнальных статьях в США и Англии публиковались более подробные, однако разноречивые данные об испытаниях 1 ноября 1952 года на атолле Эниветок. Так, английский журнал «Новости ученых-атомников» сообщил, что «возможно, это была только *водородная бомба* “крошка”, которая была достаточна, чтобы доказать, что американские ученые овладели термоядерной реакцией». В той же статье приводились явно неправдоподобные сообщения очевидцев, что в результате взрыва остров площадью $1,5 \times 4,8$ км уничтожен.

По сообщению журнала, один из главнейших руководителей разработки *атомной бомбы* в США доктор В. Буш заявил по радио, что «он не думает, что США взорвали *водородную бомбу*». Сообщение Буша следует считать весьма компетентным.

В прочих сообщениях мощность *бомбы*, испытанной 1 ноября 1952 года на атолле Энвиеток, оценивалась от 150 тыс. тонн до нескольких миллионов тонн тротила.

По всей совокупности опубликованных данных, с известной вероятностью можно считать, что в ноябре 1952 года американцы подорвали модель *водородной бомбы*.

Первым главным управлением было собрано из воздуха и на снегу некоторое количество атмосферной радиоактивной пыли, по анализу которой наши ученые также полагают, что американцы подорвали *атомную бомбу*, использующую термоядерную реакцию.

В Советском Союзе работы над *водородной бомбой* были начаты в 1950 году.

Для создания *водородной бомбы* необходимо было провести большие ядерно-экспериментальные и расчетно-теоретические работы, а также организовать новое производство *лития-6* и *трития*. Разработка *водородной бомбы* ведется двух типов:

а) *водородная бомба* «Слойка», в которой, кроме испытанного *урана-235*, используются *третий*, *дейтерий*, *литий-6* и натуральный *уран*³.

Делящиеся вещества располагаются слоями вокруг центрального ядра из *урана-235* весом (...).

Разработка этого типа *бомбы* завершена, и модель этой *бомбы* намечено испытать в конце июля с.г.

Модель *бомбы* отличается от боевого изделия уменьшенным количеством *трития* и *урана-235*.

По произведенным расчетам, мощность модели *водородной бомбы* «Слойка» может составить более 200 тысяч тонн.

В случае благоприятных результатов испытания модели в 1954 году может быть изготовлено несколько *водородных бомб* мощностью до 1 млн тонн;

б) *водородная бомба* «Труба»⁴. Эта *бомба* должна состоять в основном из *дейтерия*, взрыв которого должен инициироваться *урановой* или *плутониевой атомной бомбой* и (...).

Разработка этого типа *бомбы* представляет чрезвычайно большие расчетно-теоретические и экспериментальные трудности, и выполненные до настоящего времени работы не позволяют сделать вывод о принципиальной возможности изготовления такой *бомбы*.

К разработке *водородной бомбы* привлечены крупные советские ученые, физики и математики: академик Курчатов, член-корреспондент АН СССР Харитон, член-корреспондент АН СССР Тамм, доктор физико-математических наук Сахаров (автор важнейших предложений по *водородной бомбе* «Слойка»), член-корреспондент АН СССР Зельдович, академик Ландау, академик Келдыш, профессор Блохинцев и др.

В. Малышев

30. VI 1953 г.

АП РФ. Ф. 3, оп. 47, д. 49, л. 163—165. Подлинник.

¹ Маленков Георгий Максимилианович (1902–1988) — член Политбюро (Президиума) ЦК ВКП(б) — КПСС в 1946–1957. В 1930–1934 зав. отделом Московского областного комитета ВКП(б), в 1934–1939 зав. отделом руководящих партийных органов ЦК ВКП(б), в 1939–1946, 1948–1953 секретарь ЦК, одновременно в 1939–1946 начальник Управления кадров ЦК ВКП(б), в 1941–1945 член ГКО, с 1945 по 1953 член Специального комитета при СНК (СМ) СССР. Герой Соц. Труда (1943). С 1946 по 1947 председатель Специального комитета по реактивной технике при СМ СССР. В 1946–1953, 1955–1957 зам. Председателя, в марте 1953–феврале 1955 Председатель СМ СССР, в 1955–1957 министр электростанций СССР, в 1957–1961 директор Усть-Каменогорской ГЭС и Экибастузской ТЭЦ, с 1961 на пенсии. В 1961 исключен из КПСС [19. С. 403].

² 1 ноября 1952 г. в США было проведено испытание термоядерного устройства «Майк». В качестве термоядерного горючего в испытанном устройстве использовался жидкий дейтерий. Тротиловый эквивалент взрыва составил 10 млн тонн.

³ Имеется в виду изделие РДС-6С.

⁴ Имеется в виду изделие РДС-6Т.

ПРИМЕЧАНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ

1) Технический совет при Специальном комитете создан постановлением ГКО от 20 августа 1945 г. № 9887сс/оп для рассмотрения научных и технических вопросов по проблеме использования атомной энергии. В первый состав Технического совета входили: Б.Л. Ванников (председатель), А.И. Алиханов, И.Н. Вознесенский, А.П. Завенягин, А.Ф. Иоффе, П.Л. Капица, И.К. Кикоин, И.В. Курчатов, В.А. Махнев, Ю.Б. Харитон, В.Г. Хлопин [6. С. 11–14]. Постановлением СМ СССР от 9 апреля 1946 г. № 803-325сс Технический совет и Инженерно-технический совет (организованный постановлением СНК СССР от 10 декабря 1945 г. № 3061-915сс) [6. С. 415–419] были объединены в Научно-технический совет ПГУ [2. С. 197–201].

2) Специальный комитет при Государственном Комитете Обороны (ГОКО, ГКО) создан постановлением ГКО от 20 августа 1945 г. № 9887сс/оп для руководства всеми работами по использованию атомной энергии [6. С. 11–14]. После упразднения ГКО (4 сентября 1945 г.) Спецкомитет являлся органом при СНК (СМ) СССР. В феврале 1953 г. руководство специальными работами осуществлялось «Тройкой по руководству специальными работами», назначенной решением Бюро Президиума ЦК КПСС от 26 января 1953 г. [7. С. 505]. Постановлением СМ СССР от 16 марта 1953 г. № 697-335сс/оп Специальный комитет был образован вновь [7. С. 532–534]. В соответствии с этим постановлением на Специальный комитет возлагалось руководство «всеми специальными работами (по атомной промышленности, системам “Беркут” и “Комета”, ракетам дальнего действия), осуществляемыми Первым и Третьим главными управлениями при Совете Министров СССР и другими министерствами и ведомствами». Специальный комитет функционировал до 26 июня 1953 г. — дня принятия постановления Президиума ЦК КПСС об образовании Министерства среднего машиностроения [7. С. 558–561].

3) Бюро № 2 — структура в составе Специального комитета, созданная по его решению от 28 сентября 1945 г. (протокол № 5) и подчиненная непосредственно председателю Специального комитета. Задачами Бюро № 2 являлись перевод и обработка документов и материалов по проблеме использования атомной энергии, поступающих из различных зарубежных источников [6. С. 29–30].

4) Лаборатория № 2 АН СССР (ЛИПАН СССР, п/я № 3393) была организована 12 апреля 1943 г. распоряжением № 121 президиума Академии наук СССР, принятым на основании распоряжения ГКО СССР от 11 февраля 1943 г. № 2872сс [11. С. 306–307]. Данному распоряжению предшествовало утвержденное И.В. Сталиным распоряжение ГКО от 28 сентября 1942 г. № 2352сс «Об организации работ по урану», которое обязывало АН СССР «возобновить работы по исследованию осуществимости использования атомной энергии путем расщепления ядра урана» и предписывало организовать с этой целью при Академии наук СССР специальную лабораторию атомного ядра. Эта лаборатория первоначально создавалась в Казани на базе Ленинградского физико-технического института [Там же. С. 269–271]. В соответствии с вышеупомянутым распоряжением ГКО от 11 февраля 1943 г. № 2872сс группа работников лабо-

ратории атомного ядра была переведена из Казани в Москву «для выполнения наиболее ответственной части работ по урану». Распоряжением по АН СССР от 10 марта 1943 г. № 122 начальником лаборатории был назначен И.В. Курчатов [Там же. С. 321]. Решением Специального комитета от 18 февраля 1949 г. [6. С. 342] и распоряжением Президиума Академии наук СССР от 4 апреля 1949 г. № 386 лаборатория была переименована в Лабораторию измерительных приборов АН СССР (ЛИПАН СССР). По распоряжению СМ СССР от 10 ноября 1956 г. № 6664 ЛИПАН СССР стала называться Институтом атомной энергии АН СССР. Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 9 февраля 1960 г. № 146 Институту атомной энергии присвоено имя И.В. Курчатова. Ныне это Российский научный центр «Курчатовский институт».

5) Лаборатория № 3 АН СССР (г. Москва) — впоследствии Теплотехническая лаборатория АН СССР (ТТЛ АН СССР) организована постановлением СНК СССР от 1 декабря 1945 г. № 3010-895сс [2. С. 74–78]. Ныне это ФГУП ГНЦ РФ «Институт теоретической и экспериментальной физики». Главной задачей Лаборатории № 3 являлось создание тяжеловодных реакторов и изучение проблемы наработки плутония в них [13. С. 207–210], [14. С. 144–150].

6) Первое главное управление (ПГУ) при ГКО, затем при СНК (СМ) СССР — орган непосредственного руководства научно-исследовательскими, проектными, конструкторскими организациями и промышленными предприятиями по использованию внутриатомной энергии урана и производству атомных бомб. Создано постановлением ГКО от 20 августа 1945 г. № 9887сс/оп [6. С. 11–14]. В соответствии с решением Президиума ЦК КПСС и Указом Президиума Верховного Совета СССР от 26 июня 1953 г. «Об образовании Министерства среднего машиностроения» 1-е и 3-е Главные управления были включены в состав Министерства среднего машиностроения [7. С. 558–563].

7) Научно-технический совет ПГУ при СМ СССР был образован по постановлению СМ СССР от 9 апреля 1946 г. № 803–325сс «Вопросы Первого главного управления при Совете Министров СССР» путем объединения Технического и Инженерно-технического советов Специального комитета. На НТС ПГУ возлагалось рассмотрение научных и инженерно-технических вопросов в области использования атомной энергии [2. С. 197–201].

8) А-95, кремнил-I, олово-115 — условные наименования урана-235 [6. С. 350].

9) А-9 (олово, олово-118, продукт А-98, свинец, кремнил, висмут) — условные наименования урана-238 [6. С. 345, 350].

10) Z (аметил, теллур-120) — условные наименования плутония-239 [6. С. 350].

11) Б-9, селен — условные наименования тория [6. С. 346].

12) А-93 (кремнил-II, селен-77, олово-113) — условные наименования урана-233 [6. С. 350].

13) КБ-11 (Конструкторское бюро № 11, объект № 550, База-112, Приволжская контора Главгостроя) — конструкторское бюро при Лаборатории № 2 АН СССР. В период подготовки решения о создании КБ-11 оно имело предварительные наименования — Лаборатория № 5 и Лаборатория № 11. Организовано

для разработки атомных бомб постановлением СМ СССР от 9 апреля 1946 г. № 805–327сс «Вопросы Лаборатории № 2» путем реорганизации сектора № 6 этой лаборатории [6. С. 429–430]. КБ-11 было размещено на базе завода № 550 Министерства сельскохозяйственного машиностроения и прилегающей к нему территории (пос. Сарова Мордовской АССР, в последующем г. Саров Нижегородской обл.). Распоряжением СМ СССР от 6 июня 1950 г. № 8299–рс/оп КБ-11 было передано в непосредственное ведение ПГУ [23. С. 135]. В дальнейшем на КБ-11 была возложена и разработка термоядерного оружия. Ныне это Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики (РФЯЦ-ВНИИЭФ).

14) РДС-3 — первоначально это обозначение было дано атомной бомбе импlosionного типа «сплошной» конструкции. Эта конструкция полностью повторяла существующую конструкцию РДС-1 за исключением атомного заряда, который, в отличие от РДС-1, состоял из плутония и урана-235. Основанием для разработки бомбы явилось постановление СМ СССР от 10 июня 1948 г. № 1990-774сс/оп [4. С. 448–451]. В дальнейшем это обозначение было дано модернизированной атомной бомбе с уменьшенными весом и габаритами. Этот вариант бомбы с наружным диаметром 1250 мм, весом 3200 кг и мощностью около 40 кт был испытан 18 октября 1951 г. Это было первое воздушное испытание атомной бомбы путем бомбометания с самолета [23. С. 326–330, 578–579].

15) РДС-4 — здесь это модернизированная по сравнению с РДС-1 атомная бомба импlosionного типа с плутонием-239. Основанием для разработки бомбы явилось постановление СМ СССР от 10 июня 1948 г. № 1990-774сс/оп [4. С. 448–451]. После отказа от разработки пушечного варианта РДС-2 она получила наименование РДС-2. Бомба РДС-2 была испытана 24 сентября 1951 г. [23. С. 312–313, 326–330, 336–341]. В дальнейшем обозначение РДС-4 было присвоено усовершенствованной атомной бомбе импlosionного типа с наружным диаметром 820 мм, весом 1200 кг и мощностью около 25–28 кт, испытанной 23 августа 1953 г. [23. С. 578–584].

16) РДС-5 — первоначально это обозначение было дано атомной бомбе импlosionного типа с атомным зарядом из плутония и урана-235. Основанием для разработки бомбы явилось постановление СМ СССР от 10 июня 1948 г. № 1990-774сс/оп [4. С. 448–451]. В дальнейшем обозначение РДС-5 было дано атомным бомбам импlosionного типа с малыми массами плутония. Варианты бомбы РДС-5 с различными массами плутония были испытаны 3, 8 и 10 сентября 1953 г. [23. С. 574–576, 577–578, 585–586].

17) РДС-6 — обозначение водородной бомбы.

18) Вещество «120», диаксан — условные наименования дейтерия.

19) Вещество «130», иттрий, триаксан — условные наименования трития.

20) Вещество «230», олион-3 — условные наименования гелия-3.

21) Завод № 817 (в последующем комбинат № 817), Государственный химический завод, объект № 859, «Проект № 1859 Горно-обогачительного завода», База № 10, Южно-Уральская контора Главгорстроя СССР, ныне ПО «Маяк» — комплекс по производству плутония, включавший первый отечественный

промышленный реактор (уран-графитовый реактор «А», завод «А», завод № 1, сооружение № 1, агрегат (аппарат) «А» или № 1), радиохимическое производство (завод «Б») и предприятия по получению металлического плутония, деталей из него, а впоследствии и деталей из урана-235 (завод «В»). Комбинат был построен в 16 км к востоку от г. Кыштым, на берегу озера Кызыл-Таш (г. Челябинск-40, в настоящее время г. Озерск) [2. С. 73, 83–85], [6. С. 343], [14. С. 319–362], [15. С. 293].

22) Вещество «180» — условное наименование тяжелой воды.

23) Завод № 12 (Московская техническая контора Главгорстроя СССР, ныне — машиностроительный завод, г. Электросталь) был передан из Наркомата боеприпасов Первому главному управлению в соответствии с постановлением ГОКО от 30 августа 1945 г. № 9946сс/оп и перепрофилирован из завода по снаряжению боеприпасов в химико-металлургический завод. Завод № 12 ПГУ стал первым предприятием по получению металлического урана, изготовлению деталей из природного урана в виде блоков, герметизированных в алюминиевую оболочку, а затем и деталей из урана, обогащенного ураном-235. На заводе было также организовано производство диффузионных фильтров, металлического кальция, использовавшегося в качестве реагента (восстановителя) при получении металлического урана, и выпуск солей радия [2. С. 14], [13. С. 285–286, 294–296], [14. С. 248–264], [15. С. 544–545, 594].

24) М-1 — наименование циклотрона, пущенного в Лаборатории № 2 в августе 1944 г. Вес магнита этого циклотрона составлял 25 т, а диаметр его полюсов — 730 мм. На этом циклотроне были впервые выделены индикаторные количества плутония [1. С. 111–112], [26. С. 46].

25) Мс — циклотрон Лаборатории № 2 с весом электромагнита в 330 т, дающий поток дейтронов с энергией в 16 МэВ. Этот циклотрон, введенный в действие в 1947 г., был самым большим в Европе и вторым в мире [15. С. 779].

26) Установка «М» — синхроциклотрон с весом электромагнита 7000 т, рассчитанный на ускорение элементарных частиц до энергий 250 МэВ, был построен по постановлению СМ СССР от 13 августа 1946 г. № 1764-766сс в районе Ивановской ГЭС, в 125 км от Москвы [2. С. 298–301]. Предложение о постройке циклотрона внесено С.И. Вавиловым, И.В. Курчатовым, А.И. Алихановым, Д.В. Скобельцыным и Л.А. Арцимовичем. Работы по всему комплексу сооружений по установке «М» завершены в декабре 1949 г. Это был самый мощный в мире ускоритель элементарных частиц [7. С. 684–686]. В соответствии с распоряжением СМ СССР от 28 апреля 1952 г. № 9996-рс/оп было решено реконструировать установку «М» с целью повышения энергии протонов до 650–680 млн электронвольт [Там же. С. 432–435], [5. С. 765–768].

27) Комбинат № 813 (до 29 октября 1949 г. — завод № 813), объект или проект № 1865 и № 865, База № 5, Уральская база технического снабжения Главгорстроя СССР, Государственный Верхневинский машиностроительный завод, Уральский электрохимический комбинат (УЭХК) — предприятие по производству урана-235 газодиффузионным и центрифужным методами. Первый газодиффузионный завод Д-1 был построен на месте законсервированной строительной площадки завода № 261 Народного комиссариата авиационной

промышленности, в 80 км от г. Свердловска, в районе рабочего поселка Верх-Нейвинское (г. Свердловск-44, затем Новоуральск [6. С. 343], [13. С. 168–169], [14. С. 382–387], [15. С. 266].

28) Объект № 905 (учебный полигон № 2, в/ч 52605, объект № 310, Горная станция, УП-2 МО СССР) — полигон Министерства Вооруженных Сил СССР, в последующем Министерства обороны, был создан в соответствии с постановлением СМ СССР от 21 апреля 1947 г. № 1092-313сс/оп «Вопросы Горной станции (объекта № 905)» [4. С. 250–252]. Полигон располагался примерно в 170 км западнее г. Семипалатинска и был первым полигоном в СССР, предназначенным для испытания ядерного оружия.

29) Продукт «360», магний-6, рубидий — условные наименования лития-6.

30) Магний — условное наименование лития.

31) НИИ-9 (База № 1 Главгорстроя, Московская проектная контора Главгорстроя, п/я Р-6575) — первоначально Институт специальных металлов НКВД СССР (Инспецмет НКВД) — был создан постановлением ГКО от 8 декабря 1944 г. № 7102сс/ов в г. Москва; с 1945 г. — НИИ-9, в настоящее время — Всероссийский научно-исследовательский институт неорганических материалов им. Бочвара (ВНИИНМ). Задачами института являлись разработка методик геологической разведки урановых руд, методов их добычи и переработки, разработка технологии получения металлического урана, отработка технологических процессов выделения плутония из облученного в ядерных реакторах урана, получения металлического плутония и изделий из него [1. С. 180–184], [9. С. 345–352], [13. С. 289–290], [14. С. 69–85], [15. С. 243].

32) Государственный союзный проектный институт № 11 (ГСПИ-11) — Ленинградский Гипрострой Главпромстроя СССР — первый проектный институт атомной промышленности. В настоящее время это Всероссийский проектный и научно-исследовательский институт комплексной энергетической технологии (ВНИИПИЭТ). История института ведет свое начало с 1933 г., с момента образования в Ленинграде Специального проектного бюро (СПБ) «Двигатель-строй» Народного комиссариата тяжелой промышленности для проектирования завода по изготовлению торпед. В 1935 г. СПБ преобразовано во Всесоюзное специальное проектное бюро (ВСПБ), которое осуществляло проектирование новых и реконструкцию старых заводов, выпускающих боеприпасы и военную технику. В 1939 г. ВСПБ было преобразовано в ГСПИ-11 Наркомата боеприпасов. Решением ГКО от 4 сентября 1945 г. № 966 институт был передан в ПГУ при СМ СССР [6. С. 343], [9. С. 360], [14. С. 128].

33) Агрегат «АИ» (объект, завод «АИ», завод № 6) — уран-графитовый реактор, входивший в состав завода № 156 комбината № 817 наряду с реакторами «А» и «АВ-3». Реактор «АИ» был пущен в декабре 1951 г. и первоначально предназначался для наработки трития. В дальнейшем этот реактор был модернизирован и использовался как экспериментальный комплекс, на котором отрабатывались сборки тепловыделяющих элементов, проводились исследования конструкционных материалов и велась наработка кобальта-60, полония-210 и других изотопов [14. С. 320, 325].

34) Сублилат — одно из условных наименований гексафторида (шестифтористого) урана.

35) Химический завод № 752, в настоящее время Кирово-Чепецкий химический комбинат, начал строиться в 1938 г. в Кировской обл., вблизи рабочего поселка Кирово-Чепецкий. Первоначально планировалось получать фосфор и диаммоний, но профиль завода неоднократно менялся. В соответствии с постановлением СМ СССР от 30 сентября 1946 г. № 2226–914сс [15. С. 34–35] и изданным в связи с ним приказом министра химической промышленности от 8 октября 1946 г. на заводе № 752 приступили к организации производства шестифтористого урана и других продуктов, необходимых при разделении изотопов урана. В 1949 г. были построены цеха по производству фтора, фтористого водорода, плавиковой кислоты, а затем четырехфтористого (UF_4) и шестифтористого (UF_6) урана, перфторированных смазок и жидкостей. В третьем квартале 1952 г. на заводе была введена в эксплуатацию опытно-промышленная установка для получения изотопов лития электролитическим методом (установка № 501). В 1958 году завод был передан в систему Министерства среднего машиностроения [13. С. 179], [14. С. 589–592].

36) Завод № 2 комбината № 817 — уран-графитовый реактор АВ-1, первоначально именовавшийся реактором АВ. Этот уран-графитовый реактор был введен в эксплуатацию в апреле 1950 г. [5. С. 345], [14. С. 320, 352].

37) Завод № 3 — промышленный тяжеловодный реактор ОК-180, введенный в эксплуатацию в октябре 1951 г. [5. С. 345], [14. С. 320].

38) Завод № 4 — уран-графитовый завод (реактор АВ-2), введенный в эксплуатацию в марте 1951 г. [5. С. 345], [14. С. 320, 352].

39) Агрегат (завод) «И» («И-1») комбината № 816 — уран-графитовый проточный ядерный реактор. Первоначально предназначался для производства трития. Был сдан в эксплуатацию в ноябре–декабре 1955 г., но использовался для наработки плутония. Реактор выведен из эксплуатации 20 августа 1990 г. [14. С. 563], [26. С. 73].

40) Завод «И-2», переименованный в дальнейшем в ЭИ-2, — первый промышленный двухцелевой уран-графитовый ядерный реактор для выработки плутония, электрической и тепловой энергии. Тепловая мощность реактора ЭИ-2 составляла 1450000 кВт. Реактор ЭИ-2 был сдан в эксплуатацию 27 февраля 1958 г., электростанция — 24 сентября 1958 г. [14. С. 563], [26. С. 79].

41) Иттрид-конденсид магния-6, продукт 130.120.360 — условные наименования тритида-дейтерида лития-6.

42) Комбинат № 816 (Зауральский машиностроительный завод Министерства химической промышленности, Зауральская контора Главгорстроя СССР, Сибирский химический комбинат — СХК) создан по постановлению СМ СССР от 26 марта 1949 г. № 1252-443сс/оп [5. С. 275–278]. Комбинат предназначался для наработки плутония в ядерных реакторах и получения диоксида плутония, металлического плутония и металлического обогащенного урана, изготовления изделий из плутония и урана-235, регенерации урана из отработанных урановых блоков промышленных реакторов, а также для выработки электрической

и тепловой энергии. Комбинат был построен в Томской области (г. Томск-7, г. Северск) [6. С. 344], [14. С. 563–566], [26. С. 62].

43) Установка СУ-20, состоящая из 20 разделительных камер по получению урана-235 электромагнитным способом, являлась первой очередью завода № 418. Установка СУ-20 была пущена в эксплуатацию в IV квартале 1950 г., а в декабре получена первая продукция — уран-235. В связи с потребностью в разделении изотопов лития для создания первой термоядерной бомбы РДС-бс, в соответствии с распоряжением СМ СССР от 19 января 1952 г. № 1187рс/оп (см. документ № 173) установка СУ-20 была переориентирована на разделение изотопов лития. С 1955 г. установка СУ-20 использовалась для производства широкой номенклатуры стабильных изотопов [14. С. 420–421].

44) Завод № 418 для серийного изготовления изделий 501М был построен в соответствии с постановлением СМ СССР от 15 сентября 1951 г. № 3506-1628сс/оп [7. С. 367–368] на площадке объекта № 814 в Исовском р-не Свердловской обл., в 190 км севернее г. Свердловска, в пос. Верхняя Тура (г. Свердловск-45, затем г. Лесной). Распоряжением СМ СССР от 13 октября 1951 г. № 19465-рс/оп [7. С. 373–374] завод № 814 как самостоятельное предприятие был ликвидирован. Установки по электромагнитному разделению изотопов этого завода вошли в состав завода № 418 [14. С. 420–421].

45) Агрегат № 7 комбината № 817 (завод № 3) — первый в стране промышленный тяжеловодный реактор, получивший в дальнейшем наименование ОК-180. Реактор был введен в эксплуатацию в октябре 1951 г. После ввода в эксплуатацию второго тяжеловодного реактора ОК-190 завод № 3 получил номер 37 [13. С. 235], [14. С. 320, 356].

46) РДС-7 — атомная бомба импловзивного типа с большим количеством урана-235. Вес бомбы 4,6 тонны, мощность — не менее 200 тыс. тонн ТЭ. Этой бомбой подстраховывалась разработка первой советской термоядерной бомбы РДС-бс. В связи с успешным испытанием РДС-бс бомба РДС-7 не испытывалась, хотя и была изготовлена.

47) Легкий полимер магния — условное наименование изотопа лития-6.

48) Ртуть — одно из условных наименований полония.

49) Атомная бомба РДС-4 (изделие РДС-2М, 501-2М или изделие «Т») разработана по постановлению СМ СССР от 29 июля 1950 г. № 3336-1402сс/оп [23. С. 165–166]. Это атомная бомба импловзивного типа с тротильным эквивалентом 25–28 кт, весом 1 200 кг и диаметром 820 мм. Габаритно-весовые характеристики бомбы позволяли использовать для ее применения средний бомбардировщик Ил-28. Бомба РДС-4 была испытана 23 августа 1953 г. [23. С. 572–573].

50) РДС-8 — обозначение атомной бомбы с водородным замедлителем. Бомба разрабатывалась по распоряжению СМ СССР от 16 мая 1952 г. № 11766-рс/оп с целью создания изделия, экономичного по расходу делящихся материалов [23. С. 427–428]. Проведенные оценочные расчеты показали малую эффективность этой бомбы и по предложению КБ-11 работы по ней были в дальнейшем прекращены.

51) Лаборатория «Б» была организована по постановлению СМ СССР от 24 октября 1947 г. № 3640-1204сс/оп «Об организации Лаборатории “Б” 9-го

Управления МВД СССР» путем преобразования Института «Б» 9-го Управления НКВД СССР в лабораторию [15. С. 357–359]. В свою очередь Институт «Б» был создан в соответствии с постановлением СНК СССР от 19 декабря 1945 г. № 3117-937сс «О 9-м Управлении НКВД СССР» на базе санатория «Сунгуль» в районе г. Касли Челябинской области [2. С. 81–82]. На Лабораторию «Б» были возложены задачи изучения поражающего действия радиоактивных излучений, разработка способов защиты от них, а также разработка способов выделения и очистки плутония и методов разделения искусственных радиоактивных продуктов. В лаборатории работали военнопленные немецкие и заключенные отечественные ученые и специалисты.

52) Северо-Уральский склад Главгорстроя СССР (объект № 814, завод № 814, База № 9, строительство № 1418, с 1949 г. также завод «Электрохимприбор» Министерства химической промышленности) строился как предприятие для электромагнитного разделения изотопов урана по постановлению СМ СССР от 8 октября 1946 г. № 2274-949сс [6. С. 342], [15. С. 54–55]. Постановлением СМ СССР от 1 марта 1947 г. № 340-150сс Первому главному управлению при СМ СССР было предписано в 10-дневный срок представить на утверждение предложения о месте и сроке сооружения завода № 814 [15. С. 132–140]. Постановлением СМ СССР от 19 июня 1947 г. № 2140-562сс/оп для строительства завода определена площадка в Исовском р-не Свердловской обл., в 190 км севернее г. Свердловска, в пос. Верхняя Тура (г. Свердловск-45, затем г. Лесной) [15. С. 203–204, 213–214], [26. С. 60, 158–159]. Первая очередь завода (установка СУ-20, состоящая из 20 электромагнитных камер) была пущена в эксплуатацию в IV кв. 1950 г. [5. С. 181, 266–268], [14. С. 421–430]. В декабре 1950 г. на заводе № 814 была получена первая партия высокообогащенного урана-235. В связи с малой производительностью электромагнитный метод разделения изотопов урана не нашел промышленного применения для получения урана-235. Распоряжением СМ СССР от 13 октября 1951 г. № 19465-рс/оп [7. С. 373–374] завод № 814 как самостоятельное предприятие был ликвидирован. Установки по электромагнитному разделению изотопов вошли в состав организованного по постановлению СМ СССР от 15 сентября 1951 г. № 3506–1628сс/оп [23. С. 311] завода № 418, ориентированного на изготовление и выпуск ядерных боеприпасов [14. С. 420–422]. В соответствии с распоряжением СМ СССР от 19 января 1952 г. № 1187-рс/оп установка СУ-20 была переориентирована на разделение изотопов лития, необходимых для создания первой термоядерной бомбы РДС-6с [7. С. 400–401]. С 1955 г. электромагнитное производство завода № 418 использовалось для получения стабильных изотопов [14. С. 421].

53) Продукт «120.360» — условное наименование дейтерида лития-6.

54) Завод № 4 — уран-графитовый реактор АВ-2 комбината № 817. Предназначался для выработки плутония с более высокими по сравнению с реактором «А» экономическими показателями. Реактор АВ-2 был пущен в марте 1951 г. [14. С. 320, 352].

55) Завод № 5 — уран-графитовый реактор АВ-3 комбината № 817. Предназначался для выработки плутония и был пущен в октябре 1952 г. Однако на

начальном этапе работа реактора осуществлялась в режиме наработки плутония и трития [14. С. 320, 328].

56) Лаборатория «В» НКВД СССР была организована по постановлению СНК СССР от 19 декабря 1945 г. № 3117-937сс «О 9-м Управлении НКВД СССР» [2. С. 81–82]. В лаборатории предусматривалось использование заключенных и немецких специалистов. Распоряжением СМ СССР от 8 августа 1947 г. № 10612-рс для Лаборатории «В» был отведен земельный участок в Калужской обл. вблизи станции Обнинская, в 100 км к юго-западу от Москвы [15. С. 277–279]. Лаборатория занималась исследованиями по проблемам использования атомной энергии. Одной из первых задач, возложенных на Лабораторию «В», являлась разработка ядерных реакторов с обогащенным ураном. Немецкие специалисты-физики работали под руководством проф. Р. Позе. В 1946–1949 гг. становлением и организацией научной работы в лаборатории со стороны 9-го управления НКВД руководил академик АН УССР А.И. Лейпунский, который в дальнейшем был назначен научным руководителем организованного на базе лаборатории Физико-энергетического института. В настоящее время это Государственный научный центр Российской Федерации «Физико-энергетический институт» [13. С. 166], [14. С. 309–318].

ПЕРЕЧЕНЬ ПУБЛИКУЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

I. ДОКУМЕНТЫ 1945 г.

№ 1	
Список научных работников Лос-Аламосской национальной лаборатории США. 19 марта 1945 г.	7
№ 2	
Из докладной записки Я.И. Френкеля И.В. Курчатову по результатам беседы с Ф. Жолио-Кюри. 22 сентября 1945 г.	9
№ 3	
Сообщение зарубежной печати о возможности создания бомб мегатонного класса. 19 октября 1945 г.	10
№ 4	
Из информационного материала № 256. 22 октября 1945 г.	10
№ 5	
Из информационного материала № 257. 22 октября 1945 г.	11
№ 6	
Из протокола № 5 заседания Технического совета Специального комитета при Совнаркоме СССР. 22 октября 1945 г.	11
№ 7	
Докладная записка Л.П. Берия И.В. Сталину о встрече Я.П. Терлецкого с Нильсом Бором с целью получения информации по проблеме атомной бомбы. 8 ноября 1945 г.	13
Приложение	
<i>Из перечня вопросов, заданных Н. Бору, и ответов на них</i>	14
№ 8	
Из протокола № 12 заседания Технического совета Специального комитета при Совнаркоме СССР. 17 декабря 1945 г.	15
Приложение	
<i>Отчет И.И. Гуревича, Я.Б. Зельдовича, И.Я. Померанчука и Ю.Б. Харитона «Использование ядерной энергии легких элементов»</i>	15

II. ДОКУМЕНТЫ 1946 г.

№ 9	
Из справки Ю.Б. Харитона по атомным бомбам и сверхбомбе с использованием ядерных реакций легких элементов. 1 января 1946 г.	22

№ 10	
Из информационного материала № 458. 28 января 1946 г.	23
№ 11	
Из информационного материала № 462. 28 января 1946 г.	24
Приложение	
<i>The Super</i>	31
№ 12	
Из информационного материала № 464. 28 января 1946 г.	39
№ 13	
Из информационного материала № 466. 28 января 1946 г.	40
№ 14	
Из письма Н.Н. Семенова Л.П. Берия о привлечении Института химической физики АН СССР к работам по использованию атомной энергии. Не позднее 8 февраля 1946 г.	41
№ 15	
Из письма Н.Н. Семенова Л.П. Берия по организации в Институте химической физики АН СССР работ по использованию атомной энергии. 28 февраля 1946 г.	43
№ 16	
Из книги Я.И. Френкеля «Освобождение внутриатомной энергии». Не позднее 31 декабря 1946 г.	47
Приложение	
<i>Отзыв В.Г. Левича на первую редакцию книги Я.И. Френкеля «Освобождение внутриатомной энергии»</i>	48

III. ДОКУМЕНТЫ 1947 г.

№ 17	
Из протокола № 61 заседания Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров СССР. 10 февраля 1947 г.	51
Приложение к п.1 протокола № 61	
<i>Информационное сообщение о работах по теоретической физике 10/II 1947 года</i>	52
№ 18	
Из «плана работ Физического института им. П.Н. Лебедева Академии наук СССР на 1947 год». 29 марта 1947 г.	57

№ 19	
Предложение А.С. Козырева о методе получения сверхвысоких температур и давлений при помощи концентрации энергии взрыва. 24 апреля 1947 г.	58
Приложение № 1	
<i>Отзыв о предложении Козырева А.С. «Метод получения сверхвысоких температур и давлений при помощи сферического детонационного концентратора энергии и импульса взрыва СДКЭ»</i>	61
Приложение № 2	
<i>Отзыв о предложении Козырева А.С.</i>	62
Приложение № 3	
<i>Предложение по материалам т. Козырева А.С.</i>	64
№ 20	
Из протокола № 77 заседания Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров СССР. 2 июня 1947 г.	65
Приложение	
<i>Из плана работ Института физических проблем Академии наук СССР на 1947 год (по закрытой тематике)</i>	66
№ 21	
Письмо М.Г. Первухина, А.П. Завенягина и И.В. Курчатова Л.П. Берия о заключении НТС Первого главного управления при СМ СССР на предложение А.С. Козырева о методе получения сверхвысоких температур и давлений. 4 июня 1947 г.	67
№ 22	
Из протокола № 91 заседания Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров СССР. 8 сентября 1947 г.	69
Приложение к п.3 протокола № 91 заседания НТС	
<i>Протокол совещания от 25.07.47 г.</i>	70
№ 23	
Выписка из информационного материала Службы внешней разведки по атомной проблеме. 13 октября 1947 г.	71
№ 24	
Из протокола № 97 заседания Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров СССР. 3 ноября 1947 г.	73
Приложение к п. II протокола	
<i>Из доклада «К вопросу об использовании внутриатомной энергии легких элементов»</i>	76
№ 25	
Из протокола № 100(с) заседания Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров Союза ССР. 11 декабря 1947 г.	79

Приложение № 1	
<i>Пояснительная записка к плану работ теоретического отдела</i>	80
Приложение № 2	
<i>План работы теоретического отдела</i>	81
№ 26	
Из плана лаборатории № 1 Физико-технического института Академии наук Украинской ССР на 1948 год. 23 декабря 1947 г.	82

IV. ДОКУМЕНТЫ 1948 г.

№ 27	
Из протокола № 105 заседания Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров СССР. 20 января 1948 г.	84
Приложение	
<i>Из «Объяснительной записки к плану научных работ теоретического отдела Института физических проблем на 1948 год»</i>	85
№ 28	
Из протокола № 106 заседания Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров СССР. 26 января 1948 г.	86
Приложение	
<i>Из плана работ теоретического отдела ИХФ АН СССР на 1948 г.</i>	88
№ 29	
Из протокола № 112 заседания Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров Союза ССР. 1 марта 1948 г.	89
№ 30	
Из постановления СМ СССР № 1127-402сс/оп «О плане специальных научно-исследовательских работ на 1948 год». 6 апреля 1948 г.	91
Приложение № 2	
<i>Из раздела IV плана новых специальных научно-исследовательских и проектных работ на 1948 г.</i>	92
№ 31	
Информационный материал № 713а. 16 апреля 1948 г.	93
Приложение	
<i>Construction</i>	99
№ 32	
Из аннотации материалов № 713. 17 апреля 1948 г.	108
№ 33	
Из документа «Оценка содержания материала № 713 ...». 17 апреля 1948 г.	110

№ 34	
Указание Л.П. Берия П.В. Федотову, П.Я. Мешику, Б.Л. Ванникову и И.В. Курчатову по материалам № 713. 23 апреля 1948 г.	111
№ 35	
Из заключения Б.Л. Ванникова и И.В. Курчатова по материалам № 713а и 713б. 5 мая 1948 г.	113
Приложение № 1	
<i>Заключение по материалам № 713а и 713б</i>	114
Приложение № 2	
<i>О дополнительных работах в КБ-11 в связи с материалами [№] 713а и 713б</i>	115
№ 36	
Из протокола № 63 заседания Специального комитета при Совете Министров СССР. 5 июня 1948 г.	116
№ 37	
Записка В.А. Махнева П.В. Федотову о направлении материалов № 713а и 713б Ю.Б. Харитону. 7 июня 1948 г.	119
№ 38	
Из постановления СМ СССР № 1989-773сс/оп «О дополнении плана работ КБ-11». 10 июня 1948 г.	120
№ 39	
Из постановления СМ СССР № 1990-774сс/оп «О дополнительных заданиях по плану специальных научно-исследовательских работ на 1948 год». 10 июня 1948 г.	121
№ 40	
Из поручения начальника КБ-11 П.М. Зернова о проведении работ, предусмотренных постановлением СМ СССР от 10 июня 1948 г. № 1989-773сс/оп. 15 июня 1948 г.	124
№ 41	
Поручение начальника КБ-11 П.М. Зернова о проведении работ, предусмотренных постановлением СМ СССР от 10 июня 1948 г. № 1989-773сс/оп. 17 июня 1948 г.	125
№ 42	
Из поручения начальника КБ-11 П.М. Зернова о проведении работ, предусмотренных постановлением СМ СССР от 10 июня 1948 г. № 1990-774сс/оп. 17 июня 1948 г.	126
№ 43	
Препроводительная записка С.И. Вавилова М.Г. Первухину с представлением плана работы группы И.Е. Тамма. 15 июля 1948 г.	127

Приложение	
План работы группы И.Е. Тамма на II полугодие 1948 г.	127
№ 44	
Сверхбомба возможна. 17 июля 1948 г.	128
№ 45	
Докладная записка Б.Л. Ванникова, И.В. Курчатова и А.П. Александрова Л.П. Берия о получении опытных образцов трития. 4 сентября 1948 г.	131
№ 46	
Препроводительная С.И. Вавилова А.С. Александрову к докладной записке И.Е. Тамма. 18 ноября 1948 г.	131
Приложение	
Докладная записка И.Е. Тамма	132
№ 47	
Отчет В.Л. Гинзбурга «Исследование вопроса о детонации дейтерия. I». 25 ноября 1948 г.	133
№ 48	
Отчет В.Л. Гинзбурга «Исследование вопроса о детонации дейтерия. II». 2 декабря 1948 г.	134
№ 49	
Доклад И.Е. Тамма об использовании в качестве взрывчатого вещества смеси природного урана и дейтерия. 8 декабря 1948 г.	139
№ 50	
Тезисы доклада А.С. Компанейца и С.П. Дьякова «Об использовании ядерной энергии ($D+D$)-реакции». 18 декабря 1948 г.	146

V. ДОКУМЕНТЫ 1949 г.

№ 51	
Записка В.И. Детнева заместителю Председателя СМ СССР Н.С. Сазыкину с представлением акта о проверке наличия строго секретных документов, хранящихся у Ю.Б. Харитона. 14 января 1949 г.	152
Приложение	
Акт	152
№ 52	
Отчет А.Д. Сахарова «Стационарная детонационная волна в гетерогенной системе А-9 + “180”». 20 января 1949 г.	

№ 53	
Письмо Ю.Б. Харитона и И.В. Курчатова Б.Л. Ванникову о заседании Совета при Лаборатории № 2 АН СССР. 21 января 1949 г.	169
№ 54	
Проект постановления СМ СССР о работах по РДС-6. 21 января 1949 г.	171
№ 55	
Письмо Ю.Б. Харитона Б.Л. Ванникову о проектировании резервуаров для РДС-6. 24 января 1949 г.	172
№ 56	
Записка Б.Л. Ванникова Ю.Б. Харитону в связи с сообщениями в американской печати о производстве дейтерида урана. 26 января 1949 г.	173
Приложение	
<i>Статьи из американских газет</i>	173
№ 57	
Письмо Б.Л. Ванникова Л.П. Берия о проектировании резервуаров для РДС-6. Не ранее 24 января—не позднее 13 февраля 1949 г.	174
№ 58	
Приказ начальника объекта № 018. 8 февраля 1949 г.	175
№ 59	
Из отчета № 3 В.Л. Гинзбурга «1. Использование Li^6D в “слолке”. 2. Влияние взаимодействия между ядрами урана в “слолке”». 3 марта 1949 г.	177
№ 60	
Из письма Ю.Б. Харитона Б.Л. Ванникову об итогах теоретических и расчетных работ по РДС и премированию физиков-теоретиков и математиков. 3 марта 1949 г.	180
№ 61	
Заключение Ю.Б. Харитона и Я.Б. Зельдовича по публикациям американской печати о сверхбомбе и производстве дейтерида урана. 3 марта 1949 г.	182
№ 62	
Записка А.С. Александрова Б.Л. Ванникову о работе группы И.Е. Тамма. 10 марта 1949 г.	184
№ 63	
Письмо Ю.Б. Харитона Л.П. Берия с предложением об ознакомлении И.Е. Тамма и А.С. Компанейца с данными о ядерных сечениях дейтерия и трития. 17 марта 1949 г.	184

№ 64	
Докладная записка М.Г. Первухина и П.Я. Мешика Л.П. Берия о порядке ознакомления И.Е. Тамма и А.С. Компанейца с данными о ядерных сечениях. 23 марта 1949 г.	185
№ 65	
Записка Ю.Б. Харитона А.С. Александрову о нецелесообразности направления отчета А.Д. Сахарова А.Н. Тихонову. 29 марта 1949 г.	187
№ 66	
Из письма И.В. Курчатова Б.Л. Ванникову, М.Г. Первухину и А.П. Завенягину с перечнем вопросов о состоянии работ по проблеме использования атомной энергии в США. 8 апреля 1949 г.	187
№ 67	
Препроводительная записка президента Академии наук СССР С.И. Вавилова Л.П. Берия к предложениям И.Е. Тамма об использовании легких элементов. 11 апреля 1949 г.	188
Приложение	
<i>Об использовании легких элементов в качестве ядерных взрывчатых веществ</i>	189
№ 68	
Препроводительная записка И.В. Курчатова В.А. Махневу к докладу И.В. Курчатова и М.Г. Мещерякова и к проекту постановления о работах по сверхмощному атомному оружию. 21 апреля 1949 г.	192
Приложение № 1	
<i>Предложения И.В. Курчатова и М.Г. Мещерякова о работах по сверхмощному атомному оружию</i>	192
Приложение № 2	
<i>Проект решения Совета Министров Союза ССР</i>	194
№ 69	
Из записки секретариата Специального комитета с перечнем вопросов по проблеме использования атомной энергии в США. 22 апреля 1949 г.	196
№ 70	
Из протокола № Т-6 заседания Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров СССР. 25 апреля 1949 г.	197
Приложение № 1	
<i>Из решения Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров СССР по плану научно-исследовательских работ Физического института им. Лебедева П.Н. Академии наук СССР на 1949 г., представленному академиком Вавиловым С.И.</i>	200

Приложение № 2	
<i>Из тематического плана научно-исследовательских работ Физического института им. П.Н. Лебедева на 1949 год</i>	201
Приложение № 3	
<i>Из тематического плана на 1949 год Института химической физики Академии наук СССР</i>	202
Приложение № 4	
<i>Из отчета о выполнении плана научных работ Института физических проблем за 1948 год</i>	203
Приложение № 5	
<i>Из тематического плана научно-исследовательских работ на 1949 г. Института физических проблем Академии наук СССР</i>	204
№ 71	
<i>Письмо Ю.Б. Харитона М.Г. Первухину о направлении данных по сечениям (D — T)-реакции. 27 апреля 1949 г.</i>	206
Приложение № 1	
<i>Записка Ю.Б. Харитона С.И. Вавилову с данными о сечении реакции дейтерий — тритий</i>	206
Приложение № 2	
<i>Записка Ю.Б. Харитона Н.Н. Семенову с данными о сечении реакции дейтерий — тритий</i>	208
№ 72	
<i>Препроводительная записка Ю.Б. Харитона Б.Л. Ванникову к заключению на предложение И.Е. Тамма «Об использовании легких элементов в качестве топлива». 7 мая 1949 г.</i>	209
Приложение	
<i>Заключение о предложении члена-корреспондента АН СССР т. Тамма И.Е. «Об использовании легких элементов в качестве топлива»</i>	209
№ 73	
<i>Проект постановления СМ СССР по работам группы И.Е. Тамма. 16 мая 1949 г.</i>	211
№ 74	
<i>Из протокола № 77 заседания Специального комитета при Совете Министров СССР. 23 мая 1949 г.</i>	213
№ 75	
<i>Из протокола № Т-11 заседания Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров Союза ССР. 30 мая 1949 г.</i>	214
Приложение	
<i>Из плана ведущихся научно-исследовательских и проектных работ на 1949 год</i>	216

№ 76	
Из плана работы совещания при Б.Л. Ванникове в КБ-11. Не позднее 4 июня 1949 г.	217
№ 77	
План научно-исследовательских работ по РДС-6 на 1949–1950 гг. Не позднее 9 июня 1949 г.	218
№ 78	
Протокол совещания в КБ-11 по вопросу о разработке РДС-6. 9 июня 1949 г.	221
№ 79	
Список сведений, необходимых для работы группы И.Е. Тамма. 14 июня 1949 г.	223
№ 80	
Из докладной записки Б.Л. Ванникова и И.В. Курчатова Л.П. Берия о результатах совещания в КБ-11 с 4 по 9 июня 1949 г. 15 июня 1949 г.	224
№ 81	
Письмо Б.Л. Ванникова Л.П. Берия о результатах обсуждения работ по РДС-6. 16 июня 1949 г.	225
Приложение	
<i>Проект Постановления СМ СССР</i>	226
№ 82	
Справка к проекту постановления Совета Министров СССР о разработке РДС-6. Не ранее 16 июня 1949 г.	227
№ 83	
Проект решения Специального комитета о работах по РДС-6. 20 июня 1949 г.	228
№ 84	
Из протокола № Т-13 заседания Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров СССР. 20 июня 1949 г.	229
Приложение № 1 к п. III протокола	
<i>Из краткого отчета о выполнении тематики в 1948 году</i>	231
Приложение № 2 к п. III протокола	
<i>Из плана научно-исследовательских работ лаборатории № 1 ФТИ АН УССР на 1949 год</i>	233
№ 85	
Предложения Б.Л. Ванникова о поправках к заключению М.Г. Первухина, А.П. Завенягина, П.Я. Мешика и Н.С. Сазыкина о специалистах,	

работающих по тематике Первого главного управления при СМ СССР. 20 июня 1949 г.	234
№ 86 Заключение Я.Б. Зельдовича на предложение о возбуждении ядер- ной реакции легких элементов сходящейся детонационной волной. 17 ноября 1949 г.	236
№ 87 Письмо Ю.Б. Харитона Л.П. Берия о привлечении Л.Д. Ландау к расчетам «слойки». 21 ноября 1949 г.	237
№ 88 Заключение А.Д. Сахарова на предложение профессора Шумана о возбуждении ядерной реакции легких элементов сходящейся дето- национной волной. 22 ноября 1949 г.	237
№ 89 План научно-исследовательских и конструкторских работ КБ-11 на 1950 год. 3 декабря 1949 г.	238

VI. ДОКУМЕНТЫ 1950 г.

№ 90 Записка об использовании жидкого дейтерия. 24 января 1950 г.	242
№ 91 Краткая записка о состоянии работ по «слойке». 24 января 1950 г.	243
№ 92 Из протокола № 91 заседания Специального комитета при Совете Министров СССР. 4 февраля 1950 г.	245
№ 93 Справка В.А. Махнева к материалу № 713а. 8 февраля 1950 г.	246
№ 94 «Водородная бомба с использованием дейтерия, лития, урана-238 (многослойный заряд)». 9 февраля 1950 г.	249
№ 95 Водородная дейтериевая бомба. 10 февраля 1950 г.	253
№ 96 Письмо Б.Л. Ванникова, И.В. Курчатова, А.П. Завенягина, Ю.Б. Харитона и Н.И. Павлова Л.П. Берия о работах по РДС-6. 10 фев- раля 1950 г.	258

Приложение	
Постановление СМ СССР № ...	260
№ 97	
Отчеты группы Тамма И.Е. за 1948–1949 гг. 10 февраля 1950 г.	266
№ 98	
Отчеты группы Я.Б. Зельдовича за 1948–1949 гг. 13 февраля 1950 г.	270
№ 99	
Отчет о работах по РДС-6, предусмотренных постановлениями Совета Министров Союза ССР № 1989-773сс/оп и 1990-774сс/оп от 10 июня 1948 г. 13 февраля 1950 г.	271
№ 100	
Докладная записка Б.Л. Ванникова, И.В. Курчатова, А.П. Завенягина и других Л.П. Берия о работах по РДС-6. 17 февраля 1950 г.	274
№ 101	
Письмо Л.П. Берия И.В. Сталину с представлением проектов постановлений «О работах по созданию водородной бомбы» и «Об организации производства трития». 26 февраля 1950 г.	281
№ 102	
Постановление СМ СССР № 827-303сс/оп «О работах по созданию РДС-6». 26 февраля 1950 г.	283
№ 103	
Постановление СМ СССР № 828-304сс/оп «Об организации производства иттрия». 26 февраля 1950 г.	289
№ 104	
Поручение первого заместителя начальника ПГУ при СМ СССР А.П. Завенягина П.М. Зернову по постановлению СМ СССР № 827-303сс/оп. 8 марта 1950 г.	291
№ 105	
Записка Ю.Б. Харитона П.Я. Мешику с информацией о направлении данных из материала № 713а для И.Е. Тамма и А.С. Компанейца. 20 марта 1950 г.	292
№ 106	
Из отчета «о работе КБ-11 за I квартал 1950 года». 7 апреля 1950 г.	293
№ 107	
О состоянии работ по РДС-6С. 25 апреля 1950 г.	294

№ 108	
Письмо Н.С. Сазыкина, Н.И. Павлова, П.Я. Мешика и А.Н. Бабкина Л.П. Берия о результатах проверки выполнения мероприятий по усилению режима секретности работ Первого главного управления при СМ СССР. 4 мая 1950 г.	297
№ 109	
Протокол заседания Научно-технического совета по работам КБ-11 от 12 мая 1950 г. 12 мая 1950 г.	298
№ 110	
Протокол совещания в КБ-11 по вопросу РДС-6С от 12 мая 1950 года. 12 мая 1950 г.	301
№ 111	
Письмо Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, Н.И. Павлова и Ю.Б. Харитона Л.П. Берия о проведении проектных и опытных работ по производству лития-6. 5 июня 1950 г.	303
№ 112	
Письмо Ю.Б. Харитона Н.И. Павлову о количестве трития для изделия РДС-6С. 24 июня 1950 г.	304
№ 113	
Письмо Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, Е.П. Славского и Н.И. Павлова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР о проведении в НИИ-9 опытных работ по получению лития-6 и выделению трития. 30 июня 1950 г.	305
№ 114	
Постановление СМ СССР № 2859-1147сс/оп «О проведении проектных и опытных работ по производству магния-6». 1 июля 1950 г.	307
№ 115	
Протокол заседания Совета по работам КБ-11 от 13.7.50. 13 июля 1950 г.	308
№ 116	
Письмо Б.Л. Ванникова Л.П. Берия о разработке технического задания на проектирование завода по производству лития-6 методом электролиза. 13 июля 1950 г.	313
№ 117	
Письмо Ю.Б. Харитона Б.Л. Ванникову о массе трития в опытном изделии РДС-6С. 15 июля 1950 г.	314

№ 118	
Постановление СМ СССР № 3335-1401сс «О проведении в НИИ-9 Первого главного управления при Совете Министров СССР опытных работ по получению магния-6 и выделению иттрия». 29 июля 1950 г.	315
№ 119	
Распоряжение СМ СССР № 11913-рс/оп о проведении опытных работ по получению лития-6 на заводе № 93 Министерства химической промышленности. 29 июля 1950 г.	317
№ 120	
Препроводительная записка секретаря Поронайского горкома ВКП(б) В. Обухова заведующему отделом машиностроения ЦК ВКП(б) Терпину к работе О.А. Лаврентьева. 29 июля 1950 г.	318
Приложение № 1	
<i>Пояснительная записка О.А. Лаврентьева к работе</i>	319
Приложение № 2	
<i>Из работ О.А. Лаврентьева</i>	319
№ 121	
Отзыв о работе тов. Лаврентьева О.А. 18 августа 1950 г.	322
№ 122	
Распоряжение СМ СССР № 13030-рс/оп о строительстве агрегата «АИ» для получения трития. 18 августа 1950 г.	323
№ 123	
Из отчета Я.Б. Зельдовича «К теории инициатора для “Т”». 26 октября 1950 г.	324
№ 124	
Из отчета «о работе КБ-11 за третий квартал 1950 [г.]». 1 ноября 1950 г.	329
№ 125	
Препроводительная записка В.И. Алферова, Ю.Б. Харитона и К.И. Шелкина Л.П. Берия к отчету о состоянии работ по РДС-6. 18 декабря 1950 г.	332
Приложение	
<i>Краткий отчет о состоянии работ по изделиям типа 6</i>	333
№ 126	
Справка И.В. Курчатова о работах, проводимых в Лаборатории измерительных приборов АН СССР для КБ-11. 21 декабря 1950 г.	340

№ 127

Письмо Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, И.В. Курчатова и Ю.Б. Харитона Л.П. Берия с предложениями об использовании олова-115. 29 декабря 1950 г.

341

Приложение

342

VII. ДОКУМЕНТЫ 1951 г.

№ 128

Письмо Б.Л. Ванникова и А.П. Завенягина Л.П. Берия о проектировании и строительстве цеха по производству лития-6. 9 января 1951 г.

344

№ 129

Постановление СМ СССР № 240-109сс/оп «О строительстве установки № 501 на заводе № 752 Министерства химической промышленности». 27 января 1951 г.

346

№ 130

Из постановления СМ СССР № 242-110сс/оп «Об изменениях в составе основных производственных объектов комбината № 816». 27 января 1951 г.

350

№ 131

Письмо А.П. Завенягина, И.В. Курчатова и Н.И. Павлова Л.П. Берия о работе группы Л.Д. Ландау. 27 января 1951 г.

351

№ 132

Протокол заседаний Совета по вопросам КБ-11, проведенных в КБ-11 с 1 по 8 февраля 1951 г. под председательством тов. Курчатова И.В. 9 февраля 1951 г.

354

Приложение № 1

План физических работ, проводимых в связи с разработкой изделия РДС-6

360

Приложение № 2

Программа работ совещания по вопросам изучения ядерных реакций между легкими элементами

362

Приложение № 3

Список участников совещания по вопросам изучения реакций между легкими элементами

363

Приложение № 7

Изменения плана по РДС-6С

363

Приложение № 8

О состоянии работ и необходимых мероприятиях по «6Т»

364

Приложение № 9

Тематический перечень работ по ядерным измерениям, необходимым для РДС-6Т

367

№ 133	
Письмо Ю.Б. Харитона Б.Л. Ванникову об исследовании модели заряда РДС-6С. 17 февраля 1951 г.	369
№ 134	
Приказ начальника Первого главного управления при Совете Министров СССР № 66сс/оп. 20 февраля 1951 г.	370
№ 135	
О состоянии работ по детонации дейтерия на 01.03.51. 1 марта 1951 г.	371
№ 136	
Письмо Б.Л. Ванникова и А.П. Завенягина Л.П. Берия о сроках ввода в действие химико-металлургических заводов на комбинате № 816. 12 марта 1951 г.	379
№ 137	
Из письма Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, И.В. Курчатова, Ю.Б. Харитона и Н.И. Павлова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР по сводному плану научно-исследовательских и конструкторских работ КБ-11 и привлеченных организаций. 17 марта 1951 г.	380
№ 138	
Из доклада о работе Первого главного управления при СМ СССР. 25 марта 1951 г.	382
Приложение	
<i>Список научных руководителей атомных предприятий и основных направлений научно-исследовательских работ</i>	384
№ 139	
О водородной бомбе. 25 марта 1951 г.	386
№ 140	
Заключение комиссии о проделанной работе и плане дальнейших работ по РДС-6Т. 3 апреля 1951 г.	387
№ 141	
Протокол заседания Совета по вопросам КБ-11 от 4 апреля 1951 г. 4 апреля 1951 г.	390
№ 142	
Письмо А.П. Завенягина, И.В. Курчатова и Ю.Б. Харитона Л.П. Берия с предложением по изменению закладки трития и состава легких слоев в опытном изделии РДС-6С. 9 апреля 1951 г.	391

№ 143	
Письмо А.П. Завенягина, И.В. Курчатова и Н.И. Павлова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР о работах по изделю РДС-6Т. 10 апреля 1951 г.	392
№ 144	
План научно-исследовательских работ, связанных с проектированием РДС-6Т. 11 апреля 1951 г.	394
№ 145	
Письмо Ю.Б. Харитона Л.П. Берия о поставке Министерством машиностроения насосов для установки по получению лития-6. 17 апреля 1951 г.	395
№ 146	
Из протокола № 111 заседания Специального комитета при Совете Министров СССР. 28 апреля 1951 г.	396
№ 147	
Постановление СМ СССР № 1552-774сс/оп «О работах по РДС-6Т». 9 мая 1951 г.	397
Приложение № 1	
<i>Сводный план расчетно-теоретических работ по РДС-6Т</i>	398
Приложение № 2	
<i>План научно-исследовательских работ, связанных с проектированием РДС-6Т</i>	399
Приложение № 3	
<i>Мероприятия по обеспечению ускорения расчетно-теоретических работ по РДС-6Т</i>	400
№ 148	
Из постановления СМ СССР № 1558-777сс/оп «О плане работ КБ-11 на 1951 год». 10 мая 1951 г.	403
№ 149	
Письмо министра химической промышленности С.М. Тихомирова Л.П. Берия о насосах для опытных установок по производству лития-6. 12 мая 1951 г.	404
№ 150	
Распоряжение СМ СССР № 9429-рс/оп о сроках ввода в действие на комбинате № 816 заводов по переработке урана и выработке трития и исключении из его состава завода по переработке плутония. 12 июня 1951 г.	405
№ 151	
Распоряжение СМ СССР № 10004-рс о поставке лития Первому главному управлению при СМ СССР. 20 июня 1951 г.	405

№ 152	Письмо Б.Л. Ванникова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР об изготовлении полусфер из урана для РДС-6С. 2 июля 1951 г.	406
№ 153	Краткая пояснительная записка к проектному заданию объекта «АИ» комбината № 817. 16 июля 1951 г.	407
№ 154	Отчет о работе группы КБ и бюро Петровского — Семендяева (МИАН) по теории РДС-6Т во II квартале 1951 г. 16 июля 1951 г.	408
№ 155	Протокол заседания Совета по вопросам КБ-11 от 17 июля 1951 г. 17 июля 1951 г.	410
№ 156	Записка А.П. Завенягина Л.П. Берия о предоставлении отпусков И.Е. Тамму и А.Д. Сахарову. 18 июля 1951 г.	412
№ 157	Письмо Б.Л. Ванникова Л.П. Берия об изготовлении для КБ-11 деталей из урана-235. 24 июля 1951 г.	413
№ 158	Записка А.П. Завенягина Л.П. Берия об использовании конденсата для изготовления дейтерида лития. 25 августа 1951 г.	414
№ 159	Из протокола № Л-18 заседания Научно-технического совета Первого главного управления при Совете Министров Союза ССР. 27 августа 1951 г.	414
№ 160	О состоянии работ по определению конструкции и по расчету действия заряда, предназначенного для опыта 1952 года. 16 октября 1951 г.	418
№ 161	Письмо Н.И. Павлова Л.П. Берия по вопросу строительства на комбинате № 816 агрегата «И» для наработки трития. 22 октября 1951 г.	424
№ 162	Письмо М.Г. Первухина, Н.И. Павлова и С.М. Тихомирова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР по форсированию строительно-монтажных работ на установке № 501. 1 ноября 1951 г.	425

№ 163	
Из доклада Л.П. Берия, Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, И.В. Курчатова, Ю.Б. Харитона и К.И. Щелкина И.В. Сталину о ходе выполнения заданий на 1951 год и о программе работ по развитию атомной промышленности в 1951–1955 гг. 16 ноября 1951 г.	426
№ 164	
Из постановления СМ СССР № 4668-2039сс «Об окончании строительства и вводе в действие установки № 501 на заводе № 752 Министерства химической промышленности». 17 ноября 1951 г.	429
№ 165	
Протокол заседания Совета по вопросам КБ-11 от 27 ноября 1951 г. 27 ноября 1951 г.	433
№ 166	
План экспериментально-ядерных работ по РДС-6с на 1952 год. 30 ноября 1951 г.	434
№ 167	
Письмо А.П. Завенягина, Н.И. Павлова, Ю.Б. Харитона и П.М. Зернова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР «О плане научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ КБ-11 на 1952 год». 8 декабря 1951 г.	437
№ 168	
Отчет по выполнению плана исследовательских работ по РДС-6с привлеченных организаций, работающих по заданиям КБ-11. 25 декабря 1951 г.	439
№ 169	
Из постановления СМ СССР № 5373-2333сс/оп «О плане работ КБ-11 на 1952 год». 29 декабря 1951 г.	442
Приложение № 2	
<i>План проведения физических исследований ядерных процессов, выполняемых по заданию объекта № 550</i>	443
Приложение № 3	
<i>Мероприятия по обеспечению работ, предусмотренных Постановлением Совета Министров СССР от 29 декабря 1951 г. № 5373-2333сс/оп</i>	445
№ 170	
Справка П.М. Зернова о работах, порученных Украинскому физико-техническому институту. 31 декабря 1951 г.	448

VIII. ДОКУМЕНТЫ 1952 г.

№ 171	
Из докладной записки А.П. Завенягина, Н.И. Павлова и Л.А. Арцимовича Л.П. Берия о результатах работы установки СУ-20 и ее дальнейшем использовании. 2 января 1952 г.	449
№ 172	
Письмо А.П. Завенягина и Н.И. Павлова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР о получении лития-6. 2 января 1952 г.	450
№ 173	
Из распоряжения СМ СССР № 1187-рс/оп о получении лития-6. 19 января 1952 г.	452
№ 174	
Записка Я.Б. Зельдовича Б.Л. Ванникову с представлением заключения комиссии о состоянии расчетно-теоретических работ по изделию РДС-6С. 7 февраля 1952 г.	452
Приложение	
<i>Заключение комиссии о состоянии расчетно-теоретических работ по изделию РДС-6С</i>	453
№ 175	
Письмо Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, Н.И. Павлова и П.М. Зернова Л.П. Берия о результатах работы комиссии по РДС-6С. 27 февраля 1952 г.	455
№ 176	
Отчет о работе КБ-11 за второе полугодие 1951 года. 4 марта 1952 г.	457
№ 177	
Из докладной записки Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина и Н.И. Павлова Л.П. Берия об испытании изделий РДС на объекте № 905 в 1952 году. 20 марта 1952 г.	462
№ 178	
Докладная записка Д.В. Ефремова, Л.А. Арцимовича и Д.В. Васильева Л.П. Берия о работе установки СУ-20 по переработке лития. 8 апреля 1952 г.	463
№ 179	
Письмо Б.Л. Ванникова, Н.И. Павлова, П.М. Зернова, И.В. Курчатова и Ю.Б. Харитона Л.П. Берия с представлением проекта распоряжения СМ СССР о внесении изменений в постановление СМ СССР от 29 декабря 1951 г. № 5373-2333сс/оп. 11 апреля 1952 г.	465

Приложение <i>Распоряжение СМ СССР № ...</i>	466
№ 180 Письмо Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, И.В. Курчатова, Е.П. Славского и Н.И. Павлова Л.П. Берия с предложениями о производстве трития. 12 апреля 1952 г.	467
Приложение № 1 <i>Распоряжение СМ СССР №...</i>	468
Приложение № 2 <i>Постановление СМ СССР №...</i>	468
№ 181 Докладная записка Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, И.В. Курчатова, Ю.Б. Харитона, Н.И. Павлова и А.С. Александрова Л.П. Берия о состоянии работ по РДС-6С. 14 апреля 1952 г.	469
№ 182 Письмо Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, И.В. Курчатова, Ю.Б. Харитона, Н.И. Павлова и А.С. Александрова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР о работах по РДС-6Т. 15 апреля 1952 г.	473
Приложение № 1 <i>Постановление СМ СССР №...</i>	476
Приложение к проекту постановления <i>План теоретических и расчетных работ на 1952 г. по созданию изделия (РДС-6Т)</i>	477
№ 183 Предложение А.С. Козырева о развертывании работ по инициированию термоядерных реакций энергией взрыва сферического заряда ВВ. 15 апреля 1952 г.	479
№ 184 Справка секретариата Специального комитета по РДС-6С и РДС-6Т. 19 апреля 1952 г.	480
№ 185 Программа физических наблюдений при испытании модели изделия РДС-6С в 1953 году. 23 апреля 1952 г.	481
№ 186 Справка о состоянии производства иттрия. 28 апреля 1952 г.	482
№ 187 Докладная записка Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, И.В. Курчатова, Е.П. Славского и Н.И. Павлова Л.П. Берия о переводе завода № 3 комбината № 817 на производство урана-233. 6 мая 1952 г.	484

№ 188	
Препроводительная записка Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, И.В. Курчатова и других к проекту постановления СМ СССР «О мероприятиях по обеспечению разработки, изготовления и испытания РДС-6С». 7 мая 1952 г.	485
№ 189	
Из справки К.И. Щелкина «О работах академика Ландау Л.Д. по тематике КБ-11». 18 мая 1952 г.	486
№ 190	
Письмо директора Института физических проблем АН СССР А.П. Александрова А.П. Завенягину о работах Л.Д. Ландау. 19 мая 1952 г.	488
№ 191	
Справка о работах, выполненных академиком Ландау Л.Д. по заданию Первого главного управления. 20 мая 1952 г.	490
№ 192	
Заключение Я.Б. Зельдовича, Д.А. Франк-Каменецкого и Е.И. Забахина по отчету А.С. Козырева об инициировании термоядерной реакции энергией взрыва сферического заряда ВВ. 22 мая 1952 г.	492
№ 193	
Из письма И.М. Клочкова и А.А. Черепнева Л.П. Берия о производстве в 1952—1955 годах плутония, трития и лития-6. 30 мая 1952 г.	494
№ 194	
Постановление СМ СССР № 2619-996сс/оп «Вопрос КБ-11». 7 июня 1952 г.	496
№ 195	
Письмо А.П. Завенягина А.П. Александрову о включении в план Института физических проблем работ, предусмотренных постановлением СМ СССР от 7 июня 1952 г. № 2619-996сс/оп. 16 июня 1952 г.	501
№ 196	
Письмо А.П. Завенягина, Н.И. Павлова, Л.А. Арцимовича и Д.В. Ефремова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР о мероприятиях по обеспечению выпуска лития-6 и дейтерида лития. 8 июля 1952 г.	502
№ 197	
Из постановления СМ СССР № 3088-1202сс/оп «О плане научно-исследовательских, проектных и опытно-конструкторских работ по Первому главному управлению при Совете Министров СССР на 1952—1953 гг.». 8 июля 1952 г.	503

Приложение № 3	
<i>Из сводного плана основных научно-исследовательских, опытных и проектных работ на 1952–1953 гг. по химии и металлургии</i>	504
Приложение № 4	
<i>Из сводного плана основных научно-исследовательских, опытных и проектных работ по гравитационному методу разделения полимеров на 1952–1953 гг.</i>	504
№ 198	
Письмо И.М. Ключкова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР о производстве лития-6 и дейтерида лития. 21 июля 1952 г.	505
№ 199	
Докладная записка Н.И. Павлова Л.П. Берия о выполнении задания Правительства по разработке методов получения лития-6 на установках № 37 и 38. 24 июля 1952 г.	506
№ 200	
Распоряжение СМ СССР № 19503-рс/оп о производстве на заводе № 418 лития-6 и дейтерида лития. 31 июля 1952 г.	507
№ 201	
Письмо Б.Л. Ванникова и Н.И. Павлова Л.П. Берия о совещании по ядерным константам. 31 июля 1952 г.	509
Приложение	
<i>Перечень докладов, выносимых на совещание по вопросам измерения ядерных констант</i>	510
№ 202	
Из докладной записки уполномоченного СМ СССР при КБ-11 В.И. Детнева Л.П. Берия о ходе выполнения плана работ КБ-11. 1 августа 1952 г.	512
№ 203	
Распределение участников совещания по вопросу измерения ядерных констант по отдельным секциям. 5 августа 1952 г.	514
№ 204	
Из письма А.С. Александрова А.П. Завенягину по докладной записке уполномоченного СМ СССР при КБ-11 В.И. Детнева. 19 августа 1952 г.	518
№ 205	
План работ И.В. Курчатова на время командировки в КБ-11. 19 августа 1952 г.	519

№ 206	
Из протокола № 135 заседания Специального комитета при Совете Министров СССР. 4 сентября 1952 г.	520
№ 207	
Препроводительная записка А.П. Завенягина и И.В. Курчатова Л.П. Берия с представлением проекта распоряжения СМ СССР о регистрации радиоактивности атмосферы при испытаниях ядерного оружия США. 4 сентября 1952 г.	522
Приложение	
<i>Распоряжение СМ СССР №...</i>	522
№ 208	
Протокол заседания Совета по вопросам КБ-11 от 9 сентября 1952 года. 9 сентября 1952 г.	524
Приложение	
<i>Из доклада Ю.Б. Харитона о ходе выполнения плана научно-исследовательских и конструкторских работ КБ-11 на 1952 год</i>	525
№ 209	
Докладная записка А.П. Завенягина, А.Д. Зверева и И.И. Новикова Л.П. Берия о разработке технологического процесса производства трития. 17 сентября 1952 г.	527
№ 210	
Письмо А.П. Завенягина Л.П. Берия о нецелесообразности освобождения М.В. Келдыша от работ по тематике ПГУ при СМ СССР. 19 сентября 1952 г.	530
№ 211	
Записка Я.Б. Зельдовича о разработке РДС-6 и сверхмощных изделий. 20 сентября 1952 г.	531
№ 212	
Распоряжение СМ СССР № 24573-рс/оп по вопросам производства трития. 22 сентября 1952 г.	532
№ 213	
Характеристика И.В. Курчатова на А.Д. Сахарова в связи с выдвижением его кандидатуры в члены-корреспонденты АН СССР. 26 сентября 1952 г.	534
№ 214	
Из доклада И.В. Курчатова, Ю.Б. Харитона, Д.И. Блохинцева, Н.И. Павлова и А.С. Александрова Л.П. Берия о состоянии опытных работ в КБ-11. 27 сентября 1952 г.	535

№ 215	Письмо А.П. Завенягина и Н.И. Павлова Л.П. Берия с представлением проекта распоряжения СМ СССР об изменении задания на изготовление лития-6. 4 октября 1952 г.	539
№ 216	Распоряжение СМ СССР № 26814-рс по изготовлению лития-6. 15 октября 1952 г.	540
№ 217	Записка Я.Б. Зельдовича И.В. Курчатову и Н.И. Павлову с предложением о проведении наземного атомного взрыва и взрыва по исследованию возможности атомного обжаривания. 22 октября 1952 г.	541
№ 218	Из постановления СМ СССР № 4684-1865сс/оп «Вопросы КБ-11». 4 ноября 1952 г.	542
№ 219	Из письма А.П. Завенягина и И.В. Курчатова Л.П. Берия о плане работ на время командировки в КБ-11. 4 ноября 1952 г.	543
№ 220	Письмо А.П. Завенягина, Е.П. Славского, Н.И. Павлова, И.В. Курчатова и А.С. Александрова Л.П. Берия с представлением проекта постановления о расширении химического производства для получения трития. 20 ноября 1952 г.	545
№ 221	Препроводительная записка К.И. Щелкина и И.Е. Тамма Н.И. Павлову к предложению Я.Б. Зельдовича, Д.А. Франк-Каменецкого и В.П. Феодоритова об активном заряде для РДС-6с. 22 ноября 1952 г.	547
Приложение		
	<i>О возможности изготовления центрального заряда РДС-6С без теллура-120</i>	
№ 222	Все относительно водородной бомбы. 28 ноября 1952 г.	548
№ 223	Из распоряжения СМ СССР № 31280-рс/оп о структурных и кадровых изменениях в НИИ-9 Первого главного управления при Совете Министров СССР. 1 декабря 1952 г.	554
№ 224	Указания Л.П. Берия А.П. Завенягину, И.В. Курчатову, Е.П. Славскому и Н.И. Павлову о работах по РДС-6С. 2 декабря 1952 г.	555

№ 225	
Докладная записка министра химической промышленности СССР С.М. Тихомирова Л.П. Берия об изготовлении и поставке Первому главному управлению литья-6. 3 декабря 1952 г.	557
№ 226	
Письмо А.П. Завенягина, И.В. Курчатова и Н.И. Павлова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР о мероприятиях по обеспечению работ на полигоне № 905. 6 декабря 1952 г.	559
№ 227	
Проект докладной записки А.П. Завенягина и И.В. Курчатова Л.П. Берия о результатах проверки состояния работ в КБ-11. 11 декабря 1952 г.	561
№ 228	
План расчетно-теоретических работ по изделию РДС-6С. 12 декабря 1952 г.	564
№ 229	
План ядерно-физических работ по РДС-6с. 12 декабря 1952 г.	566
№ 230	
Распоряжение СМ СССР № 32388-рс/оп о расширении химического производства для получения трития. 13 декабря 1952 г.	570
№ 231	
Об ожидаемом энергоснабжении при взрыве модели РДС-6С. 13 декабря 1952 г.	571
№ 232	
Письмо Е.П. Славского Л.П. Берия с представлением проекта распоряжения СМ СССР об увеличении выработки литья-6 за счет совместной работы установок № 501 и СУ-20. 15 декабря 1952 г.	572
№ 233	
Письмо Ю.Б. Харитона, И.Е. Тамма, А.Д. Сахарова и Н.Н. Боголюбова А.П. Завенягину об использовании ЭВМ для ускорения расчетов по изделиям РДС. 17 декабря 1952 г.	573
№ 234	
Письмо заместителя министра химической промышленности Т.Б. Митрохина Л.П. Берия с предложением о премировании работников, отличившихся при проектировании, строительстве и освоении установки № 501. 25 декабря 1952 г.	574

XI. ДОКУМЕНТЫ 1953 г.

№ 235	
О применении водородной бомбы. 7 января 1953 г.	577
№ 236	
План работ сектора № 1 на 1953 год. 9 января 1953 г.	578
№ 237	
План работы сектора № 2 на 1953 г. 10 января 1953 г.	580
№ 238	
Объяснительная записка к плану КБ-11 на 1953 год. 12 января 1953 г.	583
№ 239	
Письмо К.И. Щелкина и В.А. Давиденко А.П. Завенягину по вопросу взятия проб воздуха с целью получения дополнительной информации о ядерном взрыве, проведенном США. 15 января 1953 г.	586
№ 240	
Письмо И.М. Клочкова Л.П. Берия о производстве основной продукции в 1953 году. 16 января 1953 г.	588
№ 241	
О премировании за создание установки № 501 на заводе № 752 Министерства химической промышленности. 21 января 1953 г.	590
№ 242	
Письмо А.П. Завенягина и Н.И. Павлова Л.П. Берия об улучшении бытовых условий А.Д. Сахарова. 23 января 1953 г.	592
№ 243	
Письмо А.П. Завенягина и Н.И. Павлова Л.П. Берия о результатах экспертизы расчетов по изделию РДС-6с с приложением заключения комиссии. 24 января 1953 г.	593
Приложение	
<i>Заключение комиссии по расчетам изделия РДС-6с</i>	594
№ 244	
Письмо А.С. Александрова, Ю.Б. Харитона и других Б.Л. Ванникову и А.П. Завенягину с представлением проекта постановления СМ СССР о плане работ КБ-11 на 1953 г. 27 января 1953 г.	596
№ 245	
Распоряжение СМ СССР № 1856-рс о совместной работе установки СУ-20 завода № 418 и установки № 501 Министерства химической промышленности. 28 января 1953 г.	599
№ 246	
Письмо А.С. Александрова А.П. Завенягину о разработке баллистического корпуса для изделия РДС-6. 28 января 1953 г.	600

№ 247	
Препроводительная записка Ю.Б. Харитона Н.И. Павлову к перечню работ, выполняемых институтами АН СССР в интересах КБ-11. 30 января 1953 г.	601
Приложение	
<i>Расчетно-теоретические работы, выполняемые институтами Академии наук в связи с работами КБ-11</i>	601
№ 248	
О состоянии и плане работ по РДС-6Т. 30 января 1953 г.	604
№ 249	
Из постановления СМ СССР № 398-193сс/оп «О плане производства и себестоимости на 1953 год теллура-120, олова-115, иттрия и продукта 120.360». 11 февраля 1953 г.	609
№ 250	
Письмо Б.Л. Ванникова и А.П. Завенягина Л.П. Берия о результатах расследования причин несчастных случаев в химическом цехе объекта «АИ». 14 февраля 1953 г.	611
№ 251	
Записка А.С. Александрова Б.Л. Ванникову и А.П. Завенягину с представлением переработанного проекта постановления СМ СССР о плане работ КБ-11 на 1953 год. 14 февраля 1953 г.	613
№ 252	
Протокол совещания от 17.II 1953 г. по вопросам отработки изделия РДС-6с. 17 февраля 1953 г.	614
№ 253	
Распоряжение СМ СССР № 3722-рс о разработке и изготовлении опытной установки специального электролиза. 19 февраля 1953 г.	615
№ 254	
Письмо Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина и других Л.П. Берия с представлением уточненного проекта Постановления СМ СССР о плане работ КБ-11 на 1953 г. 19 февраля 1953 г.	616
№ 255	
Докладная записка А.П. Завенягина Л.П. Берия о мерах по улучшению бытовых условий А.Д. Сахарова. 28 февраля 1953 г.	617
№ 256	
О задачах и программе испытаний на полигоне № 2 в 1953 г. 5 марта 1953 г.	618

№ 257	
Распоряжение СМ СССР № 5061-рс/оп о льготах для работников химического цеха объекта «АИ» и вопросах строительства химических цехов по производству трития на комбинатах № 817 и 816. 11 марта 1953 г.	620
№ 258	
Указание А.П. Завенягина А.С. Александрову об улучшении условий для работы А.Д. Сахарова. 13 марта 1953 г.	621
№ 259	
Справка о возможном выпуске иттрия по комбинату № 817 в 1953 г. 24 марта 1953 г.	622
№ 260	
Распоряжение СМ СССР № 5537-рс/оп о важнейших задачах КБ-11 на 1953 год. 25 марта 1953 г.	623
№ 261	
Письмо А.П. Завенягина А.С. Александрову и Ю.Б. Харитону с перечнем вопросов по РДС-6С, подлежащих рассмотрению на НТС КБ-11. 31 марта 1953 г.	624
№ 262	
Приказ начальника Первого главного управления при Совете Министров СССР № 135сс/оп. 6 апреля 1953 г.	625
№ 263	
Протокол заседания Научно-технического совета от 4–7 апреля 1953 г. 4–7 апреля 1953 г.	625
№ 264	
Письмо Н.Н. Семенова Ю.Б. Харитону об отправке в Институт химической физики АН СССР отчетов по РДС-6Т. 11 апреля 1953 г.	628
№ 265	
Записка Ю.Б. Харитона Н.Н. Семенову о направлении запрошенных отчетов. 18 апреля 1953 г.	629
№ 266	
Записка начальника Второго главного управления МВД СССР В.С. Рясного В.А. Махневу о проверке наличия информационных материалов. 21 апреля 1953 г.	630
Приложение № 8	
<i>Перечень совершенно секретных материалов по проблеме № 1, направленных в адрес товарища Харитона Ю. Б.</i>	630

№ 267	
Письмо А.С. Александрова и Ю.Б. Харитона Н.И. Павлову о крит- массовых опытах с моделью основного заряда РДС-6с. 25 апреля 1953 г.	631
№ 268	
Распоряжение СМ СССР № 6627-рс/оп об основном заряде изделия РДС-6с. 5 мая 1953 г.	632
№ 269	
Письмо А.П. Завенягина, Е.П. Славского, И.В. Курчатова и Н.И. Пав- лова Л.П. Берия с представлением проекта постановления СМ СССР об испытаниях изделий РДС в 1953 году. 7 мая 1953 г.	633
№ 270	
«Вестник иностранной служебной информации ТАСС». ОЗП, № 654. «Американская пропаганда о водородной бомбе». 7 мая 1953 г.	634
№ 271	
Письмо А.П. Завенягина А.С. Александрову и Ю.Б. Харитону о разрешении проведения критмассовых опытов с моделью основного заряда РДС-6С. 8 мая 1953 г.	640
№ 272	
Протокол № Н-6 заседания Научно-технического совета Перво- го главного управления при Совете Министров Союза ССР. 20 мая 1953 г.	641
Приложение	
<i>О состоянии и перспективах развития производства магния-6</i>	646
№ 273	
Записка Ю.Б. Харитона Н.И. Павлову о направлении в Институт физических проблем задания на эскизное проектирование сосуда для изделия РДС-6Т. 21 мая 1953 г.	651
№ 274	
Заключение Я.Б. Зельдовича, Д.А. Франк-Каменецкого и Е.И. За- бабахина на предложение А.С. Козырева об инициировании термо- ядерной реакции сферическим зарядом взрывчатого вещества. 24 мая 1953 г.	652
№ 275	
Письмо А.П. Завенягина и И.В. Курчатова Л.П. Берия с представ- лением проекта распоряжения СМ СССР о плане работ по РДС-6Т и заключения комиссии о состоянии этих работ. 29 мая 1953 г.	654
Приложение № 1 к распоряжению СМ СССР №... от «...» ... 1953 г. <i>План расчетно-теоретических работ по изделию РДС-6Т</i>	655

Приложение № 2	
<i>Заключение комиссии о состоянии работ по изделию РДС-6Т</i>	657
№ 276	
Указание А.П. Завенягина А.С. Александрову и Ю.Б. Харитону о расчетно-теоретических работах по изделию РДС-6Т. 29 мая 1953 г.	663
№ 277	
Указание А.П. Завенягина Д.И. Блохинцеву о расчетно-теоретических работах по РДС-6Т. 29 мая 1953 г.	665
№ 278	
Указание А.П. Завенягина А.И. Алиханову о расчетно-теоретических работах по РДС-6Т. 29 мая 1953 г.	666
№ 279	
Указание А.П. Завенягина М.В. Келдышу о расчетно-теоретических работах по РДС-6Т. 29 мая 1953 г.	667
№ 280	
Указание А.П. Завенягина А.П. Александрову о разработке эскизного проекта емкости для изделия РДС-6Т. 29 мая 1953 г.	669
№ 281	
Докладная записка А.П. Завенягина и Е.П. Славского Л.П. Берия о производстве иттрия в 1953 году. 1 июня 1953 г.	670
№ 282	
Распоряжение СМ СССР № 7550-рс/оп о программе испытаний изделий РДС на полигоне № 2 в 1953 году. 3 июня 1953 г.	671
№ 283	
Протокол заседания Научно-технического совета от 10 июня 1953 г. под председательством т. Курчатова И.В. 10 июня 1953 г.	673
№ 284	
Препроводительная записка Н.И. Павлова и Д.И. Блохинцева Б.Л. Ванникову к проекту письма на имя Л.П. Берия по изделию РДС-6Т. 10 июня 1953 г.	675
Приложение	
<i>Проект письма на имя Л.П. Берия</i>	675
№ 285	
Письмо Б.Л. Ванникова Л.П. Берия о работах по изделию РДС-6Т. 11 июня 1953 г.	677

№ 286

Докладная записка А.П. Завенягина и И.В. Курчатова Л.П. Берия о состоянии работ по модели изделия РДС-6с и подготовке к испытаниям на полигоне № 2. 15 июня 1953 г.

678

№ 287

Справка к вопросу о производстве лития-6. Не позднее 25 июня 1953 г.

681

№ 288

Распоряжение СМ СССР № 8530-рс о производстве лития-6. 25 июня 1953 г.

682

№ 289

Подписанное Л.П. Берия, но не зарегистрированное постановление СМ СССР «О задачах и программе испытаний на полигоне № 2». Не позднее 26 июня 1953 г.

683

№ 290

Докладная записка В.А. Малышева Г.М. Маленкову о состоянии работ по водородной бомбе в СССР и США. 30 июня 1953 г.

688

1. Атомный проект СССР. Документы и материалы: В 3 т. / Под общ. ред. Л.Д. Рябева. Т. I. 1938—1945. Часть 2 / Отв. сост. Л.И. Кудинова. М.: Наука. Физматлит, 2002.
2. Атомный проект СССР. Документы и материалы: В 3 т. / Под общ. ред. Л.Д. Рябева. Т. II. Атомная бомба. 1945—1954. Книга 2 / Отв. сост. Г.А. Гончаров. М.: Наука; Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2000.
3. Храмов Ю.А. Физики: Биографический справочник. Изд. 2-е. М.: Наука. Физматлит, 1983.
4. Атомный проект СССР. Документы и материалы: В 3 т. / Под общ. ред. Л.Д. Рябева. Т. II. Атомная бомба. 1945—1954. Книга 6 / Отв. сост. Г.А. Гончаров. М.: Наука; Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2006.
5. Атомный проект СССР. Документы и материалы: В 3 т. / Под общ. ред. Л.Д. Рябева. Т. II. Атомная бомба. 1945—1954. Книга 4 / Отв. сост. Г.А. Гончаров. М.: Наука; Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2003.
6. Атомный проект СССР. Документы и материалы: В 3 т. / Под общ. ред. Л.Д. Рябева. Т. II. Атомная бомба. 1945—1954. Книга 1 / Отв. сост. Г.А. Гончаров. М.: Наука; Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 1999.
7. Атомный проект СССР. Документы и материалы: В 3 т. / Под общ. ред. Л.Д. Рябева. Т. II. Атомная бомба. 1945—1954. Книга 5 / Отв. сост. Г.А. Гончаров. М.: Наука; Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2005.
8. Терлецкий А.П. Операция «Допрос Нильса Бора» // Вопросы истории естествознания и техники. 1994. № 2.
9. Создание первой советской ядерной бомбы. М.: Энергоатомиздат, 1995.
10. История атомного проекта. Вып. 9—10. М.: РНЦ «Курчатовский институт», 1997.
11. Атомный проект СССР. Документы и материалы: В 3 т. / Под общ. ред. Л.Д. Рябева. Т. I. 1938—1945. Часть 1 / Отв. сост. Л.И. Кудинова. М.: Наука. Физматлит, 1998.
12. Советский энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1980.
13. Круглов А.К. Как создавалась атомная промышленность в СССР. М.: ЦНИИатоминформ, 1994.
14. Ядерная индустрия России. М.: Энергоатомиздат, 2000.
15. Атомный проект СССР. Документы и материалы: В 3 т. / Под общ. ред. Л.Д. Рябева. Т. II. Атомная бомба. 1945—1954. Книга 3 / Отв. сост. Г.А. Гончаров. М.: Наука; Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2002.
16. Герои атомного проекта. Саров, ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2005.
17. Физики о себе / АН СССР, Архив; отв. ред. В.Я. Френкель. Л.: Наука, 1990.
18. Лаврентий Берия. 1953. Стенограмма июльского пленума ЦК КПСС и другие документы / Под ред. акад. А.Н. Яковлева; сост. В. Наумов, Ю. Сигаев. М.: МФД, 1999.

19. Государственная власть СССР. Высшие органы власти и управления и их руководители. 1923–1991 гг. Историко-биографический справочник / Сост. В.И. Ивкин. М.: Российская политическая энциклопедия, 1999.
20. Успехи физических наук. 2001. Т. 171. № 8.
21. Колпакиди А.И. Все о внешней разведке / А.И. Колпакиди / Соавт. Д.П. Прохоров. М.: ООО «Издательство «Олимп», ООО «Издательство «АСТ», 2002.
22. Круглов А.К. Штаб Атомпрома. М.: ЦНИИАтоминформ, 1998.
23. Атомный проект СССР. Документы и материалы: В 3 т. / Под общ. ред. Л.Д. Рябева. Т. II. Атомная бомба. 1945–1954. Книга 7 / Отв. сост. Г.А. Гончаров. М.: Наука; Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2007.
24. Гончаров Г.А. Хронология основных событий истории создания водородной бомбы в СССР и США. ИСАП-96. Т. 1. М.: ИздАТ, 1997. С. 231–256.
25. Российская еврейская энциклопедия: В 3 т. М.: Российская академия естественных наук; Российско-Израильский энциклопедический центр «Эпос». 1995. Т. II. С. 63.
26. Атомная отрасль России. Взгляд в будущее. М.: ИздАТ, 1998.
27. Люди «Объекта». Очерки и воспоминания / Сост. Г.С. Окутина. Саров (Арзамас-16) — Москва, 1996.
28. Куликов С.М. Авиация и ядерные испытания. М.: ЦНИИАтоминформ, 1998.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
I. ДОКУМЕНТЫ 1945 г.	7
II. ДОКУМЕНТЫ 1946 г.	22
III. ДОКУМЕНТЫ 1947 г.	51
IV. ДОКУМЕНТЫ 1948 г.	84
V. ДОКУМЕНТЫ 1949 г.	152
VI. ДОКУМЕНТЫ 1950 г.	242
VII. ДОКУМЕНТЫ 1951 г.	344
VIII. ДОКУМЕНТЫ 1952 г.	449
IX. ДОКУМЕНТЫ 1953 г.	577
Примечания по содержанию	691
Перечень публикуемых документов	700
Литература	732

Сборник документов

АТОМНЫЙ ПРОЕКТ СССР

Документы и материалы

Том III. Водородная бомба. 1945–1956. Книга 1

Редактор *Н.Б. Бартошевич-Жагель*

Корректор *В.В. Барышникова*

Компьютерный набор: *М.Г. Лакеева, А.М. Петрова, Н.А. Янилкина*

Оригинал-макет: *О.А. Пелипенко*

Оформление переплета: *А.А. Логунов*

Подписано в печать 09.10.2008. Формат 70×100¹/₁₆.
Печать офсетная. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 60. Уч.-изд. л. 60. Тираж 1500 экз.
Заказ № 1858

Издательская фирма «Физико-математическая литература»
МАИК «Наука/Интерпериодика»
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 90.
E-mail: fizmat@maik.ru

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ППП «Типография «Наука»
121099, г. Москва, Шубинский пер., 6.