

АТОМНЫЙ ПРОЕКТ СССР

I

1938—1945



Наука • Физматлит

Министерство Российской Федерации по атомной энергии
Российская академия наук

Атомный проект СССР

Документы и материалы

Под общей редакцией Л.Д.Рябева

Том I
1938–1945
Часть 1

МОСКВА
НАУКА • ФИЗМАТЛИТ
1998

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Л.Д.Рябев (председатель), *А.М.Балдин*, *В.Б.Барковский*, *С.Т.Беляев*, *В.В.Богдан*,
В.И.Ветров, *А.А.Власов*, *Н.П.Волошин*, *Г.А.Гладков*, *Б.Б.Дьяков*, *Е.А.Иванов*,
А.В.Коротков, *Л.И.Кудинова*, *В.М.Куприянов*, *Б.В.Левшин*, *В.Г.Мадеев*,
Н.С.Работнов, *Ю.Н.Ранюк*, *Ю.Н.Смирнов*, *Е.А.Шашуков*

СОСТАВИТЕЛИ:

Л.И.Кудинова (отв. составитель), *Г.С.Синицына*, *Н.М.Осипова*

АТОМНЫЙ ПРОЕКТ СССР: Документы и материалы: В 3 т. /Под общ. ред. Л.Д.Рябева. Т. 1. 1938—1945: В 2 ч. Часть 1 /М-во РФ по атом. энергии; Отв. сост. Л.И.Кудинова. — М.: Наука. Физматлит, 1998. — 432 с. — ISBN 5-02-015008-8 (Т.1; Ч.1).

Первый том включает ранее не публиковавшиеся документы, отражающие начальный этап (1938—1945) создания ядерного оружия в СССР и его предысторию. Представлены материалы, позволяющие проанализировать ряд спорных, малоизученных аспектов проблемы и освещающие деятельность Правительства, Академии наук, разведорганов СССР, организаций и ученых, участвовавших в ее решении. Показан процесс становления ядерной физики. Первая часть тома подготовлена ГНЦ РФ «Физико-энергетический институт» им. акад. А.И.Лейпунского и Архивом РАН, содержит тексты документов 1938—1943 гг.

Для всех интересующихся историей развития отечественной науки и техники.

Сборник документов

АТОМНЫЙ ПРОЕКТ СССР
Документы и материалы
Том I. 1938—1945. Часть 1

Редактор *Д.А.Миртова*
Компьютерная верстка *Л.Т.Варьяш*

ЛР № 020297 от 23.06.1997

Подписано в печать 26.11.98. Формат 70×100/16. Бумага офсетная № 1.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 34,99. Уч.-изд. л. 41,80. Тираж 1500 экз. С-033.

Издательская фирма «Физико-математическая литература» РАН
117071 Москва В-71, Ленинский проспект, 15

Отпечатано в ППП «Типография «Наука» РАН. Заказ тип. № 292
121099 Москва Г-99, Шубинский пер., 6

ТП-98-II-152

ISBN 5-02-015008-8 (Т.1; Ч.1)
ISBN 5-02-015007-X

© Министерство Российской Федерации
по атомной энергии, 1998

© Л.И.Кудинова, Г.С.Синицына,
Н.М.Осипова, составление, 1998

ОТ РЕДАКТОРА

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 17 февраля 1995 года № 160 «О подготовке и издании официального сборника архивных документов по истории создания ядерного оружия в СССР» и распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 мая 1995 года № 728-р подготовка и издание сборника были возложены на Министерство Российской Федерации по атомной энергии. В этой работе приняли также участие Российская академия наук, Администрация Президента Российской Федерации, Министерство обороны Российской Федерации, Служба внешней разведки Российской Федерации, ряд других ведомств и организаций.

Минатомом России было принято решение об издании сборника в трех томах под общим названием «Атомный проект СССР: Документы и материалы»: Том I. 1938—1945; Том II. Атомная бомба. 1945—1954; Том III. Водородная бомба. 1945—1956.

Подготовка первого тома сборника проведена Государственным научным центром Российской Федерации «Физико-энергетический институт» им. академика А.И.Лейпунского; материалы второго и третьего томов готовятся к изданию Российским федеральным ядерным центром «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики».

Издание сборника документов по истории предвоенного развития ядерной физики, становления отечественной атомной промышленности и создания первых образцов атомного и термоядерного оружия СССР осуществляется впервые. В сборник вошли основные постановления, распоряжения и другие документы Государственного комитета обороны, Совета народных комиссаров СССР, Совета министров СССР, Академии наук СССР, их предприятий и институтов, материалы разведорганов СССР, относящиеся к истории создания ядерного оружия.

Документы и материалы сборника дают представление о состоянии предвоенных ядерных исследований в нашей стране, раскрывают обстоятельства возобновления прерванных войной работ по урану.

Сборник включает правительственные решения по созданию атомной промышленности и атомной бомбы в СССР, принятые в ответ на бомбардировки США японских городов Хиросима и Нагасаки. Созданные в соответствии с постановлением ГКО от 20 августа 1945 г. государственные органы — Специальный комитет и Первое главное управление были наделены чрезвычайными полномочиями по руководству всеми работами в области использования ядерной энергии. Основной целью решений Правительства СССР, принятых начиная с августа 1945 г. и в последующие годы, была ликвидация монополии США во владении атомной бомбой.

Сборник отражает важнейшие вехи в истории атомного проекта СССР: запуск физического ядерного реактора, создание промышленно-

со производства плутония, ввод в эксплуатацию завода по разделению изотопов урана и получению высокообогащенного урана-235, пуск экспериментальных и промышленных установок по получению других ядерных и конструкционных материалов.

Документы и материалы сборника раскрывают непреходящее по своему политическому и научно-техническому значению событие в истории СССР — создание и испытание 29 августа 1949 года первой советской атомной бомбы. Это событие стало итогом самоотверженного труда многих тысяч участников советского атомного проекта, подлинным триумфом СССР.

В сборнике представлены документы по созданию и испытанию новых типов атомных бомб, разработка которых осуществлялась СССР в целях поддержания «мирного равновесия» — в ответ на наращивание ядерного оружейного потенциала США.

Заявление Президента США от 31 января 1950 года о продолжении работ над всеми видами ядерного оружия, включая водородную бомбу, стимулировало неотложные меры со стороны Правительства СССР — принятие 26 февраля 1950 года постановления о создании водородной бомбы. Решение этой задачи завершилось испытанием 12 августа 1953 года первой советской водородной бомбы РДС-бс и испытанием 22 ноября 1955 года более совершенной водородной бомбы двухступенчатой конструкции РДС-37. Создание бомбы РДС-37 стало ключевым моментом в развитии ядерной программы СССР, открывшим перспективу нескольким поколениям термоядерного заряда с высокими мощностными характеристиками.

Представляется, что публикация документов и материалов, освещающих основные события в истории атомного проекта СССР, явится важным вкладом в достижение цели, поставленной в Указе Президента Российской Федерации от 17 февраля 1995 г. № 160, — воссоздание объективной картины становления отечественной атомной промышленности и истории создания ядерного оружия в СССР.

Л. Д. Рябев

Первый заместитель министра
Российской Федерации по атомной энергии

ПРЕДИСЛОВИЕ

Перед нами первая часть сборника, охватывающего период с 1938 по 1945 год. В нем около 300 документов наших выдающихся ученых, постановления СНК СССР, Государственного комитета обороны, материалы разведки, касающиеся «урановой проблемы» и др. Мне кажется, что составители сборника поступили абсолютно правильно, представив документы в их подлинном виде, ограничившись лишь поясняющими комментариями.

Именно это обстоятельство, в отличие от других видов публикаций, вносит необходимый элемент достоверности, лишенный субъективизма. Материал, систематизированный в хронологическом порядке, позволяет проследить логику событий, приведших в конечном счете и к атомной бомбе, и к атомным электростанциям.

Составителями и редколлегией проведена огромная работа, в равной мере необходимая для историков науки, полезная и интересная для людей любознательных, в особенности для тех, кто в той или другой степени был причастен к этой проблеме. Читая, не перестаешь удивляться, как ясно и ученые, и руководители понимали суть дела, четко формулировали задачи, которые предстояло решить, и даже терминология, несмотря на прошедшие 60 лет, почти не изменилась.

А ведь это — самое НАЧАЛО, первая серия захватывающего добротного детектива.

Я, со своей стороны, постараюсь оценить с позиции сегодняшнего дня все те внутренние и внешние факторы, которые предопределили успех в практическом освоении ядерной энергии.

Еще в том далеком 1938 году общественность и ученые проявляют огромный интерес к внутриядерной энергии. Становится понятным и масштаб явления — превосходство в миллионы раз ядерной энергии над химической, превосходство как источника практически столь же неисчерпаемой энергии, как неисчерпаема энергия звезд и ближайшей из них — Солнца.

К ядерным процессам приковано внимание мировой науки, но пока в самой общей форме. Из Англии приходит сообщение об открытии нейтрона, из Америки — позитрона, тяжелого электрона, мезона.

Советская Академия наук, хотя она и оснащена техническими средствами и измерительными приборами многократно меньше, чем зарубежная наука, также начинает демонстрировать свои достижения. В Физическом институте Академии наук интенсивно занимаются изучением космических лучей. Д.В.Скобельцын, применяя камеру Вильсона в сочетании с магнитным полем, делает наглядным процесс рождения новых частиц при взаимодействии космических ядер с земными.

П.А.Черенков (в составе лаборатории С.И.Вавилова) обнаруживает необыкновенное свечение сверхсветового электрона, за что впоследствии будет удостоен Нобелевской премии.

Д.Д.Иваненко предлагает теорию протонно-нейтронного ядра, которая быстро становится общепризнанной.

Ленинградский физико-технический институт, возглавляемый А.Ф.Иоффе, становится поистине передовым центром ядерных исследований. На первый план выдвигается могучая фигура И.В.Курчатова. Именно им с сотрудниками открыта изомерия ядер — возбужденное состояние ядер, которые посредством радиации переходят в основное состояние с большой временной задержкой. В открытом явлении прослеживается аналогия с запрещенными электронными переходами в атоме, но в совершенно другом энергетическом диапазоне, значительно более жестком.

В то время набор технических средств для изучения ядерных реакций был весьма ограничен. Помимо естественного космического фона — энергетических космических частиц, применяется радий с его α -радиоактивностью и ускорители, прежде всего — циклотроны.

Чувствуется, как Академия наук СССР в своем ядерном поиске набирает темп, ее авторитет нарастает и в мировом сообществе, и в глазах собственного правительства, что практически чрезвычайно важно. Бедная страна на пороге войны все же находит возможным и необходимым закупать радий по 1,5 млн рублей за грамм, строить ускорители за десятки миллионов рублей (в Радиовом институте Академии наук эксплуатируется с 1937 г. малый циклотрон на 3 МэВ, ЛФТИ проектирует новый, более мощный — на 10 МэВ).

И невольно хочется сравнивать — в то время значение Академии наук расценивалось и обществом, и государственными деятелями намного выше, чем в наше смутное время. Ученые, провозглашенные элитной частью общества, за моральную и посылную материальную поддержку отвечали самоотверженностью и глубоким чувством ответственности.

Хотя и тогда делались первые попытки использования изотопов в медицине, радиоизотопов — в тяжелой и оборонной промышленности, ядерные превращения в энергетических целях формулировались в абстрактной форме. Представления были не конкретны, аморфны, пессимистичны или оптимистичны в зависимости от взгляда и философии отдельных людей.

Положение резко изменилось в начале 1939 г. в связи с сообщением из Германии об открытии века — открытии О.Ганом и Ф.Штрассманом деления урана и теоретической интерпретации этого явления О.Фришем и Л.Мейтнер. Чуть позже во Франции Ф.Жолио и Ф.Перрен пришли к выводу, что деление ядра урана нейтроном сопровождается вылетом нескольких нейтронов. Таким образом, возникли реальные предпосылки масштабного использования ядерной энергии через цепную реакцию деления.

Появляется добротная капельная модель промежуточного ядра Н.Бора, О.Фриша, Я.И.Френкеля. Однако не хватало точных знаний по спектральному составу нейтронов деления, их количеству, поперечным сечениям захвата и т.д., чтобы можно было подступить к конкретному устройству.

Сразу очень активным образом включаются в деятельность институты:

РИАН (В.Г.Хлопин) — работа по химическому составу осколков, получению трансуранов;

ЛФТИ (А.Ф.Иоффе, И.В.Курчатова) — по накоплению количественных данных для осуществления цепной реакции, выделению 100 кг металлического урана;

УФТИ (А.И.Лейпунский) — по делению урана тепловыми нейтронами, впервые появляются сведения по резонансному поглощению нейтронов на уране-238 в надтепловой области.

Особое, стимулирующее значение имела работа Я.Б.Зельдовича и Ю.Б.Харитона, собравших по крохам ядерные данные. Именно они впервые сформулировали возникшие ограничения. В частности, они отрицали осуществимость цепной реакции на природном уране из-за неупругого рассеяния нейтронов (быстрой потери энергии нейтронами, выводящей их за порог деления урана-238). Они же указывают на преимущество тепловых (замедлен-

ных) нейтронов, но не видят возможности сочетать уран с обычной водой, наиболее, казалось бы, эффективным замедлителем, из-за сильного поглощения нейтронов водородом. По оценкам, чтобы преодолеть поглощение нейтронов водой, необходимо изменить естественное соотношение изотопов урана (урана-235 и урана-238) в 5–6 раз в пользу урана-235. Поражаешься, насколько прозорливы и точны были наши предшественники. Современные, наиболее распространенные реакторы АЭС ВВЭР (вода-водяные, замедлитель-теплоноситель) работают на уране с обогащением точно в указанном диапазоне.

Положение более или менее определилось. Провозглашена генеральная линия на тепловые реакторы с замедлителем как на источник нейтронов для исследований ядерных реакций и прообраз будущей энергетической машины. Однако простейшее решение — смешать природный уран с водой — не ведет к цели. Либо уран надо обогатить до нескольких процентов ураном-235, либо обычную воду надо заменить на тяжелую, у которой поглощение тепловых нейтронов в десятки раз, как ожидается, меньше. И в том, и в другом варианте проблема заключается в промышленном разделении изотопов в больших количествах.

В нашей стране только мечтают о микрограммах урана-235, чтобы иметь первейшие сведения о сечениях реакции деления, тогда как для полноценной реакции нужны килограммы, а их нет. Тяжелой воды, полученной где-то в Днепропетровске, есть 2–3 килограмма, а необходимо сто и более. Нет пока четких идей, как осуществить масштабный скачок. Понятный и опробованный метод термодиффузионного разделения изотопов не обещает ничего перспективного: по некоторым оценкам расход энергии на разделительную процедуру превосходит ту, которая может возратиться посредством деления. Нет природного урана, его требуется тонны. Но именно тогда, в предвоенные годы, наступает консолидация усилий, включаются активно лучшие умы советской науки:

В.И.Вернадский и В.Г.Хлопин, А.Ф.Иоффе и И.В.Курчатов,
С.И.Вавилов и П.Л.Капица, Ю.Б.Харитон и Я.Б.Зельдович,
Я.И.Френкель и Л.Д.Ландау, Г.Н.Флёрв и А.И.Лейпунский.

Академия наук берет под свою опеку урановую проблему в целом, институты разного ведомственного подчинения объединяются под академическим крылом.

Тогда же состоялось решение правительства о строительстве мощного циклотрона в Москве, что, заметим между прочим, вызывает определенную ревность у ленинградцев. Опять, сравнивая, думаю, нет стремления ученых переложить работу на кого-то, ссылаясь на трудности и недостаточное финансирование. Наоборот, налицо высочайший научный энтузиазм и желание, патристическое, честолюбивое, обогнать не только своих, но и тех, за рубежом.

Постепенно деятельность Академии наук по проблеме урана начинает приносить плоды. Г.Н.Флёрв и К.А.Петржак открывают спонтанное деление урана — явление, имеющее не только общезначимое значение. Дело в том, что спонтанное деление, сопровождаются, как всякое деление, нейтроны, с которыми приходится считаться при переходе из подкритического состояния в надкритическое в динамических системах. В дальнейшем, когда встал вопрос о производстве реакторного военного плутония, именно это обстоятельство внесло определенные ограничения на содержание плутония-240.

А.П.Виноградов еще в 1940 г. указывает на газообразное соединение UF_6 , которое затем широко используется для разделения изотопов урана. В.А.Маслов, Ф.Ланге подают заявку на изобретение «центрофугального» метода

разделения изотопов, «так как при этом имеет значение не отношение масс частиц, а разность их масс» (октябрь 1940 г.).

Подчеркну, что центробежный способ разделения изотопов урана до сих пор является преобладающим в нашей изотопной промышленности; он значительно превосходит по производительности, экономии энергии так называемый газодиффузионный метод, принятый в США. Даже новейшие подходы, связанные с лазерным разделением изотопов, не смогли создать существенную конкуренцию.

В РИАНе разворачиваются работы по химическому составу осколков, резонансному поглощению нейтронов на уране-238, сечениям захвата нейтронов в замедлителях — водороде, углероде, кислороде, выявлению таких важнейших характеристик, как число вторичных нейтронов, приходящихся на акт деления.

Особой заботой становится добыча урана. Основные надежды возлагаются на Табошарское месторождение, усиливается поиск перспективных урановых руд в Узбекистане, Киргизии, Эстонии.

По всем материалам отчетливо прослеживается тенденция: смена курса от общих рассуждений на тему ядерных реакций к концентрации усилий в сторону конкретно урана, деления, цепных реакций, что впрямую отражается даже в обозначениях. На смену слова «ядерный» (комитет, комиссия, реакция и т.п.) возникает термин «урановый». Впервые появляются документы с грифом «секретно», затем по нарастающей — «совершенно секретно» и даже «особой важности». Подобное отмечается и в отношении зарубежной периодической печати: постепенно исчезают статьи с конкретными сведениями по урану, что явным образом свидетельствует о военном характере исследований. Единственным надежным источником информации становятся агентурные данные нашей внешней разведки.

Прежде чем закончить этот период, непосредственно примыкающий к началу войны, одна цитата из записки Вернадского, Ферсмана, Хлопина от 12.07.40:

«Эти работы [по делению ядра — Л.Ф.] ставят на очередь вопрос о возможности технического использования внутриатомной энергии. Конечно, на этом пути еще ряд очень больших трудностей и потребуется проведение большой научно-исследовательской работы. Однако, как нам кажется, трудности эти не носят принципиального характера».

Обратите внимание на дату — 12 июля 1940 г.

Начинается война, приходит конец спокойной жизни. Очень трудно сейчас сказать, как развивались бы события в интересующем нас ракурсе, быстрее или медленнее, в какую точку пришли бы, если бы не война.

С одной стороны, война, конечно же, нарушила планомерную работу: происходит эвакуация научных учреждений в Казань, Уфу, Свердловск, часть ключевых ученых мобилизована в действующую армию, другая — отвлечена на более «земные дела», нужные фронту.

С другой стороны, воля человека, его разум и действия, подчинены одной идее — все для фронта, все для победы. Несмотря на холод и голод, неприспособленные для научной работы помещения, полузамершие и устаревшие приборы, поиск продолжается, рабочий день не ограничен. Останавливаться нельзя, потому что никто не знает, что в Германии? Где О.Ган и Ф.Штрассман, К.Вейцзеккер и В.Гейзенберг? Сколько у них урана и тяжелой воды?

Речь идет уже впрямую о новом, невиданном разрушительном оружии — атомной бомбе. Не раз возвращаюсь к одной тревожной мысли: что значат в жизни человека несколько лет, тем более для истории? В 1942 г. в США запущен первый реактор, в 1945 г. появилась первая бомба, в 1946 г. — реактор в Советском Союзе, в 1949 г. — взрыв бомбы. По свидетельству генерала

Гровса, в его книге «Об этом уже можно сказать» находим упоминание, что в Берлине в 1944 г. также появился реактор (скорее всего подкритический). Если это так, и если на мгновение поверить в статистику того, что первый реактор и взрыв отделяют друг от друга три года, то затянулась война до 1947 г., она могла бы превратиться в ядерную, в войну с неясным победителем и исходом, зависящим всего от нескольких бомб, сброшенных на крупные города, в войну с миллионными жертвами и огромным психологическим шоком.

Нарастает поток информации от нашей разведки, он содержит очень важные и точные данные из Англии, США.

Х.Халбан и Л.Коварски, эмигрировавшие в Англию, наблюдают, по-видимому, впервые в мире, цепную реакцию на смеси природного урана и 180 кг тяжелой воды, в свое время добытые в Норвегии, и устанавливают коэффициент размножения нейтронов 1,05–1,06. О.Фриш в Ливерпуле определяет критическую массу урана-235 в диапазоне 9–43 кг. Оценена скорость перехода из подкритического состояния в надкритическое — 6000 фут/с. Выбран промышленный (диффузионный) метод разделения изотопов, проектируется завод, с тем чтобы в 1943 г. перейти непосредственно к производству бомб.

Вообще, обращает на себя внимание высокий уровень исследований в первые военные годы в Англии, где сосредоточилась большая группа ученых (Р.Пайерлс, Н.Бор и др.). Совсем другое дело, что в силу объективных причин военного времени — постоянных бомбежек, недостатка средств, некоторой переоценки собственных знаний и возможностей, работы в Англии начали затихать, а люди и оборудование были эвакуированы в США и Канаду.

Лидерство переходит к богатой Америке, отделенной к тому же Атлантическим океаном от непосредственного театра военных действий. Оттуда, из-за океана, приходят чрезвычайно серьезные разведматериалы, содержащие конкретные данные: установлено число вторичных нейтронов на акт деления урана-235 в тепловой области $\nu = 2,6$; обозначается графит как замедлитель и гетерогенная схема реактора, в которой замедлитель (графит) и природный уран разделены в отдельных блоках (используется так называемый блок-эффект, подавляющий резонансное поглощение нейтронов на уране-238). Огромное стимулирующее значение имели сведения о запуске первого в мире критического реактора в Чикаго. Уместно напомнить, что по типу Чикагского реактора (гетерогенного, с графитовым замедлителем) был создан наш первый исследовательский реактор (1946 г.), а затем первый промышленный реактор-конвертер («Маяк», Челябинск, 1948 г.) и еще позднее — энергетический реактор АЭС (РБМК). Наконец, еще одно важнейшее обстоятельство — упоминание о реакторном производстве элемента-94, плутония, из урана-238, по делительным характеристикам не отличающегося от урана-235 или даже его превосходящего. Наметился, таким образом, новый путь к атомной бомбе без трудоемкого разделения изотопов урана: на графитовом реакторе с природным ураном. В таком реакторе вследствие захвата нейтрона ураном-238 и последующим двухкратным β -распадом образуется плутоний, который затем выделяется химической процедурой.

В целом справедливо подчеркнуть выдающуюся роль нашей разведки во всей урановой эпопее. Необыкновенно ценная информация толкала к действию с нашей стороны, предупреждала об опасности. Она была точной, подчас выраженной в цифрах, конкретных технологических подсказках, и фактически не содержала элементов дезинформации. Добывали ее наши люди, героически и самоотверженно рискуя жизнью. Вместе с тем я хотел бы затронуть и другую сторону.

В ходе войны у мирового сообщества сложилось исключительно доброжелательное отношение к России из-за ее многочисленных жертв и страданий во время войны. Часть интеллигенции в самом деле верила, что мы строили прогрессивное общество. У многих ученых сохранялось и чувство единства научного сообщества, независимого от границ. Наконец, среди части ученых существовало убеждение, что монополизм во владении ядерным оружием нарушает баланс сил, является предательством в отношении союзника — России. Альянс между США и Англией на завершающей стадии так и не состоялся не только потому, что, как полагали американцы, обмен информацией неэквивалентен, но также из-за опасения, что секретные сведения об атомном оружии через Англию достигнут Советского Союза. По-видимому, разведывательные органы использовали эти настроения, чтобы внедрить свои кадры, иметь достоверную информацию от агентуры, подчас бескорыстную.

Тревожные сведения, поступившие от разведки, не могли остаться без внимания. Несмотря на трудный период, когда и исход войны неясен и до победы далеко, в бомбовую проблематику включаются высшие государственные чины: Л.П.Берия, С.В.Кафтанов, М.Г.Первухин, В.М.Молотов и даже И.В.Сталин.

Возникает знаменитая Лаборатория № 2 на базе специалистов, переведенных из Казани в Москву. И.В.Курчатов в одном из писем сожалеет: нас всего 50 человек, тогда как в США привлечено 700 научных сотрудников.

О И.В.Курчатове часто говорят, как об организаторе науки и атомной промышленности. В этом есть что-то недосказанное. Курчатов прежде всего выдающийся ученый, на которого страна возложила великую миссию. Почитайте его многочисленные письма в правительство, отчеты, обращения в разведку и перед вами возникает образ человека, который уже тогда, на самой ранней стадии, все понимал и очень четко формулировал. На него и ни на кого другого была возложена ответственность выбора (тогда — далеко неоднозначного) того кратчайшего по времени пути, который ведет к цели.

Совсем неслучайно еще в 1940 г. А.Ф.Иоффе предлагает возложить общее руководство урановой проблемой на 38-летнего И.В.Курчатова «как лучшего знатока вопроса».

В письме И.В.Курчатова М.Г.Первухину 7 марта 1943 г., где он оценивает достижения разведки по плутониевой бомбе, есть слова:

«...Вся совокупность сведений материала указывает на техническую возможность решения всей проблемы урана в значительно более короткий срок, чем это думают наши ученые, не знакомые с ходом работ по этой проблеме за границей».

Слово сказано, впереди — дело.

Член-корреспондент РАН *Л.Феоктистов*

ОТ СОСТАВИТЕЛЕЙ

Решением Президента и Правительства Российской Федерации было предусмотрено рассекречивание документов по истории создания ядерного оружия в СССР и использование их в первую очередь для публикации в специальном сборнике.

Это решение и четкая позиция Архива Президента Российской Федерации, Архива Российской академии наук, Государственного архива РФ, Российского центра хранения и изучения документов новейшей истории и др., а также Министерства РФ по атомной энергии помогли избежать бессистемной, разрозненной публикации документов по этой теме в российской и зарубежной печати. Таким образом были созданы условия, позволившие опубликовать документы в комплексе, а каждый из них — в контексте с другими, т.е. в контексте событий, что даст возможность исследователям глубже и точнее оценить значение как уже известных документов, так и публикуемых впервые.

Анализ документов 1942—1945 гг. показал, что для раскрытия темы необходимо расширение хронологических рамок сборника. В связи с этим Минатомом России было принято решение об издании сборника с включением в него документов за предвоенный период.

Актуальность самой темы не нуждается в особом обосновании, так как интерес к ней остается постоянным в течение нескольких десятилетий как у нас в стране, так и за рубежом. Но в общем весьма обширном объеме изданий по этой теме документальные публикации занимали незначительное место. Несколько документов опубликовано в сборниках, подготовленных В.Я.Френкелем с соавторами*); из журнальных публикаций наиболее принципиальными и важными представляются публикации документов об участии В.Г.Хлопина в работах по атомному проекту и документов из Оперативного архива СВР России**). Документы использовались, цитировались или приводились полностью в изданиях биографического характера, посвященных участникам работ по атомной проблеме, публиковалось и их научное наследие. Публикацию отдельных документов ведут Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН, РНЦ «Курчатовский институт»***) и др., но значительная часть важных с точки зрения истории атомного проекта документов до сих пор не была опубликована. Причина не только в секретности — материалы, отражающие предвоенное развитие ядерной физики, никогда не

*) Научно-организационная деятельность академика А.Ф.Иоффе: Сб. док. — Л.: Наука, 1980; Вклад академика А.Ф.Иоффе в становление ядерной физики в СССР /Сост. В.Я.Френкель и Н.Я.Московченко. — Л.: Наука, 1980.

**) Л.В.Комлев, Г.С.Синицына, М.П.Ковальская. В.Г.Хлопин и урановая проблема //ВИЕТ. 1982. № 4. С. 63—85; А.А.Яцков, В.П.Визгин. У истоков советского атомного проекта: роль разведки, 1941—1946 гг. (по материалам архива внешней разведки России) //ВИЕТ. 1992. № 3. С. 97—134.

***) История советского атомного проекта: Документы, воспоминания, исследования.—М.: Янус-К, 1998. Вып. 1; История атомного проекта.—М.: РНЦ КИ, 1995—1998. Вып. 1—12.

засекречивались и доступ к ним никогда не ограничивался, но особого интереса они не вызывали ни у российских, ни у зарубежных исследователей. Возможно, причина в непривычности для физиков (а именно они, главным образом, работали над этой темой) документальных изданий; естественно и то, что для них самым существенным и интересным была и остается сама физика, для развития которой, как и всей науки, не имеет особого значения, кто, в каких условиях, в каком государстве и почему сделал то или иное открытие, главное — оно сделано. Необходимость издания документальных источников была осознана в последнее время, когда стали известны воспоминания разведчиков, документы разведки — их публикация вызвала разноречивые отклики, оценка и анализ которых были невозможны из-за недоступности документов.

Поэтому представляется, что введение в научный оборот публикуемых в этом томе документов поможет исследователям в изучении сложных аспектов темы, в анализе закономерностей развития науки, ее значения для общества и государства.

В первый том сборника включены документы с 1938 г. по сентябрь 1945 г., показывающие состояние ядерных исследований в СССР к 1941 г., раскрывающие события, связанные с возобновлением работ в 1942 г. и первым этапом работ по созданию ядерного оружия.

Необходимость объединения документов за этот период в одном томе обусловлена исторически — это предварительный этап, этап поисков и сомнений, открытий и заблуждений. Только после взрыва первых американских атомных бомб и Правительству СССР, и многим, связанным с урановой проблемой, стало окончательно ясно: атомная бомба — это реальность, работа по ее созданию в СССР неизбежна. Столь же очевидным стало и то, что небольшая группа ученых в лабораторных условиях справиться со столь сложной задачей не сможет. Август 1945 г. открывает качественно новый этап — этап создания атомной отрасли, во многом разительно не похожий на предыдущий. Но бесспорно, период 1938—1945 гг. не только интересен, но и чрезвычайно важен для понимания и правильной оценки последующих событий.

Выявление и отбор документов проводились по фондам, которые можно разделить на несколько групп:

фонды СНК СССР, Государственного комитета обороны, Спецкомитета при ГКО — отобраны постановления, распоряжения, справки, записки, письма и др.;

фонды Академии наук СССР, ее отделений, комиссий — отобраны протоколы и стенограммы заседаний Президиума АН СССР, планы и отчеты Академии и ее институтов, технические предложения ученых, переписка и др.;

фонды научных институтов АН СССР — отобраны планы, отчеты, протоколы и др.;

фонды разведуправлений Генштаба Красной армии и НКВД (НКГБ) СССР — отобраны оперативные задания резидентурам, сообщения этих органов в правительство, обзоры поступившей из-за границы развединформации и др.;

личные фонды ученых — отобран ряд служебных документов, оказавшихся в этих фондах, переписка, записки и др. Использован ряд материалов из коллекции, собранной Ю.Н.Смирновым и хранящейся в его личном архиве.

Перечень использованных фондов и публикаций дан в приложениях.

Основная часть этих документов публикуется впервые, в том включен и ряд уже опубликованных документов, необходимых для восстановления последовательности событий и полноты картины. В приложениях представлены материалы, дополняющие содержание документов.

При определении состава тома ставилась задача отобрать комплекс документов, позволяющих в определенном приближении дать близкое к действительности представление о событиях тех лет и их участниках. Особое внимание уделялось второй половине 1940 г. и концу 1942 г., когда были приняты решения, повлиявшие на отношение к проблеме использования ядерной энергии и существенно сказавшиеся на дальнейшем развитии этих работ. Как представляется, эти периоды удалось раскрыть достаточно подробно.

Не проводилось выявление документов о международных аспектах создания атомного оружия в целом, об отношениях между союзниками в этой области и, в частности, между СССР и США — значительное количество документов по этим проблемам опубликовано в недавно вышедшей монографии В.Л.Малькова*). Столь же подробно в книге А.С.Сонина отражены дискуссии этого периода в области физики**). Анализ научных работ по физике и химии ядра, цепной реакции, выполненных в СССР в предвоенный период, содержится в монографии В.В.Игонина***)

Не использовались фонды Комитета по делам геологии при СНК СССР, ВИМСа, Гиредмета, МГУ, ЦАГИ и ряда других организаций, информация о работе которых содержится в сводных документах.

Не обнаружены документы аппарата Уполномоченного ГКО по науке С.В.Кафтанова, с деятельностью которого, бесспорно, связано возобновление во время войны работ по ядру. Поиск проводился в ряде архивов, но безуспешно; возможно, эти документы включены в состав какого-то неизвестного нам фонда, так как трудно представить причины и обстоятельства, при которых они могли быть уничтожены. Не удалось найти документы Комиссии по изотопам при ОХН АН СССР и часть документов Комиссии по проблеме урана; погибли во время войны практически все документы Украинского физико-технического института; при эвакуации и резэвакуации утрачена часть документов физических институтов и др. В течение нескольких лет велись переговоры с РНЦ «Курчатовский институт» об использовании в сборнике документов его архива, но удалось ознакомиться только с частью материалов фонда института и личного фонда И.В.Курчатова. Эти утраты восполнялись включением в сборник менее ценных документов, но прямо или косвенно свидетельствующих о ряде фактов, существенных для раскрытия темы.

Только на основании документов, включенных в сборник, нельзя сделать окончательных выводов об ошибочности, правильности или эволюции физических представлений ученых, так как для этого необходим детальный анализ довоенных работ, опубликованных в малодоступных сегодня журналах, научных отчетов, технических предложений периода 1942—1945 гг., сохранившихся первичных материалов, полученной развединформации и др. Однако не удалось одновременно провести выявление, отбор, рассекречивание и подготовку к публикации этой категории документов, так как работа с ними надолго задержала бы издание тома. По этой же причине не приводится перечень всех выявленных по теме документов — рассекречены лишь документы, отобранные для включения в сборник.

Структура тома. Том состоит из двух частей. В первую часть включены тексты документов за 1938—1943 гг., во вторую часть — тексты документов за 1944—1945 гг. и приложения. Документы систематизированы по годовым разделам, внутри разделов — по датам, нумерация документов первой и

*) В.Л.Мальков. Манхэттенский проект: Разведка и дипломатия.—М.: Наука, 1995.

**) А.С.Сонин. Физический идеализм: История одной идеологической кампании.—М.: Физматлит, 1994.

***) В.В.Игонин. Атом в СССР.—Саратов. Изд. Саратов. ун-та, 1975.

второй частей единая. Наличие литерных номеров документов связано с тем, что они включены в сборник дополнительно, после завершения подготовки рукописи.

В приложениях представлены документы конца 1945 — начала 1946 гг., подводящие итоги этапа, первые научные отчеты по проблеме (1943 г.), перечень научно-технической документации Лаборатории № 2 (1943—1945 гг.), данные о командировках сотрудников Лаборатории (1943—1944 гг.) и др.

Научно-справочный аппарат тома включает в себя предисловия, примечания, список сокращенных слов, именной указатель, перечень публикуемых документов, перечень фондов и публикаций, документы из которых включены в сборник, и др.

Примечания к документам даны после их текста и состоят из примечаний по тексту и примечаний по содержанию документов. В текстуальных примечаниях разъясняются неисправности текста (пропуски, смысловые искажения, непрочитанные места и др.), оговариваются подчеркивания, пометы, раскрывается содержание опущенных частей текста, обосновывается датировка и авторство документов, приводятся разночтения текстов и др.

Примечания по содержанию дополняют и уточняют содержание публикуемых документов. В них даются сведения о фактах, событиях, лицах и др., упоминаемых в документах, поясняются глухие, ошибочные места текста, даются перекрестные ссылки и др. Не комментировались детально упоминаемые в документах работы США и Англии по созданию ядерного оружия, так как существует обширная литература по этим вопросам. В связи с тем, что предполагается публикация документов за 1945—1949 гг., в примечаниях нет информации о дальнейшем развитии упоминаемых в документах работ. В примечаниях использованы документы, не включенные в сборник, а также печатные источники, ссылки на которые даны в каждом примечании.

Именной указатель включает сведения о всех лицах, упоминаемых в тексте документов, примечаниях к ним и в других элементах научно-справочного аппарата (их около 900).

По значительной части лиц данные, опубликованные в биографических справочниках, проверялись и уточнялись по личным делам и другим документам, по многим такие данные публикуются впервые. Перечень источников, на основе которых составлены биографические справки, и более подробные пояснения к указателю даны в приложениях.

Выбор и передача текста документов проведена в соответствии с действующими правилами*).

Значительная часть документов, включенных в том, относится к довоенному и военному периодам и оформлена в делопроизводстве с теми или иными отступлениями от правил. К тому же, как уже указывалось выше, из-за условий военного времени часть документов была утрачена и речь шла не о выборе текста документа, а о том, чтобы найти хотя бы один его вариант, свидетельствующий о тех или иных событиях. Поэтому в сборнике использованы копии документов, в том числе и незаверенные. Так, в недооформленном виде сохранились тексты стенограмм сессий, общих собраний АН СССР и ее отделений, комиссий (отсутствует авторская правка, заверяющие подписи и др.). На ряде постановлений и распоряжений ГКО, СНК нет подписи И.В.Сталина. Вероятно, это связано с существовавшей тогда традицией: в тех случаях, когда на подпись передавалось несколько документов, он расписывался один раз на списке документов (иногда, даже на обложке папки, в которую они были вложены). В важных для понимания

*) Правила издания исторических документов в СССР.—М.: ГАУ при СМ СССР, 1990.

ситуации случаях приводятся варианты или проекты документов. Эти и ряд других особенностей документов оговариваются в примечаниях к ним.

При передаче текстов документов учитывалась их уникальность, значительная их часть — это автографы ученых, поэтому сохранены авторские обозначения некоторых единиц измерения и их унификация не проводилась, сохранены авторские написания географических названий, фамилий и др. Из-за грифа секретности постановления и распоряжения ГКО, СНК официально не публиковались, поэтому при передаче их текстов сохранены элементы бланков и прочие особенности подлинников.

Включенные в том документы рассекречены в установленном порядке, но в соответствии с правилами издания грифы секретности сохранены при публикации.

Документы воспроизводятся полностью или в извлечениях. Неполная публикация отмечается предложением «из» в заголовках документов и отточием в квадратных скобках в их текстах. Содержание опущенных частей текста, не имеющих отношения к теме, не оговаривается, в остальных случаях необходимые пояснения даются в примечаниях.

Как правило, опускались повторяющиеся части текста или содержащие малозначимые, не имеющие научного значения сведения. Так, например, в постановлениях и распоряжениях ГКО обширные приложения не публикуются. При фондируемости основных материально-технических ресурсов в стране, осложненной обстоятельствами военного времени, в этих приложениях давались подробные перечни оборудования, материалов, подлежащих поставке, и др. Подобные сведения существенного значения для раскрытия темы не имеют.

Пропущенные в текстах документов и восстановленные по смыслу слова, приведены в квадратных скобках. Смысловые акценты, выделенные в документах подчеркиванием или шрифтом, а также авторские подчеркивания частей текста даны курсивом. При этом в примечаниях оговариваются только авторские подчеркивания текста. В отпечатанные экземпляры документов вписывались от руки обозначения элементов и части текста на иностранных языках — не было пишущих машинок с латинским шрифтом. Это — общее правило для всех документов, кроме некоторых, подготовленных разведкой, и поэтому эти особенности в примечаниях не оговариваются.

Каждый документ имеет редакционный заголовок, в котором сообщаются основные сведения о документе. В обозначениях авторов документов полное название организации или должности дается только при первом упоминании и при их изменениях. Особенности установления отдельных элементов заголовка (даты, автора, адресата и др.) оговариваются в примечаниях. В заголовках кавычками выделены части собственного заголовка документа или части из его текста.

Прочие особенности отбора документов, передачи их текстов оговорены в примечаниях.

Необходимо отметить, что, учитывая масштабность и сложность самой проблемы создания ядерного оружия и многообразия влиявших на ее развитие факторов, по содержанию и информативности комплекс документов, публикуемых в томе, можно оценить как первое приближение к теме. Бесспорно, по периоду 1938—1945 гг. потребуются дальнейшая работа с привлечением новых документальных источников, с анализом научно-технической документации, материалов разведки, опубликованных и неопубликованных воспоминаний и других материалов.

Включенные в том документы выявлены и подготовлены к публикации: по фондам Госархива РФ — О.В.Мариным и Е.В.Анискиной; по материалам разведки — сотрудниками управления СВР России и управления ГРУ Генштаба ВС РФ; по фонду ИФП им. П.Л.Капицы и личному фонду П.Л.Капицы — П.Е.Рубининым; по фонду ФТИ им. А.Ф.Иоффе — В.Я.Френкелем и Л.Ф.Гавриковой; по фондам АВП РФ Министерства иностранных дел Рос-

сии — Н.А.Абрамовым; по зарубежным материалам — В.Л.Мальковым; по материалам из личной коллекции — Ю.Н.Смирновым.

В работе по выявлению документов принимали участие Н.Ю.Агуреев (Архив Президента РФ, фонд И.В.Сталина, фонд В.М.Молотова), Т.И.Куракина (фонд НПО «Радиевый институт» им. В.Г.Хлопина), Е.Е.Кириллова и Ю.В.Фролов (отбор постановлений ГКО в РЦХИДНИ).

Выявление документов по теме провели также сотрудники государственных архивов: фонды РГАЭ — А.И.Менюк, И.В.Сазонкина; фонды ГА РФ — М.А.Колеров, Е.Д.Гринько; фонды РЦХИДНИ — Ж.Г.Адибекова, Н.А.Сидоров, Н.В.Муравьев, А.П.Федоренко. При подготовке тома к печати эти документы не использовались и их рассекречивание не проводилось.

Именной указатель подготовлен Ю.В.Фроловым при участии А.С.Степанова (Архив Президента РФ), А.Г.Гончарова (Архив Правительства РФ), Е.Е.Кирилловой (РЦХИДНИ), сотрудников ФСБ России и ГРУ Генштаба ВС РФ, Т.И.Куракиной (НПО «Радиевый институт» им. В.Г.Хлопина), В.Е.Колесова (ГНЦ РФ ФЭИ) и др.

Перечень командировок сотрудников Лаборатории № 2 и список их научных отчетов подготовлены Н.В.Федотовой (РНЦ КИ), список сокращений — В.В.Снедковой.

Работа Минатома России по подготовке к публикации документов, отражающих историю атомного проекта, была начата в 1994 г. по инициативе ГНЦ РФ ФЭИ и благодаря поддержке Администрации Президента РФ (С.А.Филатов), Аппарата Правительства РФ (И.В.Боровков), Архива Президента РФ (А.В.Коротков) и Минатома России (В.Н.Михайлов, Е.В.Кулов, В.В.Богдан, В.А.Сидоренко*).

Подготовка этого тома велась под руководством первого заместителя министра РФ по атомной энергии Л.Д.Рябева. Том подготовлен ГНЦ РФ ФЭИ им. академика А.И.Лейпунского и Архивом РАН.

Выявление, отбор и подготовка к публикации основной части документов по фондам Архива РАН и АП РФ проведены Л.И.Кудиновой, примечания подготовлены Л.И.Кудиновой при участии Н.С.Работнова. Археографическая обработка документов проведена Г.С.Синицыной, Н.М.Осиповой.

Редакционная коллегия и составители благодарят директора Архива Правительства РФ А.Д.Ряховского и его заместителя А.Г.Гончарова; заместителя председателя Гостехкомиссии России А.П.Каландина; бывшего директора Историко-документального департамента МИД России И.В.Лебедева и заместителя директора Е.В.Белевич; директора ГА РФ С.В.Мироненко; директора РЦХИДНИ К.М.Андерсона; директора РГАЭ Е.А.Тюрину; бывшего начальника ГРУ Генштаба ВС РФ Ф.И.Ладыгина; руководителя СВР России В.И.Трубникова, руководителя Пресс-бюро СВР Ю.Г.Кобаладзе и его заместителя Б.Н.Лабусова; заместителя начальника управления ФСБ России В.К.Виноградова; сотрудников АП РФ А.С.Степанова, Н.И.Ротову, Г.А.Разину; ученого секретаря ОЯФ РАН О.П.Бегучева; участника первых работ по АО В.С.Шпинеля; ученого секретаря ФТИ им. А.Ф.Иоффе Н.С.Аверкиева; ученого секретаря НПО «Радиевый институт» им. В.Г.Хлопина С.В.Бутомо; сотрудников Минатома России В.А.Богданова, Н.Н.Редина, В.В.Ерастова; сотрудников РНЦ КИ Н.Д.Бондарева, В.К.Попова, С.И.Феокистову; директора ГНЦ РФ ФЭИ им. академика А.И.Лейпунского А.В.Зродникова и сотрудников института Е.Н.Алексеева, А.Г.Карабаша, А.В.Игнатюка, А.Н.Смольского, Н.И.Стасюка, В.Г.Илюнина, А.Г.Юферова и всех, кто оказал помощь и поддержку этой работе.

*) К истории мирного использования атомной энергии в СССР, 1944—1951: Документы и материалы: Сб. док. /Сост. Л.И.Кудинова, А.В.Щегельский. — Обнинск: ГНЦ ФЭИ, 1994.

**Письмо сотрудников ЛФТИ НКМ СССР
председателю СНК СССР В.М.Молотову
об экспериментальной базе ядерных исследований ¹⁾**

5 марта 1938 г.

Глубокоуважаемый Вячеслав Михайлович!

Научные работники Ленинградского физико-технического института обращаются к Вам с просьбой помочь в разрешении вопроса, имеющего большое значение для советской науки. Речь идет о развитии исследований в области строения атомного ядра и о технической базе для этих работ.

За последние годы исследования в области атомного ядра развивались весьма интенсивно. Атомное ядро стало одной из центральных проблем естествознания. За короткий период сделаны исключительной важности открытия: обнаружены новые частицы — нейтроны и позитроны, достигнуто искусственное превращение элементов. Эти и ряд других крупнейших открытий привели к принципиально новым представлениям о строении материи, имеющим исключительное научное значение.

В царской России практически не велось никаких работ в области исследования атомного ядра, между тем как в ряде стран уже давно существуют первоклассные научные школы Резерфорда, Кюри и др., занимающиеся целиком этой областью знания. В Советском Союзе начаты работы в области атомного ядра в 1932 г. после того, как в Лаборатории Резерфорда удалось вызвать расщепление атомных ядер искусственно создаваемыми потоками быстрых частиц ²⁾. За это время у нас достигнут ряд существенных результатов.

Развитие работ по ядерной физике в Союзе получило уже большую поддержку со стороны Правительства. Был организован ряд ядерных лабораторий в крупнейших институтах страны: ядерные лаборатории в Лен[инградском] физико-техническом институте, такие же лаборатории в Украинском физико-техническом институте и в Физическом институте Академии наук СССР, усилены лаборатории Радиевого института.

Некоторым из них были предоставлены большие средства для создания технической базы, весьма сложной и дорогой в этой области. Такая база в виде высоковольтного генератора и грамма радия имеется в Украинском физико-техническом институте, Физический институт Академии наук СССР также располагает для своих работ граммом радия ³⁾.

Однако имеющаяся у нас сейчас техническая база как в количественном, так и в качественном отношении значительно отстает от того, чем располагают капиталистические государства, особенно Америка.

Для получения потоков быстрых частиц, которые необходимы при исследовании атомного ядра, существуют разнообразные методы: 1) использование излучения радия, 2) ускорение заряженных частиц в высоковольтных установках и трубках разного типа и 3) так называемые циклотроны. Число этих установок весьма значительно и, например, в Америке работающих высоко-

вольтных установок в ядерных лабораториях больше 10, работающих циклотронов — больше 5. В СССР имеется лишь одна высоковольтная установка и нет ни одного работающего циклотрона⁴⁾. Такое положение является безусловно ненормальным и может повести в ближайшем будущем к резкому отставанию, как советской ядерной физики, так и тех областей науки, в которых могут быть использованы быстрые частицы.

Особенно недопустимо отсутствие в СССР таких совершенных установок, как циклотрон. Постройка циклотрона имеет особое значение, выходящее за пределы задач ядерных исследований. Циклотрон позволяет, не применяя высоких напряжений, получать путем многократного разгона мощные потоки быстрых частиц с энергией до 10 000 000 вольт⁵⁾. Эта установка не требует затрат на строительство больших дорогостоящих зданий, как это необходимо для высоковольтных установок; и сама аппаратура значительно дешевле, чем высоковольтная аппаратура.

В то же время именно при помощи циклотронов получены сейчас потоки наиболее быстрых частиц и наиболее реальные перспективы дальнейшего повышения энергии частиц до нескольких десятков миллионов вольт. Потоки частиц, создаваемых циклотроном, представляют интерес не только для физики, но также и для химии и биологии и безусловно найдут применение в практической медицине.

Для иллюстрации ценности установки в последнем смысле можно указать хотя бы на то, что излучение циклотрона, стоящего максимум 1 000 000 руб., в смысле биологического действия эквивалентно 100 граммам радия, стоящим 100 000 000 руб. Далее, циклотрон позволяет получать новые радиоактивные вещества (например, радиоактивный натрий) в количествах, равных по активности большим дозам радия. Возможность использования новых радиоактивных веществ для биологических и медицинских целей сейчас является совершенно очевидной. По имеющимся у нас далеко не полным сведениям строительство циклотронов разворачивается следующим образом по различным странам⁶⁾:

	Число построен[ных] циклотронов	Число строящихся циклотронов
Америка	5	3
Япония	1	—
Англия	—	1
Франция	—	1
Дания	—	1

Наиболее оснащенными как высоковольтными генераторами, так и циклотронами являются США. Это привело к тому, что ведущее место перешло к Америке. Темпы развития генераторов и циклотронов в Советском Союзе далеко отстают от США.

У нас в Союзе, как это было отмечено выше, нет еще ни одного действующего циклотрона, и только в нашем институте проектируется мощный циклотрон на 10 000 000 вольт.

Важность поднимаемых нами вопросов для советской физики дает нам основание обратиться к Вам, Вячеслав Михайлович, с просьбой оказать содействие в деле укрепления ее технической базы. Мы обращаемся к Вам также и потому, что отсутствие технической базы по атомному ядру в нашем Лен[инградском] физико-техническом институте в сильнейшей степени тормозит нашу работу.

Исследования по атомному ядру были начаты в ЛФТИ в 1932 г. довольно большой группой сотрудников (30 % всего научного состава института), и за это время ядерные лаборатории ин[ститу]та дали ряд ценных работ. Положительная оценка этих работ была, например, дана на Всесоюзной конферен-

ции по атомному ядру в 1937 г.⁷⁾. Конференция показала, что работы ядерной группы ЛФТИ являются одними из основных в Союзе, причем развитие и постановка ряда работ в других институтах так или иначе связаны с участием сотрудников ядерной группы ЛФТИ.

Ядерная группа института, сознавая тяжелое положение своей работы, неоднократно обращалась в высшие инстанции с просьбой обеспечить ядерные работы института: 1) радиом и 2) циклотроном.

В 1933 г. институт обратился в НИС НКТП с просьбой предоставить ин- [ститу]ту необходимое количество радия. В этом институту было отказано. С тех пор непрерывно институт повторял свои требования радия, но несмотря на обещания, вопрос не решался в положительном смысле.

Весной в 1936 г. институт одновременно в Отделе науки ЦК ВКП(б) и НИСИЗе НКТП поставил вопрос о необходимости обеспечить ядерные работы радиом и циклотроном.

После длительных переговоров институт получил в 1937 г. от НИСИЗа НКТП 200 000 руб. на строительство циклотрона, которые были использованы для заказа части необходимого оборудования. Однако институт не может вести строительство циклотрона надлежащими темпами, так как не имеет утвержденного общего плана строительства циклотрона. Институту еще не предоставлены денежные ассигнования для строительства циклотрона и в 1938 г.

Институт ставит своей задачей закончить строительство всего циклотрона на 10 000 000 вольт к январю 1939 г. Этот циклотрон будет тогда первым действующим циклотроном в Европе. Общая стоимость всего строительства (специального павильона и аппаратуры) равна 1 000 000 руб. При настоящем положении вещей у нас нет никакой уверенности в том, что мы сможем в намеченный срок выполнить поставленную задачу по строительству циклотрона и начать новый этап работ с мощной технической базой.

Ввиду того что затрагиваемые в этом письме вопросы выходят за пределы узковедомственных интересов, имеют большое значение для советской науки и ввиду того что в течение ряда лет мы не могли добиться правильного решения вопроса, мы сочли возможным обратиться именно к Вам. Мы просим Вас:

1) поставить в Совнарком СССР вопрос о предоставлении Ленинградскому физико-техническому институту для более успешного развития исследований по атомному ядру 2 граммов радия во временное пользование;

2) предложить Наркоммашу СССР, в ведение которого мы сейчас перешли, создать все условия для окончания строительства циклотрона в ЛФТИ к 1 января 1939 г.

Мы были бы очень благодарны, если бы Вы смогли уделить некоторое внимание дальнейшему развитию ядерных работ в Союзе.

Создание указанной технической базы должно значительно ускорить темп нашей работы и сделать более эффективными наши усилия, направленные к тому, чтобы советская физика заняла передовое место в мировой науке.

А.Иоффе, И.Курчатов, А.Алиханов, Д.Скобельцын, Л.Арцимович, А.Алиханьян, Л.Неменов, Л.Русинов, Б.Джелепов, Г.Щепкин, В.Куприенко, В.Храмов, А.Юзefович, Е.Степанова, В.Китаров, М.Козодаев, П.Спивак, А.Федюрко, П.Глазунов, Н.Иванова, В.Дукельский, Я.Френкель, Я.Хургин

5 марта 1938 г.
г. Ленинград

ГА РФ. Ф.Р-5446, оп.23, д.1636, л.4—9. Подлинник.

¹⁾ 11 марта 1938 г. это письмо из СНК СССР направлено С.В.Косиору (КСК) и А.В.Брускину (НКМ СССР) со следующим сопроводительным письмом: «Посылаю записку академиков Френкеля, Иоффе и группы научных работников Ленинградского физико-

технического института со следующей резолюцией т. Молотова: "Что ответить?". Зам. зав. Секретариатом Лапшов» (ГА РФ. Ф.Р-5446, оп.23, д.1636, л.2).

В письме В.М.Молотову от 24 января 1939 г. И.В.Курчатов и А.И.Алиханов пишут о результатах этого обращения следующее: «...Вопрос сдвинулся только после письма работников Физико-технического института лично к Вам от 8 марта 1938 г., и за последний год у нас появилась уверенность в осуществлении циклотрона. Экономсовет Совнаркома СССР в июле 1938 г., после одобрения составленного нами технического проекта экспертной комиссии под председательством проф. П.Л.Капицы, предложил наркомату учесть строительство циклотрона в плане 1939 г. НКМ уже в 1938 г. дал нам возможность разместить часть заказов на заводах и выделил некоторые средства и фонды. Однако это нам не легко далось, так как средства снимались и восстанавливались три раза в течение одного месяца, каждый раз переводя нас из состояния отчаяния в состояние надежды и обратно...» (Архив РАН. Ф.2, оп.1а (38), д.127, л.24). Выше ошибка в дате; следует: 5 марта 1938 г.

Далее в заголовках документов: В.М.Молотов; ЛФТИ НКМ СССР — ЛФТИ.

²⁾ В апреле 1932 г. Д.Д.Кокрофт и Э.Уолтон осуществили первую ядерную реакцию с искусственно ускоренными протонами — трансмутацию лития. 11 октября 1932 г. в УФТИ К.Д.Синельниковым, А.И.Лейпунским, А.К.Вальтером и Г.Д.Латышевым впервые в СССР проведено искусственное расщепление ядра.

³⁾ В предвоенный период в СССР получали в год около 10—15 г чистого радия, радиотория и мезотория (радиоторий, мезоторий — естественные радиоактивные изотопы радия, актиния и тория). Радий, помимо физических исследований, использовался в медицине, авиации (изготовление светящихся составов), а также для гамма-дефектоскопии.

⁴⁾ В 1932—1934 гг. в ЛФТИ был собран «малый циклотрон», физические эксперименты на котором не проводились. Работа над ним была прекращена в связи со строительством более мощного циклотрона в РИАНе. Циклотрон РИАНа был пущен в 1937 г., но до начала 1941 г. работал неустойчиво, видимо, с этим и связано последнее утверждение (А.П.Гринберг, В.Я.Френкель, И.В.Курчатов в Физико-техническом институте. — Л.: Наука, 1984. С. 65—67, 85). См. документы № 12, 20, 21.

⁵⁾ Здесь и далее имеются в виду электронвольты.

⁶⁾ Приводимые здесь и в последующих документах данные о количестве циклотронов за рубежом противоречивы, так как, видимо, основаны на неполных данных.

⁷⁾ Речь идет о Второй всесоюзной конференции по атомному ядру, проходившей в Москве 20—26 сентября 1937 г., в которой участвовали и ведущие зарубежные физики. В решении Президиума АН СССР об итогах этой конференции отмечено: «Констатировать, что конференция показала значительный рост советских работ в области атомного ядра; по ряду вопросов (изучение образования пар электрон—позитрон под действием γ -лучей; исследования по β -распаду; изучение явлений, сопровождающих движение быстрых нейтронов, и др.) советские физики заняли ведущее место в мировой науке...» (Научно-организационная деятельность академика А.Ф.Иоффе: Сб. док. — Л.: Наука, 1980. С. 251).

№ 2

Из записки директора РИАНа СССР В.Г.Хлопина в программно-плановый отдел АН с предложениями к плану Академии на III пятилетку¹⁾

Не ранее 17 апреля —
не позднее 12 августа 1938 г.²⁾

Проблема атомного ядра и ее приложение

[А.] Проблема ядра должна охватывать работы в следующих основных направлениях:

I. Изучение свойств элементарных частиц, принимающих участие в построении ядра и в ядерных реакциях, и внутриядерных сил.

II. Изучение самих ядерных реакций и разработка методов получения искусственных радиоактивных элементов.

III. Конструирование и эксплуатация мощных установок для получения ионных пучков большой интенсивности и энергии.

IV. Изучение самих радиоактивных элементов как естественных, так и искусственных.

V. Изучение условий нахождения радиоактивных элементов и их продуктов распада в природе и законов их перемещения (миграция).

VI. Изучение проявления ядерных процессов в природе.

VII. Изучение методики поисков, разведки и обработки радиоактивных руд и гелия.

VIII. Применение радиоактивных методов и радиоактивных элементов (естественных и искусственных) и элементарных частиц в химии (химия меченых атомов, химия рассеянного состояния вещества, новый тип аналитической химии).

IX. Применение радиоактивных методов, радиоактивных элементов и элементарных частиц в других областях знания (геология, физика, биология).

X. Применение радиоактивных методов, радиоактивных элементов и элементарных частиц в народном хозяйстве (медицина, тяжелая промышленность, оборонная промышленность и т.д.).

Мне представляется, что в Академии наук и, в частности, в Радиевом институте Академии наук, должны вестись работы во всех вышеперечисленных направлениях, причем объем и характер работ по различным разделам неизбежно не может быть и не должен быть одинаков.

Так по разделу VII Академия наук в лице своих учреждений, главным образом, Радиевого института и Геологического института, не должна, конечно, брать на себя проведение самих разведочных работ или удовлетворение текущих технологических запросов производства, для такого рода работ существуют специальные учреждения в Наркомтяжпроме (Союзгеоразведка, Гиредмет). Но она может и должна взять на себя экспериментальное разрешение принципиальных вопросов, на которых базируется разведка и технология радиоактивных руд, а также консультацию, просмотр и помощь в составлении программ работ и заключения по уже проделанным работам по этим вопросам ведомственными научно-исследовательскими учреждениями, а, в данном случае, и заводскими лабораториями.

По разделу VIII учреждения Академии наук и в первую очередь Радиевый институт, конечно, не могли бы одни взять на себя применение радиоактивных методов и радиоактивных элементов как естественных, так и искусственных, и элементарных частиц в химии вообще. По идее со временем и, притом в ближайшем будущем, применение этих методов и этих элементов в обычной химической практике должно получить такое развитие, чтобы это являлось не уделом избранных, а обычной химической методикой, ибо широкое применение их открывает новую страницу в самых разнообразных разделах науки. Однако на данном этапе наших знаний в этой области в задачи Академии наук и прежде всего Радиевого института входит пропаганда этих новых приемов исследования: а) путем разработки с их помощью определенных наиболее интересных и показательных разделов химии; б) путем выдвижения различных вопросов, которые могли бы быть решены с помощью этих новых приемов, и консультации при постановке такого рода исследований в других научных учреждениях и в) путем популяризации этих идей и методов исследования.

Все нами сказанное в отношении разделов VII и VIII в не меньшей степени относится и к разделу X и, пожалуй, в еще большей степени к разделу XI³⁾.

На что же, с моей точки зрения, следует сделать особый упор именно Академии наук в третьей пятилетке, так как одинаково интенсивное развитие все X разделов этой проблемы, мною указанные, едва ли смогут получить. Это, пожалуй, наиболее сложный вопрос, ибо все X разделов представляют собою несомненно выдающийся научный интерес и могут иметь в более близком или отдаленном будущем и большое народнохозяйственное значение.

Из всех X разделов во вторую очередь, и то с некоторыми сомнениями, я отношу лишь раздел VI. Все же остальные должны развиваться параллельно, хотя на некоторые из них и следует сделать особый упор, что будет видно, когда мы перейдем к наметке вопросов, подлежащих освещению в третьей пятилетке.

Б. Главнейшие вопросы, подлежащие изучению в учреждениях АН СССР в третьей пятилетке по проблеме ядра и ее приложениям. Главнейшие вопросы, подлежащие постановке и разрешению в учреждениях АН СССР по этой проблеме, рисуются мне следующим образом по различным разделам:

По разделу I особый интерес представляют: 1) изучение взаимодействия нейтрона с протоном и нейтронов и протонов между собой; 2) загадка нейтрино; 3) изучение природы полутяжелых частиц⁴⁾ и 4) связь между квантами лучистой энергии и положительными и отрицательными электронами.

По разделу II — 1) изучение изомерии ядра; 2) изучение уровней энергии в ядре и 3) изучение механизма ядерных реакций.

По разделу III — 1) развитие и использование как для изучения ядра, так и для получения искусственных радиоэлементов и мощных источников нейтронов и очень жестких γ -лучей: а) циклотрона и б) установки Ван-де-Граафа.

По разделу IV — 1) изучение спектров электронов и позитронов при β -распаде, внутренней конверсии RaC, MsTh II: а) методом магнитного спектрографа со счетчиками и б) методом Вильсона; 2) изучение тонкой структуры α -спектров; 3) изучение химии полония, урана и радона; 4) изучение химии искусственных продуктов превращения урана и тория.

По разделу V — [1] определение содержания и отношения Th/U и $\frac{\text{Th} + \text{U}}{\text{Pb}}$ для средних проб главнейших пород; 2) определение атомного веса и изотопического состава свинца, выделенного из пород; 3) изучение условий миграции урана, радия и иония⁵⁾ в области вторичных урановых месторождений СССР; 4) изучение условий миграции гелия в области основных эффузивных пород; 5) изучение роли гидросферы в геохимии гелия и др. инертных газов; 6) изучение миграции изотопов радия в гидросфере; 7) изучение форм нахождения урана и тория в породах.

По разделу VII — 1) систематическое изучение коллекций пород и руд различных месторождений СССР на радиоактивность; 2) обязательная доставка с этой целью образцов пород и руд в Радиевый институт, Геологический институт или Радиологическую лабораторию ЦНИГРИ при всех поисковых и разведочных работах на полезные ископаемые; 3) изучение эманационной разведки (съемки) применительно к различным тектоническим условиям и типам радиоактивных месторождений; 4) изучение технологии бедных вторичных урановых руд, залегающих в породах, богатых баритом и растворимыми сульфатами; 5) изучение технологии небогатых полиметаллических сульфидных руд, содержащих уран; 6) выработка новых методов определения

мезотория и радиотория в радиомезоториевых препаратах различного возраста; 7) разработка стандартных методов такого рода определений для заводских лабораторий.

По разделу VIII — 1) разработка удобных методов выделения искусственных радиоэлементов для применения их в качестве индикаторов; 2) разработка удобных стандартных установок для измерения искусственных радиоэлементов; 3) развитие химии меченых атомов: а) изучение механизма и кинетики реакций, б) определение характера связи атомов в молекуле и ее структуры, в) изучение поверхностных явлений и г) выработка методов получения и изучения нестойких соединений; 4) физикохимия рассеянного состояния вещества; 5) использование радиоэлементов и элементарных частиц в аналитической химии: а) в качественном анализе, б) в количественном анализе, в) в нейтронном анализе.

По разделу IX — [1] применение радиоактивных элементов и их продуктов распада в геологии: а) определение геологического возраста на основе атомного распада и накопление материала для установления возрастной шкалы на образцах пород СССР, б) радиоактивность, условия миграции гелия и образования гелиевых месторождений (опыт научного обоснования поисков гелиевых месторождений); 2) применение в биологии: а) биологическое действие нейтронов, б) биологическое действие искусственных радиоэлементов и в) применение отдельных искусственных радиоэлементов для изучения биологических процессов.

По разделу X — 1) применение радиоактивных элементов в медицине: а) разработка методов дозировки смешанных радиомезоториевых препаратов, б) разработка методов получения отдельных радиоэлементов в необходимой для практического применения форме, в) разработка техники безопасности при расфасовке, вскрытии и обращении с сильными препаратами радия—мезотория; 2) применение γ -лучей для дефектоскопии и абсорбционного анализа; 3) применение радиоэлементов для светящихся составов: а) замена радия с этой целью другими α -излучателями или их комбинацией.

Таковы важнейшие вопросы, которые должны быть поставлены по проблеме ядра и ее приложению в третьей пятилетке. Не обязательно все они должны быть поставлены в учреждениях АН СССР, напротив, часть их при поддержке учреждений Академии могут и должны ставиться в других местах. Однако большая часть перечисленных вопросов может быть поставлена в учреждениях АН СССР, прежде всего в Радиовом институте, затем в Институте физики, в Лаборатории академика Семенова ⁶⁾, в ИОНХе, в Институте геологии, в лаборатории чл[енов]-корреспондентов Талмуда и Ребиндера ⁷⁾.

Теперь по последнему вопросу: какие работы предложено закончить по этой проблеме в Радиовом институте в 1938 г.

По разделу II:

1. Изучение ядерных расщеплений под действием космических лучей методом фотопластинок с толстым слоем на высотах от 4 [до] 10 000 м.
2. Изучение селективного поглощения нейтронов в марганце и ванадии и экспериментальная проверка формулы Брейта и Вигнера на этом материале.
3. Селективное поглощение медленных нейтронов в самарии и гадолинии.
4. Изучение уровней энергии в легких ядрах (Be, Al и Zn).
5. Наблюдение вылета α -частиц при реакции хлор—нейтрон.
6. Теоретическая работа по распаду атомных ядер.

По разделу III:

1. Сборка и испытание установки Ван-[де-]Граафа на 200 киловольт.

2. Получение на циклотроне стабилизированного пучка в камере с устанавливающимися дисками.

3. Конструирование и изготовление камеры для вывода пучка наружу.

По разделу IV:

1. Окислительно-восстановительные потенциалы U^{VI}/U^{III} и U^{IV}/U^{III} в зависимости от температуры и Ph-раствора.

2. Применение флюоресцентного метода определения урана к его определению в породах.

3. Коллоидные свойства тория и его изотопов.

4. Распределение коллоидных частиц радиоэлементов по размерам.

По разделу V:

1. Полный химический анализ самарскита и эшенита из Ильменских гор.

2. Изучение распределения элементов уранового и ториевого ряда в гранитах и гранодиоритах Сарым-Сахлы методом фотопластинок.

По разделу VII:

1. Научное обоснование интерпретации результатов эманационной разведки применительно к Сарым-Сахлы.

2. Повышение выходов и качества радиевого полуфабриката завода «В».

3. Разработка нового метода контроля за составом радиомезоториевых препаратов, основанного на ядерном фотоэффекте.

По разделу VIII:

1. Выделение малых количеств свинца из разлагаемых кислотами пород хроматным методом с последующим полярографическим определением свинца в присутствии хрома.

2. Выработка общего метода получения нестойких соединений инертных газов и его применение к разделению инертных газов друг от друга.

3. Изоморфное соотношение у He, Ar, Rn и HCl, HBr, Cl₂, SO₂ и H₂S⁸⁾. [...]

По разделу X:

1. Разработка приемов понижения времени экспозиции при просвечивании отливок γ -лучами.

2. Определение радиевого эквивалента мезотория и RaTh по γ -лучам для различных случаев их терапевтического применения.

Проф[ессор] В.Хлопин

[Помета:] План работы.

Архив РАН. Ф.462, оп.1а(38), д.8, л.1—5. Подлинник.

¹⁾ Об этом документе 12 августа 1938 г. В.Г.Хлопин писал В.И.Вернадскому: «...Вместе с этим письмом я посылаю Вам копию пересланного мною в программно-плановый отдел при Президиуме проекта “Проблема ядра”, как она должна была бы быть, с моей точки зрения, поставлена в Академии. Будьте добры ее посмотреть и сделать свои замечания, когда я с Вами увижусь в Москве...». (Письма В.Г.Хлопина к В.И.Вернадскому (1916—1943).—М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 51, 52.) В предложениях В.Г.Хлопина нет упоминания об основных физических институтах, так как они в тот период не входили в состав АН СССР.

Далее в заголовках документов: В.Г.Хлопин; РИАН СССР — РИАН.

²⁾ Датируется по дате перехода ГРИ в состав АН СССР и дате процитированного выше письма В.Г.Хлопина.

³⁾ Так в документе; вероятно, следует раздел IX.

⁴⁾ Речь идет о мезонах.

⁵⁾ Ионий — естественный радиоактивный изотоп тория.

⁶⁾ Речь идет об Институте химической физики, директором которого был Н.Н.Семенов.

7) В 1938 г. Д.Л.Талмуд и П.А.Рибиндер работали в Коллоидно-электрохимическом институте.

8) Далее опущена часть текста о работах по определению геологического возраста по атомному распаду.

№ 3

Из стенограммы доклада заведующего физическим отделом РИАНа Л.В.Мысовского «Пути развития радиоактивности и работа Радиевого института» и его обсуждения на сессии ОМЕН АН СССР¹⁾

17 апреля 1938 г.

Мысовский. — [...] Но что касается до самого ядра, то надо сказать, что если мы будем оставаться только на том, что дано естественной радиоактивностью, то придется сказать, что физика по отношению к нему заняла такое же положение, как астрономия по отношению к звездам и к истории звезд, т.е. долгое время [можно было] наблюдать эти радиоактивные явления, но нельзя было их ставить в особые условия, задавать такие условия и смотреть, как меняются эти элементы. В результате можно сказать, что в некоторых случаях естественная радиоактивность вводила даже физиков в заблуждение. Известно, что долгое время относительно атомного ядра господствовало представление, что оно состоит из протонов, альфа-частиц и электронов. Затем довольно долгое время господствовало также представление, что при дальнейшем изучении как-то удастся использовать внутриядерную энергию таким образом, чтобы применить эту энергию в большом масштабе для практических целей.

Мы теперь знаем, что вряд ли это возможно. Конечно, для научных целей ядерная реакция дает очень большое значение энергии в электронных миллионах вольт, но надеяться на то, что можно будет заменить топливо или какой-нибудь другой источник энергии при помощи этих радиоактивных веществ, — сейчас об этом говорить еще не приходится.

После открытия искусственного расщепления атомного ядра положение постепенно начинает меняться, и в последнее время оно изменилось чрезвычайно резко. В сущности говоря, мне кажется, что теперь говорить о расщеплении атомов было бы неправильно. Это термин слишком грубый. Он напоминает собою действие, например, молотка на какой-нибудь хрупкий предмет: чем сильнее ударишь молотком, тем скорее и на более мелкие куски разлетается этот предмет. На самом деле может быть правильнее [будет] даже то, что раньше называли просто расщеплением атома, в настоящее время объединить (и мое мнение, — я на нем не настаиваю, но мне кажется это было бы правильнее) под общим термином «искусственная радиоактивность». Мне кажется, что гипотеза Бора, которая все более и более подтверждается, в конце концов ведет к этому. [...]

Академик Вавилов. — У меня к Вам один вопрос по первой части доклада. Вы так категорически заявили, что теперь можно считать, что все мечтания о возможности использования внутриатомной энергии являются ошибочными. Я думаю, что мечтать о том, что можно в ближайшее время использовать эту энергию, значило бы мечтать совершенно необосновано. Но насколько мне известно, такого принципиального запрета к этому делу тоже нет.

Мысовский. — Дело тут вот в чем. Между прочим, Н.Н.Семенов как раз тоже с точки зрения химической реакции, с точки зрения своих цепных реакций как раз думал о том, нельзя ли заставить ядерную реакцию идти самопроизвольно, чтобы один атом шел за другим. Мне кажется, что можно заставить, но можно заставить внутри, например, в звезде, идти. Иначе говоря, при такой температуре [как в звезде]. Как показывают некоторые подсчеты, если такую температуру создать, приблизительно, в булавочной головке, то, вероятно, на километр в окружности все живые существа должны были бы исчезнуть благодаря лучеиспусканию. А при низших температурах вы можете создать местную температуру в несколько миллионов вольт, а при создании местной температуры вы имеете дело с валентностью²⁾, а валентность всегда получается такого рода, что вы расходуете энергии больше, чем получаете обратно, потому что валентность расщепления искусственного атома сейчас чрезвычайно мала. Так что энергия для дальнейших излучений, для исследований, для получения гамма-лучей в 17 миллионов вольт³⁾, для получения энергии в 14 миллионов вольт, — для этого нужно использовать эту ядерную реакцию. А для того чтобы получить какой-нибудь плюс энергии, хотя в отдельной реакции мы имеем плюс, но зато столько теряем отдельных атомов, для того чтобы этот атом зацепить, что в результате [величина] получается отрицательная⁴⁾.

С.И.Вавилов. — Я не совсем понял. Я думаю, что термодинамические доказательства дать невозможно. Едва ли кто-нибудь рискнет на такое доказательство. Такое доказательство, поскольку мы стоим на почве первого и второго начал, было бы обязательно, но все-таки теория атомного ядра находится еще в таком плохом состоянии, что сделать категорические указания в положительную сторону и в отрицательную сторону, мне думается, сейчас нет оснований, т.е. мы еще слишком мало знаем.

Мысовский. — Может быть, конечно. Во всяком случае [я] и сам питал раньше более радужные надежды на это, сейчас они несколько меньше⁵⁾. [...]

Архив РАН. Ф.462, оп.1(38), д.6, л.36—37, 62—64. Незаверенная копия.

¹⁾ По Уставу АН СССР физическая наука относилась к Отделению математических и естественных наук. Внутри отделения был организован ряд групп по отраслям знаний, в том числе и Группа физики. Руководили ею А.Ф.Иоффе (председатель), П.П.Лазарев, Л.И.Мандельштам, Д.С.Рожественский. В 1938 г. на базе Группы физики в АН СССР было создано Отделение физико-математических наук.

Далее в заголовках документов: ОМЕН АН СССР — ОМЕН.

²⁾ Здесь и далее так в документе; по смыслу, возможно, следует: *вероятность*.

³⁾ Здесь и далее имеются в виду электронвольты.

⁴⁾ Ошибочные выводы Л.В.Мысовского, возможно, связаны с тем, что он пытался применить химическую модель протекания реакций к ядерным процессам. С.И.Вавилов допускал, что на ядерном уровне законы протекания реакций могут быть совершенно иными.

⁵⁾ На мартовской сессии АН СССР 1936 г. в выступлении по докладу И.Е.Тамма «Проблема атомного ядра» Л.В.Мысовский, в частности, сказал: «...Совершенно правильно было указание И.Е.Тамма, что, в сущности говоря, такие первичные реакции, как та, которую от приводил здесь — реакция с литием, — показывают нам, насколько были наивны наши прежние представления о возможности использования ядерных реакций для того, чтобы получить в наше распоряжение мощные источники энергии. После того как мы можем написать формулы тех ядерных реакций, которые в настоящее время более точно установлены (их имеется около 150), после этого мы должны сказать, что действительное использование стакана воды как запаса ядерной энергии, которая в этом стакане находится, представляется невозможным и невероятным. Но, в сущности говоря, жалеть об

этом не приходится. В то время, когда наши представления об ядерных реакциях были наивными, логически правильно заключали о том, что кто-нибудь из неосторожных физиков-радиологов мог бы взорвать мир, если бы ядерные реакции могли течь самопроизвольно. Действительно, если бы мы могли заставить их течь так, как они текут внутри звезд, то такое положение представляло бы большую опасность. Но на самом деле мы от этого защищены...»

В заключительном слове И.Е.Тамм возразил Л.В.Мысовскому: «...Что же касается замечания проф. Мысовского относительно того, что в прежнее время наивно верили в возможность использования ядерной энергии, а сейчас углубление наших знаний сделало ясным, что эту энергию нельзя использовать, то я не совсем понял это замечание. Я бы сказал, что действительно наивна мысль о том, что использование ядерной энергии является вопросом пяти или десяти лет. Предстоит громадная, колоссальная работа, но я не вижу никаких оснований сомневаться в том, что рано или поздно проблема использования ядерной энергии будет решена. Возможно, конечно, что на пути к ее разрешению встретятся непреодолимые затруднения, однако, я не думаю, чтобы совокупность наших теперешних знаний указывала на наличие таких непреодолимых затруднений...» (Изв. АН СССР: Сер. физ. 1936. № 1—2. С. 333, 346—347).

№ 4

Из протокола № 1 заседания комиссии Группы физики ОМЕН по рассмотрению проекта циклотрона ЛФТИ¹⁾

17 июня 1938 г.

Слушали: 1. О принципиальной необходимости иметь в Союзе большой циклотрон Лоуренса.

Постановили: 1. Признать совершенно необходимым для развития работ по физике атомного ядра сооружение в СССР мощного циклотрона для получения частиц с большой энергией.

Слушали: 2. Об оправданности принятых в проекте больших масштабах сооружения.

Проф[ессор] П.Л.Капица изложил историю вопроса, подчеркнув, что автор идеи циклотрона проф[ессор] Э.Лоуренс (Калифорния) при налаживании своего прибора не предвидел всех трудностей, которые возникали по мере его осуществления. Главная из них заключается в сохранении достаточно тонкого пучка частиц в то время, как длина этого пучка в развернутом виде достигает десятков метров. Все трудности дальнейшего увеличения вольтажа пучка частиц, получаемого от циклотрона, заключаются в том, что длина пучка при этом продолжает увеличиваться, и, следовательно, вопросы фокусировки пучка приобретают все большее и большее значение. Эти вопросы теоретически проработаны еще недостаточно и до сих пор, по-видимому, фокусировка производится чисто эмпирически, и чутье экспериментатора является здесь решающим. Этим, по-видимому, объясняется то, что до сих пор только Лоуренсу удалось добиться работы циклотрона при рекордно больших вольтажах.

Поэтому комиссия должна получить уверенность, что проектанты проф[ессоры] Алиханов и Курчатов сумеют увеличить линейный масштаб установки в два раза, соответственно же подняв вольтаж. Для этого проектанты должны представить теорию фокусировки и детальный расчет, справедливость которого подтверждена экспериментальной проверкой. Материалов, представленных до сих пор в комиссию, еще недостаточно для того,

чтобы вынести окончательное суждение о правильности выбора масштаба установки.

Недостатком проекта является отсутствие оригинальности. В основе его лежит попытка расшифровки конструкции циклотрона Лоуренса без каких-либо существенных нововведений, которые явились бы результатом творческой разработки идеи циклотрона. Хотелось бы, чтобы новое сооружение являлось шагом вперед по сравнению с тем, что делается за рубежом. Иначе мы всегда будем на несколько лет отставать.

В подтверждение того, что конструкция циклотрона представляет благодарное поле для дальнейшей конструктивной работы, проф[ессор] П.Л.Капица указывает на возможность реальной попытки использовать все пространство магнитных полюсов, что в значительной мере удешевит конструкцию и уменьшит ее вес. Конкретно проф[ессор] П.Л.Капица предлагает увеличить однородность магнитного поля путем применения ряда катушек, расположенных на поверхности полюсов. Посредством этих катушек можно корректировать магнитное поле и менять его неоднородность у краев. Это можно делать во время работы самого магнита и, таким образом, это представило бы большие преимущества перед всякими методами введения добавочного железа в межполюсное пространство. Без тщательного продумывания возможностей получения изменчивого поля, лучшего использования поверхности полюсов и пр. простое увеличение масштабов сооружения не будет оправдано. Надо также продумать вопрос о секторах, их количестве, форме и о возможности применения трехфазного тока и т.д.

Проектанты проф[ессоры] *Алиханов* и *Курчатов* отметили в своих выступлениях, что они не ставили своей целью разработку наиболее совершенных методов получения частиц с большой энергией. Их задача, как они ее для себя формулировали, сводилась к тому, чтобы получить нормально функционирующий аппарат зарекомендовавшего себя типа для развития работ по ядерным исследованиям. Лоуренс блестяще выполнил свою конструкцию, но применяет он ее отнюдь не блестяще. Поэтому тягаться с ним имеет смысл не в конструктивном решении задачи, а по существу тех исследований, для которых создается аппаратура. В отличие от Лоуренса, вопросы фокусировки подвергнуты тщательному теоретическому анализу и в этом направлении имеются определенные положительные результаты, которые могут быть доложены комиссии.

Проектанты отметили далее, что несколько лет назад ими были предприняты попытки создания маленького циклотрона наподобие первого циклотрона Лоуренса, причем были получены результаты, аналогичные лоуренсовским. Дальнейшие работы не производились, так как в Радиевом институте была предпринята такая же работа в значительно более широких масштабах.

Д[окто]р *Б.М.Вул* указывает, что при прочих равных условиях увеличение пространства однородного поля создаст значительные преимущества в работе установки и над этим следует поработать.

Проф[ессор] *Н.Д.Паналекси* заявляет, что становясь на позицию проектантов, заинтересованных в первую очередь в получении пригодной для экспериментирования аппаратуры, нужно признать полную целесообразность скорейшей реконструкции циклотрона Радиевого института с тем, чтобы параллельно с освоением методики работы шла разработка конструкции нового циклотрона.

Проф[ессор] *П.Л.Капица* сообщает, что в свое время проект циклотрона, соорудившегося в Радиевом институте, был направлен ему на заключение, причем им было отмечено, что магнит этого циклотрона не был удовлетворительно спроектирован. Тем не менее, этот дефектный проект был осуществлен. Проф[ессор] П.Л.Капица указывает некоторые возможности

переделки магнита, в результате которых можно было бы увеличить однородность поля.

Постановили: 2. 1) Предложить проектантам подготовить к следующему очередному заседанию комиссии мотивированное заключение о возможности реконструкции циклотрона Радиевого института с указанием его максимальных возможностей; 2) Вопрос о масштабах нового циклотрона оставить открытым до следующего заседания, поставив его в зависимость от уточнения отдельных частных вопросов проекта.

Слушали: 3. Рассмотрение проекта циклотрона по частям.

Постановили: 3. Предложить проектантам к следующему очередному заседанию комиссии проанализировать критические замечания и предложения и сделать сообщения по следующим вопросам:

- 1) О методах фокусировки пучка;
- 2) О введении замкнутого цикла водоснабжения для целей охлаждения;
- 3) Об учете деформаций при разогреве всей массы магнита;
- 4) О разработке методов крепления плоскостей магнита;
- 5) О расчете влияния поля тоководов к сегментам на фокусировку;
- 6) Об осуществлении постоянства частоты;
- 7) О возможности создания полисегментных конструкций;
- 8) О форме секторов, необходимой для поддержания синхронизации частиц в движении, с расчетом, который включал бы поправку на дефект массы;
- 9) Об уклоне полюсных башмаков ²⁾. [...]

Председатель П.Капица

Члены комиссии: Н.Папалекси, И.Франк, М.Дивильковский

Архив ИФП РАН. Личный фонд П.Л.Капицы. Подлинник.

¹⁾ В мае 1938 г. НКМ СССР попросил АН СССР дать заключение на проект циклотрона, разработанный ЛФТИ. По предложению П.Л.Капицы, в ОМЭН для этого была создана специальная комиссия, в состав которой вошли: П.Л.Капица (председатель), Н.Д.Папалекси, Б.М.Вул, М.А.Дивильковский, И.М.Франк и представитель НКМ.

²⁾ Далее опущена часть текста о рассмотрении «архитектурного проекта и планировки», а также даты очередного заседания.

В конце июня эта комиссия дала положительное заключение на проект, признала необходимым строительство циклотрона ЛФТИ и совершенствование циклотрона РИАН. Комиссия отметила, что параметры установки были выбраны авторами проекта правильно.

№ 5

Из тематического плана НИР ЛФТИ на 1938 г. — об исследованиях по физике атомного ядра

Не ранее 25 июня 1938 г. ¹⁾

Проблема 1. Исследование свойств быстрых электронов и жестких γ -лучей.

Тема 1. Д.В.Скобелевич. Исследование рассеяния и поглощения быстрых электронов и законов их образования при ядерных реакциях. Тема новая. Окончание к 1.1 1939 г. ²⁾. [...]

Тема 2. А.И.Алиханов. Исследование β -распада радиомарганца и радиофосфора. [...]

Тема 3. А.И.Алиханов. Исследование образования пар γ -лучами. Тема новая. Окончание [к] 1.I 1939 г. [...]

Тема 4. Л.А.Арцимович. Исследование рационального³⁾ торможения и потери энергии быстрых электронов. Окончание к 1.I 1939 г. [...]

Проблема 2. Исследование изотопов.

Тема 6⁴⁾. Л.М.Неменов. Исследование изотопов и редких земель и разработка нового типа масс-спектрографа. Тема новая. Окончание [к] 1.I 1939 г. [...]

Проблема 3. Исследование взаимодействия тяжелых элементарных частиц с ядрами.

Тема 7. И.В.Курчатov. Разработка нового метода исследования рассеяния альфа-частиц и протонов с помощью мультипликационных счетчиков, работающих на совпадениях, и использование этого метода для изучения рассеяния α -частиц легкими ядрами. Тема переходящая. Окончание [к] 1.I 1939 г. [...]

Тема 8. И.В.Курчатov. Исследование применимости теории Бора к вопросам рассеяния и поглощения медленных нейтронов. [...]

Директор института академик А.Ф.Иоффе⁵⁾

Архив ФТИ им. А.Ф.Иоффе. Ф.3, оп.1, д.71, л.2—3. Незаверенная копия.

¹⁾ Датируется по дате, напечатанной в утверждающей визе.

²⁾ Здесь и далее опущены части текста с данными о затратах на НИР.

³⁾ Так в документе; следует: *радиационного*.

⁴⁾ Так в документе; один номер темы пропущен.

⁵⁾ Подпись отсутствует.

№ 6

Постановление Совета ОМЕН по «Докладу проф[ессора] И.Я.Башилова и его работе по технологии радия»¹⁾

27 июня 1938 г.

Поручить комиссии в составе: акад[емика] В.И.Вернадского (председатель), акад[емика] А.Е.Ферсмана, акад[емика] С.И.Вавилова, проф[ессора] И.Я.Башилова, С.И.Вольфовича и проф[ессора] В.Г.Хлопина в трехмесячный срок проработать весь цикл вопросов, связанных с радиевой промышленностью (1) значение этого вопроса, 2) организационные меры в области научной работы, 3) организационные меры в области технологических исследований, 4) организационные меры в области всей постановки проблемы).

Предложить комиссии (с привлечением соответствующих лиц) учесть в своих работах проблему искусственных радиоактивных веществ и другие проблемы, связанные с радием и явлениями радиоактивности.

Академик-секретарь ОМЕН А.Ферсман
Уч[еный] секретарь ОМЕН А.Банквицер

¹⁾ При выявлении текст доклада И.Я.Башилова не обнаружен. Его выступление на Совете ОМЕН связано с негативными выводами комиссии, обследовавшей в 1937 г. опытный завод в Табошаре (завод «В»), на котором по технологии, разработанной И.Я.Башиловым, было налажено получение радия и урана из отечественного сырья. На основе этих выводов работа завода была приостановлена. 22 августа 1938 г. по ложному доносу И.Я.Башилов был арестован. 5 мая 1942 г. в заявлении Л.П.Берии он писал: «...Мой арест был произведен буквально накануне начала работы специальной комиссии, избранной на заседании Отделения естест[венных] наук Академии наук Союза по моему докладу в конце июня 1938 г... Несомненно, работы этой комиссии внесли бы полную ясность в оценку моих личных работ и полностью лишили бы почвы голословные обвинения во вредительстве...» («Посмотрите на мои дела!» — Из писем и дневников И.Я.Башилова. Публикация: В.Полещук // Химия и жизнь. 1989. № 11. С. 26—27). К моменту возобновления работ по ядру (1942 г.) завод «В» НКЦМ был единственным предприятием в стране, на котором можно было получить уран — см. документ № 132.

№ 7

Из приложения к постановлению Общего собрания Академии «Об основных проблемах плана работ АН СССР на 1939 г.»

29 сентября 1938 г.

[...] А. *Проблема изучения атомного ядра*

Тема 1. Изучение космической радиации и свойств быстрых частиц.
По этой теме намечается:

- а) изучение тяжелых частиц в космических лучах, частично на большой высоте;
- б) изучение ливней и обратных ливней в космических лучах с изучением их механизмов;
- в) изучение космических лучей в стратосфере с определением соотношений между мягкой и жесткой компонентами;
- г) изучение прохождения быстрых бета-частиц через вещества;
- д) изучение процессов образования пар под действием гамма-лучей.

Тема 2. Изучение и использование ядерных реакций для разрешения ряда проблем: химических, геохимических и геологических, медицинских, биологических и пр.

В этом направлении намечается:

- а) разработка методов получения искусственных радиоактивных элементов (изучение ядерных реакций под действием нейтронов, изучение реакций распада радиоэлементов и др.);
- б) конструирование и эксплуатация специальных установок (циклотронов) для получения мощных пучков большой интенсивности;
- в) применение радиоактивного метода, радиоактивных элементов и элементарных частиц к химии (химия рассеянного состояния веществ, изучение распределения электронов между твердой кристаллической фазой и раствором, абсорбция электронов в аморфных осадках и т.д.);
- г) применение радиоактивного метода, радиоактивных элементов и элементарных частиц к геологии и геохимии (составление шкалы геологического времени, исследование минералов Союза по методам, основанным на атомном

распаде, возраст Ильменских гор на Урале, возраст некоторых известняков и доломитов по свинцовому методу, применение радиоактивного метода к изучению состава Магистинских вод, применение радиоактивного метода к изучению физических свойств аэрозолей и т.д.);

д) применение радиоактивного метода, радиоактивных элементов и элементарных частиц *в народном хозяйстве* (применение в медицине, определение эквивалента мезоторных препаратов¹⁾, разработка конструкций измерительной аппаратуры для дозиметрии медицинских препаратов, применение в тяжелой промышленности и в машиностроении, получение ряда чистых элементов для медицинских целей, применение вида²⁾ отбросов радиевого производства для сельскохозяйственных культур и т.д.). [...]

Архив РАН. Ф.2, оп.7, д.8, л.47—48. Ротапринтный экземпляр

¹⁾ В медицине использовались препараты радиотория и мезотория, получаемые из вод Ухтинского месторождения. Здесь речь идет об определении эквивалента этих препаратов чистому радю.

²⁾ Так в документе; вероятно, следует: *ряда*.

№ 8

Резолюция Третьего совещания по физике атомного ядра об организации работ по ядерной физике в Советском Союзе

1—5 октября 1938 г.¹⁾
[Ленинград]

Совещание Группы физики Академии наук СССР²⁾, посвященное проблеме атомного ядра и космического излучения, заслушав и обсудив доклад комиссии по организации дальнейшей работы по физике атомного ядра в Советском Союзе, постановляет:

1. Считать необходимым сосредоточение в дальнейшем всех работ по атомному ядру в системе Академии наук СССР.

2. Организационные мероприятия должны производиться так, чтобы не произошло перерыва в работе, могущего замедлить темпы развития ядерной физики. В частности, считать необходимым немедленное строительство циклотрона Ленинградского физико-технического института³⁾.

3. В целях руководства и координирования работ по физике атомного ядра считать необходимой организацию при Физико-математическом отделении Академии наук СССР постоянной комиссии по атомному ядру⁴⁾.

Поставить перед этой комиссией в качестве первоочередной задачи рассмотрение вопроса о согласовании тематики ядерных лабораторий и об обеспечении лаборатории Физико-технического института в Ленинграде радием.

Считать крайне желательным, чтобы вопросы, связанные с планами и организацией работ по ядру в других учреждениях, предварительно согласовывались бы с комиссией по атомному ядру Академии наук СССР.

4. Считать необходимым развитие работ по ядерной физике в университетах и создание соответствующих кафедр в ведущих университетах Союза.

5. Констатировать большое запоздание публикации научных работ по ядерной физике вследствие неудовлетворительной работы физических журналов, что затрудняет своевременное ознакомление с работами советских физиков и в ряде случаев лишает их приоритета⁵⁾).

6. Констатировать, что научными институтами, занимающимися физикой атомного ядра, до сих пор не придается достаточного значения вопросам практического использования работ по атомному ядру. Считать, что настоящей задачей ядерной физики на ближайшее время является всемерное развитие работ, связанных с прикладными техническими вопросами.

Публикуется по журналу: Изв. АН СССР: Сер. физ. 1938. № 5—6. С. 792.

Архив РАН. Ф.462, оп.1а (37—38), д.2, л.26—26об. Незаверенная копия⁶⁾).

Опубликовано: Научно организационная деятельность академика А.Ф.Иоффе: Сб. док.—Л.: Наука, 1980. С. 253—254.

1) Даты совещания.

2) Так в документе; Третье всесоюзное совещание по физике атомного ядра было организовано и проведено Группой физики ОМЭН.

3) См. документ № 1.

4) См. документ № 11.

5) В 1938—1939 гг. проведена реорганизация физических журналов и изменение состава их редакций. См. примечание 5 к документу № 19.

6) По сравнению с этим документом в констатирующую часть опубликованного варианта резолюции внесены незначительные стилистические поправки, которые не оговариваются.

№ 9

Справка комиссии Группы физики ОМЭН о результатах проверки работы физического отдела РИАН¹⁾

1—5 октября 1938 г.²⁾
[Ленинград]

Комиссия дважды посетила физический отдел Радиевого института, ознакомилась с лабораториями, планами института и имела ряд бесед с дирекцией, с заведующими другими отделами и с сотрудниками института.

В результате проведенной работы комиссия единогласно пришла к следующим выводам.

За последнее время в институте выполнен ряд интересных работ на актуальные темы, из которых могут быть отмечены следующие:

- 1) работа И.И.Гуревича и Г.Р.Рика «О распределении ядерных уровней»³⁾;
- 2) работа А.П.Жданова «О расщеплении ядер космическими лучами»⁴⁾;
- 3) работа проф[ессора] Горшкова и науч[ного] сотрудника Ионова «Определение радия, мезотория и радиотория в смеси препаратов».

Последняя работа представляет значительный практический интерес⁵⁾.

В институте имеется коллектив способных молодых сотрудников, могущих успешно вести научную работу. Вместе с тем, тематика физического отдела института в целом отличается чрезмерной разбросанностью, расплывчатостью, недостаточной связью с практически важными вопросами и недостаточной

связью с тематикой других отделов института. В плане имеется большое число переходных тем, которые не будут закончены в 1938 г. В лаборатории проф[ессора] Л.В.Мысовского две темы («Изучение ядер отдачи с помощью большой камеры Вильсона» и «Определение распределения частиц по углам с помощью установки Винн-Вильямса») в 1938 г. не должны пойти дальше «опробования установок». Упомянутая выше работа Горшкова и Ионова, большое значение которой отмечено самой дирекцией института, в основном была выполнена в 1937 г.; должного развития ее в 1938 г. планом не предусмотрено. Большое место в плане предусмотрено для работ по космическим лучам. Несмотря на несомненную актуальность тем по космическим лучам вообще, целесообразность их постановки в Радиевом институте вызывает сомнения: они совершенно не связаны с тематикой других отделов института, занимающихся вопросами химии и геохимии радиоэлементов; кроме того, аналогичные темы усиленно разрабатываются в ряде других научных институтов Союза (в частности, в ФИАНе).

Совершенно неудовлетворительными темпами развивается освоение циклотрона. Работы с циклотроном ведутся уже около четырех лет. В настоящее время получен пучок ионов с энергией около $3,5 \text{ eMV}^6$); однако, во-первых, эта энергия далеко не является предельно достижимой с данным электромагнитом (по расчетам можно получить частицы с энергией до 6 eMV); во-вторых, сила тока остается слишком слабой и, наконец, что является самым существенным, работа циклотрона остается не стабилизированной. Благодаря этому с помощью циклотрона не только не выполнено до настоящего времени ни одного исследования, но к таковым еще и нельзя приступить. Вместе с тем скорейший пуск в ход циклотрона как прибора, позволяющего получить искусственные легкие радиоактивные элементы, является безусловно необходимым.

В физическом отделе Радиевого института ведется под руководством проф[ессора] А.Б.Вериго систематическая работа по эталонированию радиоактивных препаратов, направляемых затем в медицинские учреждения и другие потребляющие лаборатории. Хотя эта работа сама по себе и является в достаточной мере налаженной, однако исследования по изысканию новых методов эталонирования и усовершенствованию старых ведутся при этом в недостаточном объеме; усиление таких исследований тем более необходимо, что применяемый в институте метод эталонирования препаратов эманации радия, основанный на законе обратной пропорциональности интенсивности γ -лучей квадрату расстояния, не свободен от принципиальных возражений.

Основной причиной указанных недостатков является, по мнению комиссии, отсутствие единого авторитетного руководства физическим отделом Радиевого института. Физический отдел распадается на отдельные лаборатории, из которых каждая имеет своего научного руководителя. В последнее время к руководству работами привлечены крупные специалисты по ядерной физике — проф[ессор] И.В.Курчатов и проф[ессор] А.И.Алиханов⁷⁾, но оба они работают в Радиевом институте по совместительству (основное место работы — Ленинградский физико-технический институт), бывают в нем по одному разу в шестидневку и руководимые ими лаборатории скорее представляют собой филиалы их лабораторий в Физико-техническом институте, чем самостоятельные лаборатории. Проф[ессор] А.Б.Вериго работает в Радиевом институте также лишь по совместительству⁸⁾.

Радиевый институт имеет богатейшие запасы радиоактивных веществ, его физический отдел располагает рядом прекрасных и дорогих приборов (электромагнит для циклотрона, современные камеры Вильсона, счетчики и т.д.), но его повседневное снабжение приборами и материалами совершенно неудовлет-

ворительно. До последнего времени в физическом отделе не было агента по снабжению, нет фондов на дефицитные материалы, недостаточно по своему объему механическая мастерская. Институт испытывает перебои в снабжении электроэнергией: работа с электромагнитом для циклотрона зимой 1937/1938 г. 2 месяца не велась из-за лимитирования пользования электроэнергией. Простои в работе вызывались также невозможностью своевременно изготовить вкладыши к полюсам электромагнита, отсутствием нескольких кусков кровельного железа и т.п. Следует отметить, что дирекция и администрация института не проявляли должной энергии в борьбе с этими недостатками; не оказывала нужной помощи и Академия наук⁹⁾.

На основании всего сказанного комиссия предлагает:

1) обсудить вопрос о концентрировании тематики на определенном числе узловых вопросов, актуальных с точки зрения народно-хозяйственного плана нашей страны и связанных с проблемами, разрабатываемыми в других отделах Радиевого института. Такими узловыми вопросами должны являться вопросы, относящиеся к явлениям естественной и искусственной радиоактивности и их использованию для практических и научных целей;

2) усилить научное руководство физическим отделом путем привлечения крупного специалиста в области радиоактивных явлений, который, работая в институте не по совместительству, а как в основном месте своей работы, смог бы объединить работу отдельных лабораторий отдела;

3) улучшить дело со снабжением аппаратурой и материалами лабораторий и улучшить их хозяйственное и техническое обслуживание.

Публикуется по журналу: Изв. АН СССР: Сер. физ. 1938. № 5, 6. С. 790, 791.

¹⁾ Третьим совещанием по физике атомного ядра по этой справке принята специальная резолюция, поддержавшая выводы комиссии — см.: Изв. АН СССР: Сер. физ. 1938. № 5, 6. С. 791—792.

²⁾ Даты совещания по физике атомного ядра, во время которого проводилась проверка.

³⁾ См.: *И.И. Гуревич и Г.Р. Рик*. О распределении ядерных уровней — там же, с. 771—780.

⁴⁾ См.: *А.П. Жданов*. Расщепление ядер космическими лучами на высотах по наблюдениям с помощью толстослойных фотопластинок — там же, с. 731—736.

⁵⁾ В основе метода, разработанного Г.В. Горшковым, лежало использование ядерного фотоэффекта. Метод позволял достаточно быстро определить содержание компонентов в препарате с погрешностью $\pm 3\%$ и без учета его возраста. Недостаток метода заключался в сложности аппаратуры и необходимости использовать тяжелую воду (Архив РАН. Ф.530 с, оп.1с, д.45, л.117).

⁶⁾ Здесь и далее так в документе; имеется в виду *МэВ*.

⁷⁾ 26 мая 1939 г. Президиум АН СССР утвердил И.В. Курчатова с 1 апреля 1939 г. в должности заведующего физическим отделом РИАН по совместительству (там же, ф.2, оп.6, д.21, л.64). И.В. Курчатов был освобожден от этой должности 17 января 1941 г. Так как, видимо, РИАНу для работы был необходим физик-ядерщик, 17 апреля 1941 г. Президиум утвердил А.И. Лейпунского в должности постоянного консультанта физического отдела РИАН и 13 мая 1941 г. — членом Ученого совета этого института (там же, д.30, л.254; д.31, л.24).

⁸⁾ В марте 1939 г. «бригада» А.Б. Вериги по изучению космических лучей была передана из Главной геофизической обсерватории в РИАН (там же, д.21, л.219; оп.1а(39), д.60).

⁹⁾ См. документы № 12, 20, 21.

Записка ФИАН СССР в Президиум АН «Об организации работ по исследованию атомного ядра при Академии наук СССР»¹⁾

Не позднее 15 ноября 1938 г.²⁾

1. Проблема атомного ядра

Среди проблем, стоящих перед современной физикой, по своей принципиальной важности центральное место занимает проблема атомного ядра. Важность этой проблемы определилась целым рядом замечательных открытий, которые заставили и заставляют и сейчас пересматривать основные физические представления.

Физика атомного ядра возникла в результате открытия Беккерелем в 1898 г.³⁾ явления радиоактивности. Это явление состоит в том, что некоторые элементы обладают способностью самопроизвольно распадаться, превращаясь в другие элементы и выделяя значительные количества энергии. Используя для исследования атома частицы, вылетающие при радиоактивном распаде, Резерфорд в своих знаменитых опытах показал, что почти вся масса атома сосредоточена в ничтожно малом объеме — в ядре атома, обладающем положительным электрическим зарядом.

Резерфорду с помощью тех же частиц удалось впервые расщепить ядра атомов некоторых элементов и вызвать их искусственное превращение. Явление радиоактивности и опыты Резерфорда заставили отказаться от представления о неразрушимости химических элементов, которое казалось твердо установленным. Опыты Резерфорда легли в основу наших современных представлений об атоме. Исследование радиоактивности показало, что превращение атома происходит в результате распада ядра атома, которое при этом выбрасывает заряженную частицу, сообщая ей огромную энергию.

Таким образом, выяснилось, что ядро атома является сложной системой. Возник вопрос о строении ядра, о природе частиц, из которых оно построено, о характере сил, их связывающих, и о внутриядерной энергии. Иными словами, возникла как самостоятельная проблема — проблема атомного ядра.

Современная физика установила соотношение между массой и энергией. Поэтому вопрос об устойчивости атомов и об энергии, которая может быть получена при их превращении, требует точного измерения масс атомов и отдельных частиц. Уже первые измерения масс показали, что большинство элементов состоит из смеси нескольких сортов атомов-изотопов, отличающихся друг от друга по своей массе. Поэтому старое представление о том, что все атомы данного химического элемента одинаковы, пришлось отбросить. Правда, в большинстве случаев по своим свойствам отдельные изотопы одного элемента очень мало отличаются друг от друга. Однако, например, изотоп обычного водорода, т[ак] н[азываемый] тяжелый водород, имеет свойства, существенно отличные от обычного водорода.

Изучение энергии связи ядер различных атомов показало, что при некоторых ядерных реакциях возможно выделение очень значительных количеств энергии, использование которой имело бы огромное практическое значение.

Современная физика пока не нашла еще путей для решения этой проблемы. Необходимо дальнейшее, еще более глубокое изучение ядра. Результаты исследования процессов превращения элементов пока не имеют

большого практического значения, но их принципиальная важность для физики очень велика. Одним из наиболее важных открытий явилось обнаружение новой частицы — нейтрона, которая, как оказалось, является составной частью ядра. С помощью нейтронов стало возможным вызывать превращение почти всех существующих элементов. Оказалось возможным получать такие сорта атомов (изотопы), которые в природе не встречаются. Эти атомы имеют те же химические свойства, как и обычные, но отличаются от них тем, что они радиоактивны. Искусственно радиоактивные элементы впервые были получены Жолио⁴), число таких элементов, известных в настоящее время, очень велико. Более того, были получены не только новые сорта известных ранее элементов, но и новые элементы, которые в Периодической системе элементов Менделеева располагаются позади последнего элемента этой таблицы — урана⁵).

Для расщепления атомов физики пользовались частицами, которые вылетают при распаде естественно радиоактивных веществ. Впервые Кокрофту и Уолтону в 1932 г. удалось создать установку для искусственного получения быстрых частиц, с помощью которых им удалось расщепить литий. Техника получения быстрых частиц с тех пор ушла очень далеко. Современная установка, например, так называемый циклотрон, по своему действию эквивалентен сотням килограммов⁶) радия. Современная наука не только доказала возможность искусственного превращения элементов, но и располагает мощными средствами для получения таких реакций.

Изучая космические лучи, Андерсон и Блекетт в 1932 г. открыли новую частицу — позитрон. Эта частица обычно существует меньше миллионной доли секунды. Она способна возникать вместе с электроном под действием света очень короткой длины волны (γ -лучей), и она может исчезнуть, соединяясь с электроном и превращаясь в частицы света⁷). Таким образом, изучение позитронов привело к открытию возможности процесса превращения света и заряженных частиц в свет. Наконец, в 1937 г. при исследовании космических лучей Нидермейер и Андерсон нашли новую частицу — $t[ak] n[азываемый]$ тяжелый электрон⁸). Ни природа этих частиц, ни их свойства пока почти не изучены.

Развитие физики атомного ядра потребовало создания совершенно новых и своеобразных методов исследования.

С одной стороны, потребовалось создание крайне чувствительных методов. Эти методы должны были быть настолько тонкими, чтобы регистрировать движение отдельного атома, изучать процессы, происходящие с отдельным атомным ядром. Таковы так называемая камера Вильсона, счетчики Гейгера и, наконец, их соединение — управляемая камера Блекетта, в которой отдельная летящая частица приводит в действие механизм, автоматически фотографирующий траекторию, по которой она пролетела. В камере Блекетта частица сама себя фотографирует.

С другой стороны, развитие физики атомного ядра потребовало разработки методов искусственного получения частиц с энергией в миллионы вольт⁹). Это привело к тому, что ядерные лаборатории начали оснащаться грандиозными установками, по своим размерам, мощности и сложности далеко выходящими за пределы тех лабораторных приборов, которые до этого времени применялись физиками. Таковы электростатический генератор Ван-де-Граафа и импульсный генератор, дающие напряжение в миллионы вольт и основанные на использовании лучших достижений современной высоковольтной техники. Наиболее мощным из таких приборов для получения быстрых частиц является так называемый циклотрон, являющийся сложным и технически совершенным сооружением.

Проблема атомного ядра в настоящее время далека от своего разрешения. Соответственно этому и практические применения, вытекающие из нее, весьма ограничены. Вместе с тем новизна и важность открытий, сделанных уже на первых этапах исследования ядра, заставляют ожидать в дальнейшем еще более важных результатов принципиального значения, а следовательно, в конечном итоге, и новых перспектив для практики.

2. Состояние исследовательской работы по атомному ядру

По мере развития физики атомного ядра непрерывно растет число физиков, работающих над этой проблемой, и возрастают материальные затраты на эти исследования.

В Англии над изучением атомного ядра работают три крупнейшие лаборатории: лаборатория Кембриджская¹⁰⁾, до самой смерти возглавлявшаяся Резерфордом, лаборатория Блекетта в Манчестере и лаборатория Чадвика в Ливерпуле, которая только что закончила строительство нового мощного циклотрона.

Во Франции Парижский радиевый институт в последние годы под руководством Жолио построил у себя циклотрон, импульсный генератор и электростатический генератор.

Несмотря на высокую стоимость этих установок (около миллиона рублей), их постройкой в настоящее время занят целый ряд европейских и американских лабораторий. Особенно богата в техническом отношении американская физика. Не менее 10 американских лабораторий уже сейчас имеют циклотроны. В настоящее время американская физика атомного ядра является ведущей.

Развитие американской физики ядра и ее удельный вес непосредственно виден уже из числа работ, публикуемых в специальных физических журналах. В основном общепризнанном журнале Америки «Physical Review» за первые шесть месяцев этого года из общего числа 220 напечатанных там работ 138 непосредственно посвящены физике атомного ядра. Таким образом, по числу публикуемых работ физика атомного ядра составляет сейчас около 60 % всей продукции физики. Рост физики ядра характеризуют следующие цифры: в том же журнале за тот же срок 1934 г. напечатано 77 работ по ядру из общего числа 252, и в 1931 г. — 27 из общего числа 310. Таким образом, за 7 лет продукция американской физики ядра выросла в 5 раз, а ее удельный вес увеличился в 7 раз.

Советская физика атомного ядра начала развиваться сравнительно недавно. В 1922 г. в Ленинграде был создан Государственный радиевый институт. Большой заслугой этого института являются работы по изучению радиоактивности, имевшие существенное значение для развития советской радиевой промышленности. Радиевым институтом выполнен также ряд работ непосредственно по атомному ядру, часть из которых дала существенные результаты. Однако объем работ по ядру в Радиевом институте в течение всего времени оставался сравнительно небольшим. Широкое развитие работ по атомному ядру начинается, примерно, с 1930—1932 гг. Постепенно возникают ядерные лаборатории Физико-технического института в Ленинграде, Украинского физико-технического института и целый ряд других. Этот период развития советской физики характеризуется быстрым ростом, но, вместе с тем, и стихийностью, и отсутствием плановости. В 1933 г. созывается первая Всесоюзная конференция по атомному ядру. Удельный вес физики атомного ядра в этот период был еще крайне невелик. Эта конференция, однако, имела существенное значение для дальнейшего развития физики атомного ядра.

В настоящее время исследования атомного ядра в СССР в основном концентрируются в лабораториях четырех институтов: Ленинградском физико-техническом институте, Радиевом институте АН СССР, Физическом институте

АН СССР и Украинском физико-техническом институте. В оборудование этих лабораторий вложены значительные средства. Три из этих лабораторий имеют значительные количества собственного радия. Украинский физико-технический институт имеет, кроме того, электростатический генератор и импульсный генератор. Радиевый институт имеет циклотрон. Кроме того, строится новый циклотрон Ленинградским физико-техническим институтом.

3. *Итоги работ советской физики ядра*

Несмотря на свою молодость, советская физика атомного ядра к настоящему времени добилась весьма значительных результатов.

Здесь следует отметить известные работы Д.В.Скобелыцына по исследованию процесса рассеяния γ -лучей. Эти работы явились экспериментальным обоснованием правильности релятивистской теории этого явления (эффекта Комптона). Изучение эффекта Комптона позволило Скобелыцыну использовать его для изучения самих γ -лучей и создать надежный метод их спектроскопии. Скобелыцын один из первых наблюдал в камере Вильсона образование под действием γ -лучей пар из электрона и позитрона. В дальнейшем советскими физиками, изучавшими этот процесс, получен ряд существенных результатов.

Алихановым и его лабораторией были детально изучены спектры скоростей позитронов, обнаружено и исследовано испускание позитронов радиоактивными источниками. Дальнейшие исследования этого процесса позволили использовать его для спектроскопии γ -лучей. Грошев и Франк исследовали процесс образования позитронов методом камеры Вильсона. Совокупность этих исследований позволила установить ряд основных свойств процесса образования позитронов. Лабораторией Алиханова получен ряд важных результатов о спектрах скоростей β -частиц, испускаемых искусственными и естественными радиоэлементами. Выяснена форма спектра для медленных электронов, выполнены чрезвычайно точные измерения спектра вблизи верхней границы энергий электронов.

Вопрос о взаимодействии быстрых электронов с веществом был впервые детально исследован Скобелыцыным и Степановой. В результате этих работ был обнаружен целый ряд явлений, которые теория пока не может объяснить.

Вероятные потери энергии электронов при прохождении через вещество с большой точностью измерены Алиханьяном и Алихановым. Арцимовичем и Хромовым¹¹⁾ исследовано излучение, возникающее при торможении электронов веществом.

Черенков, наблюдая прохождение электронов через вещество, обнаружил свечение, по своим свойствам существенно отличное от известных ранее видов люминесценции. Эффект Черенкова оказался совершенно новым явлением, являющимся своеобразным проявлением оптики скоростей, больших скорости света.

В области изучения медленных нейтронов чрезвычайно интересные результаты получены Курчатовым, Мысовским и Русаковым¹²⁾, открывшими явление так называемой ядерной изомерии. Это явление, открытое ими на броме, состоит в том, что один и тот же искусственно полученный изотоп брома имеет два различных периода распада.

Добротиным был исследован процесс соударения нейтрона и протона. В результате исследования в этот вопрос была внесена ясность и устранены имевшиеся противоречия. Курчатовым и Лейпунским детально исследованы эффективные сечения для рассеяния медленных нейтронов и фотонейтронов в различных веществах. Следует отметить также работы по поглощению медленных нейтронов и по $t[ak] n[азываемому]$ температурному эффекту.

В области изучения космических лучей можно указать ряд существенных результатов, полученных в Советском Союзе.

Впервые пути космических частиц наблюдались в камере Вильсона Скобельцыным. Он же впервые наблюдал одновременное появление групп космических частиц (ливни). Тщательные измерения поглощения космических лучей были произведены Мысовским. В дальнейшем эта работа была продолжена Вериго, измерившим интенсивность космических лучей на различных высотах и глубинах под водой. Интересные данные получены им во время полета стратостата. Влияние магнитного поля Земли на космические лучи было исследовано Верновым. Наблюдая интенсивность космических лучей, Вернов обнаружил, что на больших высотах она сильно зависит от магнитной широты места наблюдения. В дальнейшем это явление было исследовано американскими учеными. Наконец, Векслером и Добротиним в последнее время получены весьма интересные данные о свойствах недавно открытых т[ак] н[азываемых] тяжелых электронов.

Одновременно с получением экспериментальных данных советскими учеными разработан ряд новых методов и внесены усовершенствования в старые методы исследования атомного ядра.

Впервые Скобельцын поместил камеру Вильсона в магнитное поле, превратив ее тем самым в сильнейший и один из наиболее распространенных методов исследования атомного ядра¹³). В Радиевом институте разработан новый фотографический метод регистрации частиц пластинками с толстым эмульсионным слоем. Верновым был разработан и успешно использован для изучения космических лучей метод шаров-зондов с передачей сигналов по радио (метод Молчанова), применявшийся для аэрологических целей.

Векслером для изучения космической радиации был разработан метод пропорциональных счетчиков, оказавшийся сильнейшим методом исследования. Советской физикой атомного ядра успешно решены также такие сложные технические задачи, как конструкция и постройка электростатического генератора и циклотрона.

Параллельно с экспериментальной работой по изучению ядра развиваются и теоретические исследования. На основе идей Мандельштама и Леонтовича возникла теория радиоактивного распада с испусканием α -частиц.

Иваненко впервые предложил модель ядра, состоящего из нейтронов и протонов, которая теперь является общепринятой. Известны исследования Тамма и Никольского в области релятивистской квантовой механики. Большое значение имеют работы Тамма по кардинальному для физики ядра вопросу о ядерных силах.

Уже из этого краткого и неполного перечня видно, что советская физика атомного ядра добилась значительных результатов. Однако эти несомненные достижения являются совершенно недостаточными. Несмотря на исключительно благоприятные условия для своего развития, советская физика до сих пор еще не догнала физику некоторых западно-европейских стран и американскую физику.

Это отставание советской физики ядра отчетливо видно, если сравнить ее достижения с такими результатами зарубежной науки, как открытие нейтрона, которое сделано в Англии; позитрона, почти одновременно открытого в Англии и Америке; искусственного расщепления элементов — в Англии; искусственной радиоактивности — во Франции и Италии; открытие тяжелого электрона — в Америке; постройка циклотрона и электростатического генератора, изобретенных в Америке.

Основные причины недостаточных темпов развития советской физики ядра заключаются, по нашему мнению, в следующем.

Для физики ядра существенное значение имеет молодость всей советской физики в целом. Если Англия, например, к моменту начала бурного развития физики ядра имела такие прекрасные ядерные лаборатории, как лаборатория Резерфорда, из которой вышел ряд крупнейших ученых, то советская физика начинала свое развитие, почти не имея подготовленных кадров. В области ядра работали лишь немногие отдельные ученые, не создавшие к этому времени самостоятельных научных школ. Молодежь, пришедшая в физику и обеспечившая ее дальнейшее развитие, во многих случаях не имела должного руководства. Отсутствие подготовленных кадров в начале развития и недостатки их подготовки в дальнейшем явились основными причинами медленно-го первого периода развития физики ядра.

Само развитие физики атомного ядра шло в значительной мере стихийно. Вместо органического роста лабораторий работы по атомному ядру ставились одновременно в большом числе мест. Это приводило к тому, что работы оказывались не обеспеченными ни кадрами, ни технической базой, и материальные затраты на их развитие не давали должных результатов. Отчасти в результате этого советская физика ядра и в настоящее время еще недостаточно технически оснащена. Раздробленность и недостаточность планирования являются теми недостатками, которые и сейчас сказываются в развитии физики.

4. Организация советской ядерной физики

Из четырех центров ядерной физики Советского Союза два — Физический институт и Радиевый институт — принадлежат Академии наук, Ленинградский физико-технический институт находится в ведении Наркомата машиностроения, а Украинский ФТИ — в ведении Наркомата тяжелой промышленности.

Ведомственная принадлежность этих лабораторий двух последних институтов объясняется только историческими причинами. Физико-технический институт — один из ведущих физических институтов нашей страны, и вполне естественно, что именно внутри него возникли и развились сильные группы физиков, работающих над изучением атомного ядра. В дальнейшем из них образовались крупные центры ядерной физики. Развитие ядерных лабораторий этих институтов не связано непосредственно с задачами этих институтов.

В Академии наук организация работ по атомному ядру началась в 1933 г. Переезд в Москву¹⁴⁾ привел к быстрому росту Физического института в целом и расширению работ по атомному ядру в частности. Была организована лаборатория атомного ядра ФИАН. В настоящее время эта лаборатория является одним из центров ядерной физики. В ней, в частности, сосредоточены сейчас все работы по изучению космических лучей. В 1938 г. в Академию наук вернулся Радиевый институт, находившийся в течение ряда лет в ведении Наркомпроса. Ежегодно, начиная с 1936 г., Академия наук собирает совещания по атомному ядру. В этих совещаниях принимали участие, кроме советских, и крупные иностранные ученые: в 1936 г. — Жолио и Кюри и в 1937 г. — Паули, Оже, Вильямс, Пейерльс. Подводя итоги результатам, полученным советской физикой ядра, эти совещания имеют большое значение как для выяснения недостатков отдельных работ, так и для планирования дальнейших работ. Последнее совещание состоялось осенью 1938 г. В совещании приняло участие около 100 физиков и прочитано примерно 30 докладов, содержащих основные результаты, полученные советской физикой атомного ядра за этот год. Кроме того, совещание рассмотрело ряд организационных вопросов. Совещание приняло постановление о том, что наиболее рациональной формой организации работ по атомному ядру является концентрация этих работ при Академии наук СССР¹⁵⁾. Это постановление обосновано следующими соображениями.

1. Физика атомного ядра является актуальной проблемой современной физики, имеющей большое принципиальное значение, но еще не настолько развившейся, чтобы найти широкое приложение в практике. Поэтому постановка этой проблемы в институтах, принадлежащих наркоматам, не соответствует тем специальным специфическим задачам, которые эти институты ставят.

2. Принадлежность ядерных лабораторий наркоматам в настоящий момент ничем не обоснована и определяется только историческими причинами.

3. Концентрация основных работников и основного оборудования упорядочит дальнейшее развитие физики атомного ядра. Это усилит роль руководящих работников, обеспечит лучшее руководство работами, упорядочит использование оборудования и даст возможность быстрее и лучше использовать результаты ядерной физики для целей практики.

5. Выводы

Концентрация всех работ по атомному ядру в системе Академии наук требует коренной перестройки имеющихся в Академии наук лабораторий.

Радиевый институт Академии наук в дальнейшем будет работать, в основном, над проблемами изучения и использования радиоактивности. Основной в работах института будет проблематика химического отдела этого института. Радиевый институт АН в перспективе своего развития не предполагает поэтому постановку широких задач чисто ядерной физики. Такое направление тематики РИАНа одобрено совещанием по атомному ядру 1938 г. ¹⁶⁾.

Центральная лаборатория по изучению атомного ядра может быть создана при Физическом институте АН. Однако существенное расширение небольшой ядерной лаборатории ФИАНа в настоящее время не представляется возможным. Помещение ФИАНа совершенно недостаточно для существующих лабораторий и не приспособлено для работ современной лаборатории атомного ядра с ее высоковольтными и громоздкими установками. Поэтому организация при ФИАНе центральной лаборатории по атомному ядру, снабженной современной техникой, возможна только при условии строительства нового здания. Новое здание должно строиться с учетом специфических требований лабораторий и прежде всего лабораторий ядра и лаборатории акустики. При начале строительства Физического института в 1939 г. он может быть введен в эксплуатацию в первой половине 1941 г., после переезда в новое помещение старое здание ФИАНа будет освобождено и может быть передано другим организациям.

Ученый совет ФИАНа считает, что концентрация всех ядерных лабораторий в Академии наук должна быть произведена до постройки Физического института в Москве и независимо от их территориального объединения.

В частности, можно считать рациональным, что и в дальнейшем лаборатория УФИ, имеющая уже сейчас большую и громоздкую техническую базу, будет продолжать свою работу в Харькове.

По мнению Ученого совета ФИАНа, лаборатория ЛФИ, имеющая высококвалифицированные кадры специалистов по атомному ядру, после перехода в Академию наук совместно с лабораторией ФИАНа должна приступить к работе по проектированию помещения и оборудования ядерной лаборатории нового Физического института в Москве. Для обеспечения этой работы и более тесной увязки тематики желательно включить ядерные лаборатории ЛФИ в состав ФИАНа. Это объединение желательно осуществить уже

сейчас, несмотря на то, что в течение ближайшего времени лаборатории останутся разделенными территориально.

По поручению Ученого совета ФИАН

Председатель Ученого совета,
директор института академик С.И.Вавилов¹⁷⁾
Ученый секретарь ФИАН профессор В.Л.Левшин¹⁷⁾

[Помета на первом листе документа:] К пн. 1 Президиума АН СССР [от] 25 ноября 1938 года¹⁸⁾.

Архив РАН. Ф.2, оп.1а(38), д.127, л.9—17. Незаверенная копия.

¹⁾ Документ подготовлен И.М.Франком (предположительно) по решению Ученого совета института, обсудившего 13 ноября 1938 г. резолюцию Третьего совещания по физике атомного ядра (см. документ № 8), и направлен в Президиум АН СССР. В сопроводительном письме С.И.Вавилов просил рассмотреть записку на заседании Президиума с приглашением представителей ФИАН, ЛФТИ, РИАН и УФТИ (заседание состоялось 25 ноября 1938 г. — см. документ № 11). В письме также указывалось, что «... записка составлена в таком виде, чтобы в дальнейшем она могла служить основой для докладной записки, направляемой на рассмотрение Совнаркома СССР» (Архив РАН. Ф.2, оп.1а(38), д.127, л.4). На заседании 25 января 1939 г. Президиум одобрил эту записку и постановил направить ее в СНК, но, вероятно, она так и не была отправлена, так как в Академии был подготовлен другой вариант (там же, с. 26, 33) — см. документ № 16.

Далее в заголовках документов: ФИАН СССР — ФИАН.

²⁾ Датируется по дате сопроводительного письма.

³⁾ Так в документе; возможно, в 30—40-х гг. было принято относить это открытие к 1898 г., так как и в одной из работ И.В.Курчатова за 1943 г. тоже называется эта дата (И.В.Курчатов. Избранные труды. — М.: Наука, 1984. Т. 3. С. 20). В 1896 г. А.Беккерель поставил опыт, в результате которого было сделано открытие, эта дата и считается датой открытия явления радиоактивности. В 1898 г. М. и П. Кюри был открыт полоний и введен термин «радиоактивность».

⁴⁾ Здесь и далее речь идет о Ф.Жолио-Кюри.

⁵⁾ В 1934—1938 гг. было опубликовано несколько сообщений об открытии зауроновых элементов, в частности, сообщения о работах Ф.Жолио-Кюри, Э.Ферми, их сотрудников и др. Видимо, об этом и идет речь в документе. Сейчас принято считать, что первый зауроновый элемент (нептуний) был открыт в 1940 г.

⁶⁾ Так в документе; возможно, опечатка, и автор имел в виду граммы, хотя и В.Г.Хлопин в документе № 21 также пишет о килограммах.

⁷⁾ Так в документе; вероятно, речь идет о превращении света в вещество.

⁸⁾ Так в документе; новый тип частиц с массой, промежуточной между массой электрона и массой протона, открыт в 1934 г. Авторы назвали их X-лучами. Позднее Андерсон предложил назвать частицу мезотроном, а Бор — мезоном (сейчас ее название — мю-мезон). Некоторое время использовались оба термина, что видно из публикуемых далее документов. Существование частицы было окончательно установлено в 1937 г. и, видимо, поэтому в документе называется эта дата.

⁹⁾ Здесь и далее имеются в виду электронвольты.

¹⁰⁾ Речь идет о Кавендишской лаборатории Кембриджского университета.

¹¹⁾ В документе ошибка (возможно, опечатка); следует: Хромовым.

¹²⁾ В документе ошибка (возможно, опечатка); следует: Русиновым.

¹³⁾ По поводу приоритета Д.В.Скобельцына 27 декабря 1947 г. П.Л.Капица писал С.И.Вавилову: «...В вашей статье «Тридцать лет советской науки» в «Вестнике АН» № 11, 1947 г. на стр. 43 Вы пишете: «...Д.В.Скобельцын... предложил новый, на редкость продуктивный метод исследования элементарных заряженных частиц в камере Вильсона при наложении магнитного поля». Отдавая должное крупным работам Д.В.Скобельцына, все же это утверждение не соответствует действительности, так как метод ... был предложен

и осуществлен мною почти за полтора года до Скобельцына. Моя первая публикация («Some observations on α -particle tracks in a magnetic field») направлена в печать 5 марта 1923 г. и опубликована: Proc. Cambridge Phil. Soc., vol. 21, part 5, uue 15, 1923, p. 511. Работа Скобельцына ... направлена в печать 18 августа 1924 г. и опубликована: Zeitsch. f. Phys. 28, 278, 1924 (октябрь)... Я надеюсь, что Вы любезно согласитесь с необходимостью опубликования соответствующего исправления...» (ИФП РАН. Личный фонд П.Л.Капицы). (Примечание П.Е.Рубинина.)

14) ФИАН переведен из Ленинграда в Москву в связи с решением о переводе Академии.

15) См. документ № 8.

16) См. документ № 9.

17) Подпись отсутствует.

18) См. документ № 11.

№ 11

Постановление Президиума АН СССР «Об организации в Академии наук работ по исследованию атомного ядра»

25 ноября 1938 г.

Признав важность правильной организации работ по изучению атомного ядра и космического излучения для успешного развития этой центральной проблемы современной физической науки, и отмечая:

а) известные успехи, достигнутые советскими физиками, в особенности молодежью, в изучении атомного ядра и космического излучения, а с другой стороны, неудовлетворительное организационное состояние этих работ, выражающееся в раздробленности ядерных лабораторий по различным ведомствам (НКМ, НКТП, НКОП), в нерациональном распределении мощных современных технических средств исследования атомного ядра по институтам, в неправильном распределении руководящих научных работников в этой области и т.п.;

б) известное отставание советской физики в создании мощных циклотронных установок,

Президиум Академии наук СССР постановляет:

1. Считать неотложной задачей сосредоточение работ по изучению атомного ядра и космических лучей в Академии наук СССР и в академиях союзных республик (УССР и БССР).

2. Учитывая нецелесообразность развития ядерной физики и построения циклотрона в системе НКМаша СССР, считать необходимым немедленный переход ядерной лаборатории Ленинградского физико-технического института из системы НКМаша в Физический институт Академии наук СССР с оборудованием и средствами, ассигнованными наркоматом на строительство циклотрона, для чего обратиться в Совет народных комиссаров СССР с соответствующим ходатайством¹⁾.

3. Принять все меры для скорейшего осуществления постройки циклотрона и немедленно развернуть работы по строительству циклотронного павильона на участке, отведенном Физическому институту.

Считать, что в связи с намеченной перестройкой работ по атомному ядру, экспериментальная работа группы, работающей в настоящее время по этому вопросу в Ленинградском физико-техническом институте, не должна потерпеть ущерба.

4. Просить Совет народных комиссаров СССР разрешить Академии наук СССР приступить в 1939 г. к строительству нового здания Физического

института АН СССР с таким расчетом, чтобы возможно скорее сосредоточить работы по ядерной физике в Москве²⁾.

5. Реорганизовать Радиевый институт АН СССР, с тем чтобы основное, ведущее направление его тематики определялось химическим отделом института. Сохранить в институте физический отдел, возложив на него решение вспомогательных задач и исследовательскую работу по радиоактивности естественной и искусственной. Впредь, до постройки нового циклотрона в Москве, использовать установки Радиевого ин[ститу]та для подготовки кадров и предварительных исследований.

6. Учитывая большую ценность технической базы Ин[ститу]та № 9 считать необходимым продолжать ведущиеся там работы по атомному ядру впредь до создания соответствующих условий в АН³⁾.

7. Создать при Физико-математическом отделении АН СССР постоянную Комиссию по атомному ядру⁴⁾ в составе:

- 1) акад[емика] С.И.Вавилова — председатель⁵⁾;
- 2) акад[емика] А.Ф.Иоффе;
- 3) проф[ессора] И.М.Франка (ФИАН);
- 4) проф[ессор] А.И.Алиханов (ЛФТИ) — члены;
- 5) Курчатов И.В.;
- 6) Шпетный (Укр[аинский] ФТИ);
- 7) В.И.Векслер — секретарь.

Возложить на Комиссию решение вопросов, связанных с планированием и организацией ядерных работ, устранение параллелизма между институтами, созыв совещаний по атомному ядру.

8. Поручить Комиссии по атомному ядру выработать и представить на заседание Президиума АН СССР 15 декабря с.г. проект докладной записки в Правительство о необходимости правительственных мероприятий для организации работ по атомному ядру в СССР.

9. Поставить перед МГУ вопрос о создании экспериментальной кафедры исследования атомного ядра с соответствующей лабораторией⁶⁾.

Президент Академии наук СССР академик В.Л.Комаров⁷⁾
Секретарь Президиума Академии наук СССР В.И.Веселовский⁷⁾

Архив РАН. Ф.2, оп.6а, д.16, л.77—80. Незаверенная копия.

¹⁾ Письмо АН — см. документ № 16.

Пункты 2 и 3 постановления вызвали резкое неприятие со стороны ЛФТИ. А.Ф.Иоффе опротестовал это решение, но Президиум оставил его в силе (Архив РАН. Ф.2, оп.1а(38), д.127, л.20, 23). По этому поводу А.И.Алиханов и И.В.Курчатов 24 января 1939 г. обратились с письмом к В.М.Молотову, где, в частности, сказано: «...Совершенно неожиданно Президиум ... постановил перевести ядерную группу ЛФТИ в Москву, прекратить строительство циклотрона в Ленинграде и осуществить его в Москве нашими же силами и по нашему же проекту ... Постановление было вынесено в момент, когда работы по стройке циклотрона в Ленинграде начали разворачиваться, когда уже были заключены договора с некоторыми заводами и строительной организацией. Очевидно, что оно дезориентировало НКМ и всех работников циклотрона. В результате НКМ и Госплан сняли с 1939 г. строительство циклотрона и, таким образом, дело повисло в воздухе...» (там же, л. 24—25). 5 февраля 1939 г. ЭКОСО направил копию этого письма в АН, в ответе Президиум настаивал на своем решении. Письмом от 16 мая 1939 г. СНК СССР оставил на усмотрение АН вопрос о месте строительства и суммах капиталовложений (там же, л.34,36,39).

²⁾ Строительство нового здания ФИАН было исключено из пятилетнего плана и, связывая этот вопрос с объединением работ по атомному ядру, АН пыталась решить эту проблему. До войны строительство не было начато.

³⁾ В заключении от 15 декабря 1938 г. комиссии (А.Ф.Иоффе, И.В.Курчатов, А.И.Алиханов и др.), ознакомившейся с работой ядерной лаборатории Института № 9 НКВД СССР, отмечалось, что необходимо использовать ее высоковольтный зал по назначению и нельзя ликвидировать эту лабораторию, передав ее оборудование другим организациям. На момент проверки в лаборатории был импульсный генератор на 1700 кВ, установка переменного напряжения на 1 млн вольт, измерительная высоковольтная аппаратура, высоковольтные трубки и др., позволяющие непосредственно приступить к работам по сверхвысоким напряжениям. 3 литра тяжелой воды, которые приобрела лаборатория, комиссия предложила передать в распоряжение Комиссии по атомному ядру (там же, д.127, л.1—2). См. документ № 24.

⁴⁾ Предшественницей этой Комиссии была Комиссия по изучению атомного ядра АН СССР (1933—1936 гг.), в состав которой входили: А.Ф.Иоффе (председатель), С.Э.Фриш, И.В.Курчатов, А.И.Лейпунский, Л.В.Мысовский (секретарь). Созданная данным постановлением Комиссия активно работала до начала войны, 16 декабря 1943 г. Президиум АН СССР преобразовал ее в Комиссию по космическим лучам (Архив РАН. Ф.2, оп.6, д.39, л.121; д.42, л.86).

⁵⁾ Далее помета от руки на полях: *Хлопин В.Г., Гуревич И.И.* — 7 июня 1940 г. В.Г.Хлопин и И.И.Гуревич Президиумом АН СССР по представлению ОФМН были дополнительно введены в состав Комиссии.

Далее список членов Комиссии дается так, как в документе; возможно, А.Ф.Иоффе включен в ее состав как заместитель С.И.Вавилова, а остальные, начиная с А.И.Алиханова, ее рядовые члены.

⁶⁾ Кафедра создана в 1940 г. 3 февраля 1941 г. в отчете о личной работе в качестве члена-корреспондента АН Д.В.Скобелев писал: «...В Московском гос. университете вел работу по организации новой (первой в Советском Союзе) кафедры атомного ядра и руководству этой кафедрой, а также прочел два специальных курса по ядерной физике...» (Архив РАН. Ф.471, оп.1(40—46), д.6, л.173об.). 31 января 1944 г. в отчете о работе за 1943 г. он указал: «С октября 1943 г. вновь приступил к исполнению обязанностей зав. кафедрой атомного ядра Московского гос. университета, где мной в осеннем семестре 1943 г. был прочитан курс по физике атомного ядра (в объеме 46 лекц. часов)» (там же, д.19, л.61об.).

⁷⁾ Подпись отсутствует.

№ 12

Письмо ОМЕН Президенту АН СССР В.Л.Комарову о мерах по обеспечению работы циклотрона РИАН¹⁾

№ ОМЕН-211

27 ноября 1938 г.

Постановление Президиума АН об объединении работ по ядру²⁾ и об исключительном научном и государственном значении этих исследований обязывает нас к решительным мероприятиям по вопросу, поднятому запиской Радиевого института, и которые сводятся к следующему:

1. Необходимо предложить отделу снабжения, а в случае его затруднений, путем специальных обращений в наркоматы [просить] о выделении дефицитных материалов согласно представленному Радиевым ин[ститу]том списку.

2. Надо специальным обращением за Вашей подписью на имя соответственных наркоматов обратиться за содействием в размещении заказов на заводах: «Большевик» (в Ленинграде), «Электросила», завод им. Макса Гельса, завод «Красный выборжец».

3. Включить в смету будущего года строительство новой трансформаторной будки и переоборудование электросети на большую мощность согласно требованиям «Электроток».

4. Предложить планово-финансовому отделу принять штат мастерских (5 работников) на госбюджет и отделу снабжения — выделить 2 современных металлообрабатывающих станка.

Мы должны учитывать, что в настоящий момент это единственный циклотрон, на котором может вестись реальная работа как по его использованию, так и по подготовке кадров, и выяснению тех вопросов, которые необходимо учитывать при постройке нового циклотрона.

Ввиду исключительной важности вопроса, что по существу вытекает из предложений акад[емика] С.И.Вавилова³⁾, просим учесть эти конкретные предложения и провести их в жизнь.

Академик-секретарь ОМЕН⁴⁾

Архив РАН. Ф.462, оп.1а(38), д.8, л.14—14об. Отпуск.

¹⁾ 12 августа 1938 г. В.Г.Хлопин писал В.И.Вернадскому: «...Меня очень беспокоит, что Президиум Академии никаких дополнительных средств на работы с «циклотроном», несмотря на наше ходатайство, в текущем году не дает и этим лишает нас возможности переменить трансформатор и подвести новый кабель. Без этих же, обязательных по постановлению Ленэнерго, мероприятий делается невозможным и пуск циклотрона не только на полную, но и на половинную мощность в течение всего года, так как работы по прокладке кабеля могут проводиться только летом...» (Письма В.Г.Хлопина к В.И.Вернадскому (1916—1943).—М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 52).

²⁾ См. документ № 11.

³⁾ Возможно, имеется в виду доклад С.И.Вавилова на заседании Президиума 25 ноября 1938 г., по которому было принято Постановление «Об организации в АН работы по исследованию атомного ядра» (см. документ № 10).

⁴⁾ Название должности вписано от руки, подпись отсутствует. Академиком-секретарем ОМЕН в 1938 г. был А.Е.Ферсман.

№ 13

Из стенограммы совещания ОМЕН с представителями АН УССР и АН БССР¹⁾ — о работах по изотопам

1 декабря 1938 г.

[...] Акад[емик] *Ферсман А.Е.* — [...] А теперь будем просить проф[ессора] Бродского²⁾ сделать доклад по химии изотопов.

Проф[ессор] *Бродский.* — Я буду краток, так как, к сожалению, по изотопии у нас в Союзе работают немного и, как мне кажется, гораздо меньше, чем заслуживает внимания эта проблема. Года три тому назад нужно было бы говорить о значении работ по изотопии, но, думаю, что в таком авторитетном совещании, я могу совершенно пропустить этот вопрос.

Акад[емик] *Ферсман А.Е.* — Хотя, знаете, надо сказать, надо убеждать еще многих. Я сам борюсь за это.

Проф[ессор] *Бродский.* — Если Александр Евгеньевич³⁾ хочет, я скажу.

По моему мнению, вопросы изотопии — это новая химия, новая, очень большая химия, которая имеет огромное будущее. В одной статье я позволил себе провести даже некоторую аналогию с открытием мочевины: так же как в свое время открытие мочевины положило начало органической химии⁴⁾, мне кажется, что [так же] через несколько десятков лет химия изотопов,

наряду с химией ядра, станет одной из наиболее ведущих областей вообще в науке [и] в частности, [в] химии.

В настоящее время химия изотопов очень много сделала, и внешними проявлениями этого является то, что каждый год появляется несколько сот статей по изотопии в наиболее авторитетных журналах, причем [появляются] статьи, принадлежащие наиболее крупным ученым, многие из которых целиком перешли на изучение изотопии. Так что это не случайная мода. [Это] доказывается тем, что количество работ по изотопии и количество работ лабораторий и ученых, занимающихся по изотопии и даже бросивших иногда свою прежнюю тематику, которой они завоевали очень большой авторитет и имя, с каждым годом все возрастает.

Какое направление мы можем установить в области изотопии в настоящий момент? Это — радиоактивная изотопия и получение искусственных радиоэлементов, затем разделение изотопов стабильных, не радиоактивных, и изучение распространенности изотопов, изучение распределения изотопов и применения изотопов. Тут и геохимические вопросы. И, наконец, применение изотопов, которое в настоящее время идет в направлении применения изотопов как индикаторного метода.

Несколько слов я хочу сказать о том, что у нас в Союзе мало работают по изотопии. Можно упомянуть три-четыре места, где этим вопросом занимаются — это Комиссия тяжелой воды АН, Лаборатория акад[емика] Вернадского⁵⁾, несколько мест в Ленинграде, где занимаются, главным образом, изотопией с точки зрения физики атомного ядра, применения радиоактивного ядра, радиоактивных изотопов в качестве⁶⁾ радиофизиков, и наша днепропетровская группа⁷⁾, а также Радиоинститут Хлопкова⁸⁾. Больше мест, где занимались бы изотопами не случайно, а более или менее организованно, я не знаю. Это большая отсталость в нашем Союзе, которая находится в полной диспропорции с состоянием вопроса по изотопии в некоторых других странах.

Перехожу к своему ин[ститу]ту. У нас возможности конечно маленькие. Группа у нас скромная, так что мы берем очень небольшую часть тех задач, которые я перечислил. Чем мы будем заниматься? Во-первых, разделением и разработкой метода анализа изотопов. Мы давно занимались тяжелой водой, это пройденный этап, и уместно было бы поставить вопрос, чтобы производство тяжелой воды из стадии опытной перешло в полуфабричную, для того чтобы можно было снабжать тяжелой водой лаборатории⁹⁾. В этом отношении мы можем дать совершенно разработанную конструкцию, [описание] технологического процесса и все подробности. Затем разделение изотопов кислорода, получение так называемой сверхтяжелой воды. В этом отношении мы имеем некоторый результат, вполне достаточный для того, чтобы работать с обогащением кислорода, с изотопами в качестве индикаторов.

В связи с этим разработка вопросов фракционирования связана с теорией разделения изотопов. Затем в качестве подготовки к переходу на изучение изотопов других элементов, кроме водорода и кислорода, мы монтируем масс-спектрограф, с помощью которого будем готовить переход изотопов других легких элементов, в частности, на очереди стоят углерод и азот. Изучение изотопии этих двух элементов имеет большое значение в аналитической химии.

Я успел бегло познакомиться с основными моментами плана Биогеохимической лаборатории в части изотопии. Вы тоже ставите разработку масс-спектрографа, но, насколько я себе представляю, у нас не будет параллелизма потому, что Вы будете заниматься тяжелыми элементами — свинцом, марганцем и т.д. Мы здесь не [в]ступим в коллизию в этом отношении.

Второй момент — это применение изотопии. Здесь прежде всего широким фронтом собираемся поставить изучение¹⁰⁾ «...».

Мы сейчас изучаем атмосферные осадки и арктические воды. Мы получили пробы из Арктического ин[ститу]та и будем развивать работу в этом направлении.

Уместно поставить перед Академией наук вопрос о создании изотопной карты в Советском Союзе, и мы можем в этой области только очень небольшую часть сделать. Мы в этом отношении пытаемся сделать все, что будет в силах нашей небольшой группы. У нас не будет коллизии с Лабораторией биогеохимической потому, что Вы будете заниматься изотопией в составе минералов, а мы — природной воды. Здесь нам нужна помощь со стороны. Здесь можно легко координировать работу.

Второе — применение изотопов кислорода и водорода в качестве индикатора, здесь идет изучение механизма процесса гидрогенезации, изучение механизма процесса ¹¹)..., главным образом, каталитической, с изотопией кислорода и пытаемся проводить применение тяжелого кислорода в качестве индикатора при изучении механизма коррозионных процессов. Это то, что мы наметили на 1939 г.

Какие трудности стоят? Самая большая трудность, что мы работаем изолированно. Затем, мы не имеем никакого контакта, работаем в нескольких местах, каждый занимается своей областью. Уместно было бы поставить вопрос, чтобы создать какой-то контакт, может быть конференцию созвать ¹²), как было в 1921—1922 гг., когда мы начинали работы по катализу, когда была созвана конференция, которая вовлекла ряд лабораторий в работу по катализу, и в настоящее время мы занимаем в области катализа большое положение.

Вторая трудность та, что приходится все время осваивать новую методику. Каждая задача — это новый метод, очень тонкий и сложный, поэтому работа идет медленно и ⁶) не придерживаться точно плана.

Третья — это малые материальные возможности небольшого провинциального ин[ститу]та.

Ак[адемик] *Виноградов*. — Поскольку Вы предложили этот вопрос будировать, я позволю себе в связи с тем, что сообщил А.И. ¹³), высказать и свои соображения. В Академии существует комиссия, в которую и А.И. входит. Комиссия по изучению тяжелой воды. Комиссия эта составлена не только из Лаборатории акад[емика] Вернадского, но и включает всех работающих в этой области. Я должен посмотреть на работу Комиссии с точки зрения работы всех ее членов.

Если в области неорганической химии изотопов мы кое-что имеем — и работы ¹⁴) Попустянского по тяжелому сероводороду, и работы, которые ведутся у Шукарева и Жукова в Ленинграде, и работы, которые ведутся у нас и у А.И. — здесь вопрос в известной мере обеспечен, то совершенно скверно обстоит дело с органической химией — мы не работаем в области органических соединений с тяжелыми водородами и тяжелыми изотопами. Такие работы имеют большое значение и практическое, и теоретическое, но мы не можем поставить их потому, что для этого нужно большое количество воды ¹⁵). У физикохимиков эта вода до известной степени возвращается обратно, так как может быть регенерирована, а здесь эта вода пропадает. У нас совершенно отсутствуют работы в области биохимии тяжелой воды. В этом отношении сейчас Комиссия сделала известные попытки. Мы не имели собственной воды, а та вода, которая получалась у А.И. и которой он снабжал в небольшом количестве, это были совершенно крохи. Сейчас мы получили несколько сот грамм тяжелой воды 99,9 [%] и, пользуясь таким запасом, мы попытались создать работы по органической химии и биохимии. Биохимию взял ВИЭМ, а по линии органики мы сейчас пытаемся толкнуть дальше. Поэтому развитие этих работ не вызывает никакого сомнения.

В.И.¹⁶⁾ в самом начале, в 1933 г., когда он приехал из-за границы, предложил создать комиссию и назвать ее изотопической. Мы все время из осторожности не хотели переименовать¹⁷⁾ тяжелую воду, а, по-существу, мы занимаемся тяжелым водородом и тяжелым кислородом. Поэтому может быть рациональней было бы с этой точки зрения подойти к работе этой Комиссии, т.е. объединить всех ученых страны в этом направлении. Мы строим масс-спектрограф, но это не дублировка Вашей работы. Это наша нищета заставляет нас думать, а не много ли иметь¹⁸⁾ один масс-спектрограф.

Конечно, надо иметь несколько хороших масс-спектрографов и хорошие кадры работников. Только тогда мы можем опередить те мысли, которые невольно у нас и на Западе возникают. Так что эта работа должна быть поднята до уровня Академии наук. Это — фронт, где она должна поставить себя на соответствующую ногу. Это вопрос совершенно ясный для меня.

Теперь относительно совещания. Сейчас Комиссия договорилась с Госпланом о созыве большого расширенного заседания с научными работниками. И к Вам послано письмо. Мы увидимся и сумеем переговорить¹⁹⁾.

*Председатель*²⁰⁾. — Вопрос ясен. Очевидно, с двух сторон идет атака на это ядро. Не только с физической стороны, но и с химической. Раньше считалось, что только физики владеют, а сейчас и химики за него цепляются. Давайте внесем некоторые ваши конкретные предложения, выработанные вместе с А.П.Виноградовым. Надо просить А.П.²¹⁾ собрать несколько лиц завтра, послезавтра. Хорошо было бы привлечь профессора Капустинского.

Пр[офессор] Виноградов. — Сейчас члены Комиссии приехали в Москву. Сейчас составляется план работ на будущий год.

Председатель. — Надо собрать Комиссию, обсудить вместе и внести те конкретные предложения, которые всех нас будут выводить на большую дорогу по этому вопросу, и к 4-му числу внести нам эти предложения²²⁾.

Виноградов. — Конкретное предложение относительно изотопического состава вод. Это предложение большое, я боюсь, что мы потонем в такой работе.

Председатель. — На комиссии вы обсудите конкретно, что внести. К 4-му числу дайте нам материал. [...]

Архив РАН. Ф.462, оп.1(39), д.16, л.53—60. Незаверенная копия.

¹⁾ Совещание проходило 1—4 декабря 1938 г. в Москве и было посвящено согласованию планов на 1939 г. институтов АН СССР и республиканских академий по химии и геохимии.

²⁾ А.И.Бродский вел работы по изотопам с 1934 г., в 1937 г. им в ИФХ АН УССР было создано первое в стране отделение химии изотопов. См. документ № 40 и примечание 21 к документу № 32.

³⁾ Речь идет об А.Е.Ферсмани.

⁴⁾ Речь идет об открытии Ф.Вёлера, который в 1828 г. доказал возможность получения мочевины упариванием водного раствора цианата аммония, что считается первым синтезом природного органического вещества из неорганического.

⁵⁾ Речь идет о Биогеохимической лаборатории АН СССР, директором которой был В.И.Вернадский.

⁶⁾ Далее так в документе.

⁷⁾ Имеется в виду Институт физической химии АН УССР и, возможно, Днепропетровский химико-технологический институт, где работал А.И.Бродский.

⁸⁾ Так в документе; ошибка стенографистки, следует: *Радиевый институт Хлопина*.

⁹⁾ В 1934 г. в лаборатории А.И.Бродского (ИФХ АН УССР) была разработана технологическая схема, построена опытная установка с емкостью электролизеров около 1 м³ и впервые в стране получена тяжелая вода. В последующие годы продолжалась разработка и совершенствование схемы технологического процесса и проектирование промышленной

установки производительностью 1 кг тяжелой воды в месяц. Строительство было прервано войной. Подробнее см. в обзоре А.И.Бродского за 1942 г. «Работы в области химии изотопов» (Архив РАН. Ф.411, оп.13, д.49, л.23) и в докладе В.А.Александровича «Технология получения тяжелой воды» на совещании по изотопам в 1940 г. (там же, Ф.463, оп.1 (34—47), д.113, л.44—50).

¹⁰⁾ Далее пропуск в документе.

¹¹⁾ Далее отточие документа.

¹²⁾ См. документ № 40.

¹³⁾ Здесь и далее речь идет об А.И.Бродском.

¹⁴⁾ Далее так в документе; ошибка стенографистки, вероятно, речь идет об А.Ф.Капустинском.

¹⁵⁾ Здесь и далее имеется в виду тяжелая вода.

¹⁶⁾ Речь идет о В.И.Вернадском.

¹⁷⁾ Далее так в документе; речь идет о Комиссии по изучению тяжелой воды АН СССР.

¹⁸⁾ Далее так в документе; возможно, следует: *еще один масс-спектрограф*.

¹⁹⁾ Возможно, речь идет о подготовке Комиссией по изучению тяжелой воды совещания по изотопам, которое состоялось в 1940 г. (см. документ № 40).

²⁰⁾ Председатель совещания — А.Е.Ферсман.

²¹⁾ Речь идет об А.П.Виноградове.

²²⁾ Выводы комиссии — см. документ № 14.

№ 14

Заключение Комиссии по изучению тяжелой воды АН СССР о мерах, необходимых для развития работ по химии изотопов ¹⁾

4 декабря 1938 г.

1. Отметить недостаточное развитие тематики по изучению химии изотопов в плане научной деятельности институтов и лабораторий Союза ССР.

2. Для развития этих работ считать желательным: а) преобразовать Комиссию по изучению тяжелой воды в Комиссию по изучению изотопии ²⁾; б) созвать широкую конференцию по изотопам ³⁾; в) войти в Госплан СССР с настойчивой просьбой организовать производство тяжелой воды в масштабе, удовлетворяющем требованиям страны, учтя опыт днепропетровской опытной установки ⁴⁾.

3. Планы работ по изотопии Биогеохимической лаборатории АН СССР, Ин[ститу]та физической химии АН УССР, Химического ин[ститу]та им. Карпова ⁵⁾, Ин[ститу]та прикладной минералогии, Радиевого ин[ститу]та АН СССР, ЛГУ и ВИЭМа утвердить без изменений.

Считать необходимым развитие работ по изотопии ⁶⁾ в области органической химии, биохимии и физиологии, почти не представленным в СССР.

4. Утвердить решение Комиссии по тяжелой воде о созыве в январе 1939 г. расширенного заседания с заслушанием докладов разных институтов о текущей работе и с обсуждением организационных вопросов ⁷⁾.

П/п Проф[ессор] А.П.Виноградов ⁸⁾
4/XII.38 г.

Верно: Кругликова.

Архив РАН. Ф.462, оп.1(39), д.16, л.175. Зав. копия.

1) Комиссия рассмотрела этот вопрос по поручению совещания ОМЕН с представителями АН УССР и АН БССР — см. документ № 13. Выводы утверждены совещанием и Советом ОМЕН (Архив РАН. Ф.462, оп.1(39), д.16, л.131—132, 174; оп.1(38), д.2, л.212).

2) 2 июня 1939 г. В.И.Вернадский выступил на заседании Бюро ОХН с докладом, в котором поддержал это предложение. Бюро согласилось с ним и сочло необходимым поставить вопрос о формах участия Комиссии по изотопам в работе Международной комиссии атомных весов (*И.И.Мочалов*. В.И.Вернадский (1863—1945). — М.: Наука, 1982. С. 328) См. документ № 77.

3) См. документ № 40.

4) Речь идет об опытной установке, созданной в Днепропетровске в ИФХ АН УССР.

5) С 1931 г. этот институт имел название: Физико-химический институт им. Л.Я.Карпова.

6) Далее на исправлено от руки на а.

7) Материалы этого совещания при выявлении не обнаружены.

8) Подпись отсутствует.

№ 15

Письмо НКТП СССР в ЦК ВКП(б)

(«секретариат тов. Сталина»)

о технических предложениях американских граждан

№ 864

10 декабря 1938 г.
Не подлежит оглашению

По поводу писем американцев Даниэля Х.Магдила и Генри Морея, присланных на имя тов. Сталина через Вице-президента Академика¹⁾ наук тов. Губкина, инсектор НКТП сообщает, что предложение Даниэля Х.Магдила — о машине для постройки стен не является новинкой и интереса для нас не представляет.

Предложение Генри Морея о методе получения энергии из воздуха для промышленных целей, по мнению академика Винтера, несерьезно, так как проблемой разложения атома занимаются у нас в Союзе академик Иоффе и несколько институтов, а также все виднейшие физики мира. Поэтому трудно предположить, чтобы американцы не воспользовались подобным открытием, тем более, что Даниэль Х.Магдиль был у нас в Союзе в 1929 и 1936 гг. по этим вопросам. Считаем нецелесообразным вступать с ними в переписку.

Начальник ИНО НКТП Г.Литвинов²⁾

РГАЭ. Ф.7297, оп.28, д.128, л.23. Отпуск.

1) Так в документе.

2) Подпись отсутствует.

**Письмо Президиума АН СССР
в СНК СССР «Об организации работ
по изучению атомного ядра в Союзе»¹⁾**

№ 62-638

28 января 1939 г.

Физика атомного ядра является одним из важнейших отделов современной физики. При изучении ядра сделан ряд замечательных открытий, заставивших пересмотреть основные физические представления. Поэтому физика ядра имеет большое значение для всей физики в целом.

Работа по ядру требует использования сложнейшей техники. При изучении ядра применяют такие установки как циклотрон, электростатический генератор и др., являющиеся сложнейшими инженерно-физическими сооружениями. Необходимая для этих работ техническая база может быть создана и рационально использована лишь при наличии сильного высококвалифицированного коллектива физиков. Наряду с экспериментальной работой и в тесном контакте с ней необходимо углубленное изучение теоретических проблем, возникающих в ходе исследования. Таким образом, рациональная организация работ по ядру требует значительной концентрации сил и средств.

Советская физика ядра очень молода. В последние годы она развивается быстрыми темпами и ей удалось достичь значительных результатов. Это развитие, однако, шло стихийно. Работы по атомному ядру легкомысленно ставились в большом числе мест. Такое распыление сил приводило к тому, что работы оказывались необеспеченными ни кадрами, ни технической базой, и материальные затраты на них не давали должных результатов.

Четыре института, в которых в настоящее время сосредоточено изучение атомного ядра, ведомственно разобщены между собой. Из них два — Физический институт Академии наук СССР и Радиевый институт — принадлежат Академии наук, Ленинградский физико-технический институт находится в Наркомате машиностроения, а Украинский физико-технический институт — в Наркомате тяжелой промышленности. Ведомственная принадлежность ядерных лабораторий двух последних институтов в настоящее время ничем не обоснована и объясняется только историческими причинами. Изучение ядра является прямой задачей Академии наук.

Техническая база советской физики крайне недостаточна и резко отстает от соответствующей базы в заграничных лабораториях. В Союзе имеется в настоящее время лишь один циклотрон малой мощности и устарелой конструкции. Между тем циклотрон является основной из применяемых сейчас установок для получения быстрых частиц. Так, например, число действующих циклотронов в США сейчас 7 и строящихся — 9. В Японии — 1 действующий и 1 строящийся, в Англии строятся 2, во Франции — 1, в Дании — 1, в Канаде — 1 и в Швеции — 1.

С 1937 г. ядерной лабораторией Ленинградского физико-технического института начата работа по созданию нового технически современного циклотрона. Был выполнен технический проект циклотрона и размещена часть заказов на оборудование на заводах НКМаша. В настоящее время эта важная работа приостановлена из-за ведомственных неувязок и прекращения финансирования. Между тем, имеется полная возможность ее осуществления в 1939 г., что является крайне актуальным для всей советской физики.

Президиум Академии наук СССР рассмотрел вопрос об организации физики атомного ядра. Президиум АН полагает, что:

1. Сосредоточение работ по изучению атомного ядра в Академии наук СССР и академиях союзных республик (УССР, БССР), а также в университетах является неотложной задачей.

2. Необходимо скорейшее осуществление строительства циклотрона, спроектированного Ленинградским физико-техническим институтом.

3. Центральная лаборатория по изучению атомного ядра должна быть создана в Академии наук в Москве.

Исходя из этих положений, Президиум Академии наук просит Совет народных комиссаров о проведении следующих мероприятий:

1. Разрешить немедленный переход ядерных лабораторий Ленинградского физико-технического института из системы Наркоммаша в Академию наук СССР со всем штатом, оборудованием и ассигнованиями на 1939 г.

2. Разрешить Академии наук СССР продолжить строительство циклотрона, начатое Ленинградским физико-техническим институтом, с тем чтобы закончить это строительство в 1939 г. Ассигновать на оборудование циклотрона 700 тыс. рублей и обязать НКМ и НКТП срочно выполнить заказы на оборудование и выделить фонды на медь, электрокабель и электрооборудование.

Президиум Академии наук просит особо указать НКМаш и НКТП на важность строительства этого прибора, так как размещение заказов по заводам этих наркоматов встречается с трудностями организационного характера.

3. Разрешить Академии наук в 1939 г. приступить к строительству павильона для циклотрона и лабораторий по атомному ядру. Ассигновать на строительство в 1939 г. 1600 тыс. рублей. Павильон циклотрона и ядерная лаборатория составят часть будущего общего здания Физического института Академии наук СССР.

4. Предложить Физико-техническому институту обеспечить все условия для нормальной работы ядерных лабораторий до их окончательного переезда в Москву²⁾. Обязать НКМаш и Ленинградский физико-технический институт предоставить в 1939 г. помещение для временной установки (впредь до окончания строительства павильона) циклотрона и снабдить электроэнергией.

Президент Академии наук СССР академик В.Комаров
Секретарь Президиума Академии наук СССР В.Веселовский

ГА РФ. Ф.Р-5446, оп.23, д.1636, л.17—19. Подлинник.

¹⁾ Решение СНК — см. документ № 22.

²⁾ В декабре 1938 г. состоялось заседание Комиссии по атомному ядру, на котором обсуждалось сообщение А.И.Алиханова «О постройке циклотрона». Президиум АН (от его имени выступал секретарь Президиума В.И.Веселовский) соглашался оказать помощь в завершении строительства при условии перевода в ФИ АН лаборатории И.В.Курчатова и переносе циклотрона ЛФТИ в Москву (Архив РАН. Ф.462, оп.1а(38), д.8, л.31—36). Такой же точки зрения придерживался и С.И.Вавилов. См. документы № 24, 28.

**Постановление Комиссии по атомному ядру
ОФМН АН СССР ¹⁾ по докладу руководителя
ЛУН АН СССР ²⁾ М.И.Корсунского
о плане Лаборатории на 1939 г. ³⁾**

27 февраля 1939 г.

Считать желательным в 1939 г. постановку следующих работ.

I. По физике атомного ядра

- 1) Разработка методов получения и измерения быстро протекающих процессов (изомеры и радиоактивные вещества с короткими периодами).
- 2) Изучение выхода для фотоэффекта с ядра при различных энергиях фотонов.
- 3) Изучение β -спектров.
- 4) Исследование процессов расщепления урана и тория.
- 5) Изучение возбуждения ядер γ -лучами.

II. По техническим и методическим работам

- 1) Постройка компактного импульсного генератора. Паспортизация для целей просвечивания. Дозиметрия для медицинских целей ⁴⁾.
- 2) Производство конденсаторов.

3) Разработка метода ускорения электронов вихревым полем ⁵⁾.

4) Постройка генератора постоянного напряжения на 1 миллион вольт.

Комиссия предлагает ЛУНу немедленно включиться в изучение проблемы урана и считает, что основные работы в этом направлении должны быть сосредоточены в ЛУНе. Для решения такой задачи необходимо привлечь к работе в лаборатории квалифицированных химиков.

Комиссия обращает внимание физиков, работающих в области атомного ядра, на значение и важность имеющегося в ЛУНе импульсного генератора ⁶⁾. В связи с этим является необходимым установление тесного контакта ЛУН с лабораториями А.И.Лейпунского, К.Д.Синельникова ⁷⁾ и И.В.Курчатова.

Председатель акад[емик] С.И.Вавилов
Секретарь И.М.Франк

Верно: ⁸⁾ [...]

Архив РАН. Ф.471, оп.1(38—41), д.35, л.1. Зав. копия.

¹⁾ Далее в заголовках документов: ОФМН АН СССР — ОФМН; Комиссия по атомному ядру ОФМН АН СССР — Комиссия по атомному ядру.

²⁾ На заседании присутствовал Ф.Ланге — научный руководитель ЛУНа. Лаборатория ударных напряжений (ЛУН) была организована в составе УФТИ, в 1936 г. передана в АН СССР «как лаборатория специального назначения, предназначенная для оборонной тематики» (Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.13, л.103). Тематика оборонных работ ЛУНа точно не установлена, предположительно, речь шла о «протонной пушке».

Для обеспечения работ 1939 г. Постановлением Президиума от 2 апреля 1939 г. ЛУНУ было выделено дополнительно 60 тыс. руб. «на окончание начатых в 1 квартале строительных работ» (Архив РАН. Ф.2, оп.6, д.20, л.78) — см. документы № 24, 25.

³⁾ 15 февраля 1939 г. Комиссия рассмотрела отчет ЛУНа за 1938 г. и как «положительный итог» отметила окончание строительства импульсного генератора, разработку метода ускорения электронов вихревым полем (работа не завершена), внедрение полученных результатов в промышленность. В то же время в постановлении констатировалось, что «общее направление исследовательских работ ЛУНа как физической лаборатории остается неясным» (Архив РАН. Ф.462, оп.1а(38), д.7, л.8). Такое заключение, возможно, вызвано тем, что ЛУН, занимаясь созданием новой экспериментальной техники, не смогла организовать полное ее использование для конкретных исследований, в частности, из-за отсутствия физиков-ядерщиков. См. примечания 2, 6 к документу № 25.

⁴⁾ Речь идет о компактной установке, предназначенной для получения быстрых электронов и жестких γ -лучей для медицинских и технических целей. Это одна из первых попыток создания установок такого типа. Работа была завершена, когда ЛУН вошла в состав УФТИ — см.: *Ф.Ф.Ланге, Л.И.Пивовар*. Компактный агрегат на 1 млн вольт // Изв. АН СССР: Сер. физ. 1940. Т. 4, № 2. С. 376—381.

⁵⁾ Возможно, речь идет об одном из вариантов метода, «в котором отклонение электронов должно быть достигнуто с помощью магнитных зеркал [Кельман, Корсунский, Ланге]» (*Ф.Ф.Ланге и В.С.Шпинель*. Методы получения быстрых корпускулярных лучей — там же, с. 354).

⁶⁾ См.: *Г.Ф.Кон-Петерс, Ф.Ф.Ланге и В.С.Шпинель*. О постройке и работе импульсного генератора и трубке на 4 миллиона вольт — там же, 1938. № 5—6. С. 785—789.

⁷⁾ А.И.Лейпунский и К.Д.Синельников в 1939 г. работали в УФТИ. — см. также документ № 24.

⁸⁾ Далее подпись неразборчива.

№ 18

Письмо НКЭП СССР в СНК СССР

«Об организации исследовательских работ по атомному ядру»

№ НЭ-107

7 марта 1939 г.

Президиум Академии наук СССР правильно ставит вопрос о необходимости развития исследований атомного ядра и о концентрации этих исследований в системе Академии наук СССР¹⁾. Правильно и то, что для эффективного использования материальных затрат необходимо техническую базу и кадры сконцентрировать в одном месте.

Народный комиссариат электростанций и электропромышленности считает, что таким местом с успехом может быть Украинский физико-технический институт (УФТИ), бывш[ий] НКТП в г. Харькове, который, в связи с разделением НКТП, намечен к передаче Академии наук СССР²⁾. Этот институт располагает прекрасной материально-технической базой для работ по ядру, на создание которой уже затрачены большие средства.

На территории этого института помещается Лаборатория ударных напряжений (ЛУН) АН СССР, для которой заканчивается строительство большого 3-этажного корпуса.

УФТИ владеет большой благоустроенной территорией и хорошим жилым фондом. Оба эти института располагают квалифицированными кадрами с большим опытом по конструированию и сооружению технических средств для ядерной физики.

Если для этого института изготовить новый современный циклотрон, а также сосредоточить в нем кадры квалифицированных исследователей из Ленинградского физико-технического института, то будет достигнута концентрация сил и средств, и Академия наук СССР получит мощный исследовательский центр по атомному ядру. При этом отпадает необходимость в дополнительных крупных затратах по созданию такого центра в Москве.

Народный комиссар электростанций
и электропромышленности Первухин

ГА РФ. Ф.Р-5446, оп.23, д.1636, л.12—13. Подлинник.

¹⁾ См. документ № 16.

²⁾ В марте 1939 г. на совещании наркомов в связи с реорганизацией НКТП СССР было решено «...до утверждения СНК СССР проекта распределения научно-исследовательских учреждений...» возложить руководство УФТИ на НКЭП СССР (РГАЭ. Ф.7297, оп.28, д.10, л.47). Возможно, именно на этом этапе М.Г.Первухин — в будущем один из организаторов работ по атомному проекту — впервые приобщился к этой проблеме. В 1939 г. УФТИ был передан АН УССР — см. примечание 2 к документу № 25.

№ 19

Письмо руководителя теоретической группы ЛФТИ Я.И.Френкеля Н.Бору

Ленинград, 12 марта 1939 г.

Дорогой профессор Бор!

Около конца февраля мы впервые узнали об открытии нового типа расщепления урана (из статьи Жолио в *C[omptes] r[endus]* ¹⁾ и немного позднее из американского *Science News Letters* ²⁾). Через несколько дней после этого я разработал теорию этого процесса, которая представляется совпадающей в своих существенных чертах с предложенной Фришем и Мейтнер (в нескольких словах: речь идет об уменьшении поверхностного натяжения за счет электрического заряда), а в особенности с Вашими письмами в *Nature* ³⁾ и *Phys. Rev.* ⁴⁾).

Поскольку я в основном разработал количественный аспект задачи, который может отсутствовать в работах других авторов, я посылаю свою работу в новый советский физический журнал (ему предстоит заменить собой *Phys. Zs. d. Sowjetunion* и *Technical Physics of the USSR — Annales Physicae* ⁵⁾). Он будет издаваться Академией наук. Я боюсь, однако, что статья появится в печати с большим опозданием (хотя мне и сказали, что первые два номера за этот год уже находятся в печати). Так или иначе, я думаю, Вам будет небезынтересно прочесть мою статью до ее публикации. В соответствии с этим я посылаю Вам ее текст. Я был бы рад, если бы оказалось возможным опубликовать ее всю — или краткие выдержки из нее по меньшей мере — в *Phys. Rev.* (в качестве письма к редактору) ⁶⁾).

Я планирую исследовать и несколько других вопросов, до сих пор не решенных: о существовании (или несуществовании) стабильной несферической формы у самых тяжелых ядер, о кинетике расщепления после возбуждения [ядра] и особенно о захвате нескольких электронов двумя дочерними ядрами.

Возможно, что эти вопросы будут решены к тому времени, когда Вы получите это мое письмо⁷⁾.

Я уверен, что Вы проводите время в Америке с успехом и удовольствием. Когда Вы предполагаете вернуться в Копенгаген? Я очень огорчен, что не имел возможности встретиться с Вами со времени Вашего последнего приезда в нашу страну⁸⁾.

С самыми сердечными приветами г-же Бор, которая, возможно, путешествует вместе с Вами.

Ваш очень искренне Я.Френкель
Ленинград, Индустриальный институт, кв. 3.

Публикуется по книге: Вопросы теоретической физики: Сб. статей к 100-летию со дня рождения Я.И.Френкеля. Составитель В.Я.Френкель. — С.-Пб.: ПИЯФ, 1994. С. 170, 171.

¹⁾ Имеется в виду статья Ф.Жолио-Кюри «Экспериментальное доказательство взрывного расщепления ядер урана и тория под действием нейтронов» — см. Ф.Жолио-Кюри Избранные труды.—М.: Изд-во АН СССР, 1957. С. 353—355. [Здесь и далее примечания к этому документу В.Я.Френкеля.]

²⁾ В Science News Letters (1939, Febr., 11, p. 86—89, 93) сообщалось о сенсационном открытии Гана и Штрассмана, о приезде Бора в США и о первых его встречах с американскими физиками. Во время этих встреч, как теперь стало известно, он рассказал о работах немецких радиохимиков и их первой теоретической интерпретации Л.Мейтнер и О.Фришом.

³⁾ Имеется в виду статья: N.Bohr. Desintegration of heavy nuclei //Nature. 1939. V. 143, N 3617. P. 330.

⁴⁾ Имеется в виду статья: N.Bohr. Resonance in Uranium and Thorium Desintegration and the Phenomenon of nuclear fission //Phys. Rev. 1939. V. 55, N 4. P. 418—419.

⁵⁾ Журнал Physikalische Zeitschrift der Sowjetunion, издававшийся в Харькове с 1932 г., был закрыт практически сразу после того, как группа харьковских физиков (А.Вайсберг, Д.Д.Иваненко, А.И.Лейпунский и Л.В.Розенкевич), входивших в редакцию журнала, была репрессирована. Ко времени написания письма Френкеля Бору еще не было решено, как будет называться новый советский физический журнал, выходящий на иностранных языках. Таким журналом стал Journal of Physics, издававшийся с 1939 г. в Москве.

⁶⁾ См. письмо Я.И.Френкеля редактору: J.Frenkel. On the splitting of heavy nuclei by slow neutrons //Phys. Rev. 1939. V. 55, N 10. P. 987. Перепечатано в сб.: 40 Jahre Kernspaltung (eine Einführung in Originalliteratur). Darmstadt, 1979. S. 108—110.

⁷⁾ В этом письме, насколько можно судить на основании изучения биографии Я.И.Френкеля, он впервые решил специально «позаботиться» о своем приоритете. Хорошо известно, какая гонка публикаций последовала за открытием Гана и Штрассмана. В этой гонке участвовали физики Германии, Франции, США, Англии и СССР. Машинописный текст статьи Френкеля на английском языке (J.Frenkel. Electrocapillary theory of the splitting of heavy elements by slow neutrons //J. Phys. USSR. 1939. V. 1, N 2. P. 125—136. Русский эквивалент (Я.И.Френкель. Электрокапиллярная теория расщепления тяжелых ядер медленными нейтронами //ЖЭТФ. 1939. Т. 9, № 6. С. 641—653) был получен Бором задолго до того, как окончательный текст его и Уилера статьи (N.Bohr, A.Wheeler. The mechanism of nuclear fission //Phys. Rev. 1939. V. 56, N 5. P. 426—450) был передан в редакцию Phys. Rev. (см. по этому поводу: Я.И.Френкель. Воспоминания, письма, документы.—Л.: Наука, 1986. С. 395—396). В своей статье Бор и Уилер отмечают приоритет Френкеля. Их классическая работа по делению содержит более детальный количественный анализ процесса деления тяжелых ядер. В статье Френкеля обосновывается возможность существования несферической формы ядер и предсказывается теоретическая возможность их спонтанного деления (см., например: Г.Н.Флёров. Работы в СССР по делению ядер до 1942 г. Спонтанное деление в прошлом, настоящем и будущем //Деление ядер — 50 лет.—Л.: Радиевый институт им. В.Г.Хлопина. 1992. Т. 1. С. 43—64.)). Писем Бора Френкелю 1939—1940 гг. не обнаружено.

⁸⁾ Я.И.Френкель имеет в виду приезд Н.Бора в СССР летом 1937 г.

**Из записки директора Биогеохимической лаборатории
АН СССР В.И.Вернадского ¹⁾ в Президиум АН СССР
о поддержке предложений В.Г.Хлопина
по совершенствованию циклотрона РИАН ²⁾**

3 мая 1939 г.
Москва

[...] ³⁾ Не имея возможности быть на заседании, считаю своим долгом как бывший директор Радиового института самым горячим образом поддержать пожелания доклада академика Хлопина о необходимости немедленной поддержки, согласно его указаниям, работы циклотрона, уже приведшей сейчас к новым и крупным научным открытиям.

Постройка циклотрона началась еще при мне, несколько лет тому назад, и благодаря исключительной энергии В.Г.Хлопина и Л.В.Мысовского была, наконец, приведена в этом году к концу. Благодаря этому впервые в истории радиоактивности наша страна заняла в ней одно из первых мест, и в происходящем сейчас взрыве научного творчества наш Союз, наряду с Парижем, Берлином, Кембриджем, Стокгольмом и Копенгагеном и Сев[ерной] Америкой, занял одно из ведущих мест. Нам нельзя его терять. Мы сейчас вскрываем наравне с ними новые явления, связанные с распадением тяжелых ядер тория и урана, и уже сейчас пошли по новому пути. Невозможно даже предвидеть, к чему могут привести эти новые открытия. Мы могли подойти к ним только благодаря многолетней упорной работе. Нельзя терять вскрывшейся возможности. Люди работают на Западе в условиях, где этой опасности нет. Если мы не получим небольших средств, они пойдут вперед, а мы остановимся.

Как видно из доклада ⁴⁾ ак[адемика] Хлопина, с которым я знаком с его слов, не только сотрудники Радиового института, но физики и биологи Ленинграда (врачи) в равной мере привлечены к этой работе. Это общее дело всей страны. [...]

Акад[емик] В.Вернадский

[Помета на первом листе документа:] О.Ю. и В.Л. ⁵⁾ ознакомлены. 4/V.39.

⁶⁾ [...]

Архив РАН. Ф.2, оп.1а(39), д.176, л.1—1об. Подлинник.

¹⁾ Далее в заголовках документов: В.И.Вернадский.

²⁾ См. документ № 21.

³⁾ Здесь и далее опущены части текста об отъезде В.И.Вернадского на конференцию АН УССР и помощи, необходимой РИАНу в ряде других вопросов.

⁴⁾ Далее одно слово вписано автором от руки над строкой.

⁵⁾ Речь идет об О.Ю.Шмидте и В.Л.Комарове.

⁶⁾ Далее подпись неразборчива.

Тезисы доклада В.Г.Хлопина на заседании Президиума
АН СССР «О работе с советским циклотроном»¹⁾

Не позднее 4 мая 1939 г.²⁾

1. Циклотрон РИАНа является единственной в Союзе и первой работающей установкой этого типа в Европе.

2. Используемая сейчас мощность циклотрона, эквивалентная по нейтронному излучению 1,5—2 килограммам радия, далеко не является предельной и может быть увеличена в десятки раз, для чего необходимо проведение ряда организационных мероприятий.

3. Наряду с обычно применяемым режимом работы циклотрона, основанном на синхронном ускорении ионов в электрическом и магнитном поле с выводом ионного пучка наружу, при использовании циклотрона как мощного источника нейтронного излучения [он] представляет ряд преимуществ — [позволяет] использовать диффузное нейтронное излучение, существование и режим получения которого установлены в РИАН³⁾.

4. Использование циклотрона РИАН как мощного источника нейтронного излучения позволило до настоящего времени:

а) предложить новый тип разгонных камер специально для получения нейтронного излучения, значительно более простой конструкции, чем обычно применяемые⁴⁾;

б) поставить вопрос о возможности сооружения циклотрона с гораздо меньшими магнитами и камерами специально для получения искусственных радиоэлементов и их использования в химических и биологических институтах;

в) установить существование излучения, которое сопровождает захват нейтронов у элементов, не образующих при этом искусственных радиоэлементов⁵⁾;

г) исследовать захват быстрых нейтронов ядрами;

д) подтвердить и дать наглядное доказательство нового типа распада ядер тяжелых элементов под действием нейтронов, сопровождающегося делением ядра на две части близкие по массе⁶⁾;

е) изучить химическую природу ряда образующихся при этом новом типе распада ядра урана продуктов⁷⁾.

5. Наряду с Радиевым институтом и отчасти при его помощи получаемое на циклотроне РИАН нейтронное излучение используется уже и рядом других научных учреждений Ленинграда (Физико-техническим институтом, Институтом химической физики, Ленинградским университетом и 1 Медицинским институтом).

Ак[адемик] Хлопин

[Помета:] К п. 2 заседания Президиума АН СССР 4 мая 1939 г.

Архив РАН. Ф.2, оп.1а(39), д.176, л.3. Подлинник.

¹⁾ Постановлением Президиума по докладу В.Г.Хлопина было решено выделить РИАНу на 1939 г. 60 000 руб. для строительства трансформаторной подстанции и других работ, связанных с совершенствованием циклотрона, а также обратиться в Экономсовет и наркоматы с просьбой о выделении необходимых материалов и др. Президиум 8 мая 1939 г. постановил: «За освоение циклотрона и успешное проведение на нем работ премировать

следующих сотрудников РИАНа СССР: профессора И.В.Курчатова — 2500 руб., инженера В.Н.Рукавишникова — 2500 руб., научного сотрудника Д.Г.Алхазова — 2000 руб., аспиранта М.Г.Мещерякова — 1500 руб., старшего научного сотрудника К.А.Бриземейстера — 1000 руб., научного сотрудника П.И.Мастицкого — 1000 руб., научно-технического сотрудника Л.М.Смолкина — 500 руб.» (Архив РАН. Ф.2, оп.1а(39), д.176, л.2,4).

²⁾ Датируется по дате заседания Президиума.

³⁾ См.: Д.Г.Алхазов, И.В.Курчатова, М.Г.Мещеряков, В.Н.Рукавишников. Диффузное излучение нейтронов циклотроном // ДАН СССР. 1939. Т. 24, № 1. С. 31—32.

⁴⁾ В 1939 г. И.В.Курчатова, В.Н.Рукавишников, Д.Г.Алхазов, М.Г.Мещеряков подали заявку на авторское свидетельство, в которой предлагалась конструкция новой камеры. Камера была изготовлена, но не дала ожидаемых результатов. Подробнее см. в книге: А.П.Гринберг, В.Я.Френкель. И.В.Курчатова в Физико-техническом институте. — Л.: Наука, 1984. С. 85—87.

⁵⁾ Далее В.Г.Хлопиным зачеркнуты вписанные им от руки обозначения элементов: *Cd*, *Pb*.

⁶⁾ Интенсивность пучка заряженных частиц, достигнутая на циклотроне к началу 1939 г., позволила РИАНу сразу же приступить к изучению открытия О.Гана и Ф.Штрассмана. Первая отечественная работа по делению ядер выполнена А.П.Ждановым и Л.В.Мысовским (Наблюдение ядер отдачи при бомбардировке урана нейтронами // ДАН СССР. 1939. Т. 23, № 2. С. 136—137).

⁷⁾ В 1939 г. В.Г.Хлопин с сотрудниками впервые в СССР провели исследование химической природы осколков, образующихся при облучении урана медленными нейтронами. Были обнаружены радиоактивные изотопы ряда элементов и предпринята попытка идентифицировать трансурановые элементы. В письме В.И.Вернадскому от 1 апреля 1939 г. В.Г.Хлопин пишет: «...Опыты, которые удалось пока поставить, используя циклотрон, делают весьма вероятным, что трансураны все же существуют, т.е. что распад урана под действием нейтронов течет различными путями. Надеюсь, что я в ближайшие дни поднимусь, и тогда во время работы циклотрона, между 10—20 апреля, вопрос этот можно будет окончательно решить...» (Письма В.Г.Хлопина к В.И.Вернадскому (1916—1943).—М.; Л. Изд-во АН СССР, 1961. С. 54). Подробнее см.: М.Г.Мещеряков. В.Г.Хлопин. Восхождение на последнюю вершину // Природа. 1993. № 3. С. 93—99.

№ 22

**Письмо СНК СССР в АН СССР (В.Л.Комарову),
НКСМ СССР (И.А.Лихачеву), Госплан СССР
(Н.А.Вознесенскому) и НКФ СССР (А.Г.Звереву)**

о сосредоточении работ по атомному ядру в Академии¹⁾

№ УД-215

15 мая 1939 г.

По поручению СНК СССР сообщаю, что Совнарком разрешил Академии наук сосредоточить работу по исследованию атомного ядра в Академии наук СССР и выделить необходимые лимиты капиталовложений за счет плана капитальных работ Академии на 1939 г.

Одновременно СНК разрешил Наркомату среднего машиностроения передать Академии наук СССР Ленинградский физико-технический институт. Передачу института произвести в соответствии с Постановлением СНК СССР от 15 февраля 1936 г. № 254²⁾.

Зам[еститель] управляющего делами
СНК Союза ССР И.Рогачев³⁾

Верно: З.Косекова.

1) См. документ № 16.

2) Название постановления: «О порядке передачи государственных предприятий, зданий и сооружений».

3) Подпись отсутствует.

№ 23

Записка секретаря Комиссии по атомному ядру В.И.Векслера вице-президенту АН СССР О.Ю.Шмидту ¹⁾ о месте строительства циклотрона

Не позднее 21 мая 1939 г. ²⁾

Глубокоуважаемый Отто Юльевич!

Сегодня мне стало известно, что существует проект Госплана, согласно которому в 1939 г. Академия наук отпускает Физико-техническому институту 370 тыс. рублей на строительство ³⁾ второго циклотрона в Ленинграде. По-видимому завтра на заседании Совнаркома этот проект ⁴⁾ в числе прочих должен быть утвержден.

Я очень хотел бы хоть пять минут поговорить с Вами по этому вопросу лично. Являясь ученым секретарем Ядерной комиссии, я подробно знаю всю историю этого дела. Президиум Академии наук уже дважды рассматривал вопрос о строительстве ³⁾ второго циклотрона и, несмотря на протесты академика Иоффе, принял резолюцию о необходимости построить циклотрон в Москве, а не в Ленинграде ⁵⁾. Я хотел бы до решения вопроса о циклотроне информировать Вас о тех мотивах, по которым мы (коммунисты-физики) считаем недопустимым строительство ³⁾ второго циклотрона в Ленинграде.

Векслер

[Помета:] Вопрос пока отлож[ен] (на 39 г.). О.Ш. ⁶⁾.

Архив РАН. Ф.2, оп.1а(39), д.176, л.5. Подлинник.

1) Далее в заголовках документов: О.Ю.Шмидт.

2) Датируется по дате регистрации документа в АН СССР.

3) Далее одно слово вписано автором от руки над строкой.

4) Далее три слова вписаны автором от руки над строкой.

5) Речь идет о заявлении А.Ф.Иоффе, не согласившегося с постановлением Президиума о передаче циклотрона ЛФТИ. 25 декабря 1938 г. Президиум рассмотрел это заявление, но оставил предыдущее решение в силе (Архив РАН. Ф.2, оп.1а(38), д.127, л.23, 60—61). Переписка и споры, связанные с этим вопросом, продолжались до конца 1939 г., когда А.Ф.Иоффе подготовил записку «К вопросу о плане строительства циклотронов». В ней сказано, что необходимы три циклотрона (РИАН, ЛФТИ, ФИАН) и «указанными тремя циклотронными установками можно ограничиться, обеспечив необходимое для СССР развитие работ по атомному ядру на ближайшие годы. В то же время этот план

является минимальным. Все три циклотрона совершенно необходимы, и строительство их не должно быть отложено ни на один день». Эту записку подписал и С.И.Вавилов, что свидетельствует о достигнутом ими согласии (там же, л.71—72). О циклотроне ФИАН — см. документы № 81, 95.

6) О.Ш. — Отто Шмидт.

№ 24

Из стенограммы расширенного заседания Бюро ОФМН о результатах обследования ХФТИ и организации в АН СССР работ по ядру

26 мая 1939 г.

Председательствует академик С.И.Вавилов.

С.И.Вавилов. — К сожалению, академик Колмогоров заболел и просил меня провести заседание Бюро.

Сегодня на заседании Бюро стоят чрезвычайно важные для физиков вопросы:

1. О результатах обследования Харьковского физико-технического института и Лаборатории ударных напряжений.

2. О работе по атомному ядру в Академии наук.

Но должен сказать, что за этой повесткой еще скрывается целый ряд очень важных фактов. Дело в том, что Ленинградский физико-технический институт передан теперь в систему Академии наук, и это, конечно, очень существенно меняет всю постановку вопроса. Далее, нам нельзя не считаться так же и с фактом перехода Уральского физико-технического института в систему Академии наук. Таким образом, нам волей-неволей сегодня придется коснуться, вероятно, очень большой части вообще советской научно-исследовательской физики, которая, по-видимому, сосредотачивается в Академии наук.

Думаю, что нам правильнее будет следовать повестке, т.е. сначала заслушать комиссию, которая ездила в Харьков, разобрать вопрос о Харьковском физико-техническом институте. Однако с этим неизбежно переплетаются и вопросы работы по атомному ядру, поэтому особой стройности ожидать трудно.

Так, если нет возражений, позвольте начать с доклада комиссии.

А.И.Алиханов. — Я думаю, что присутствующие знакомы более или менее с Харьковским физико-техническим институтом, поэтому я буду краток.

Дело в том, что нам не совсем ясно было в точности, что мы должны сделать во время поездки туда — не было совершенно четкой программы, поэтому мы, ознакомившись с институтом, с его тематическим планом, с его работами, оборудованием, составом, считали, что сделали все, что могли ¹⁾. [...]

Харьковский физико-технический институт состоит, собственно говоря, из шести лабораторий. Лаборатории эти — радиоактивная, высоковольтная, низких температур, электромагнитных колебаний, ударных напряжений и рентгенографии. С этой точки зрения, состав комиссии не совсем подходил к той тематике, которой институт занимается: в комиссию входили два ядерщика и один высоковольтник ²⁾.

Начну с той части работ, которая ближе всего была нам и которую мы особенно тщательно просмотрели, я имею в виду лаборатории радиоактивную и высоковольтную.

Всем хорошо известно оборудование этих лабораторий. Это — электростатический генератор Ван-[де-]Граафа, который сейчас работает на 2,7 миллионов вольт³). Работает он почти совершенно бесперебойно, во всяком случае перебои бывают тогда, когда что-либо происходит с трубками. В ближайшее время (лето) институт предполагает переделать трубки для того, чтобы можно было дать более высокое напряжение. Речь идет об устранении возможности пробоев между отдельными секциями трубки.

Имеется также высоковольтная установка более низкого напряжения — на 180 киловольт, специально для рассеяния электронов с энергиями от 30 до 180 киловольт.

Наконец, сейчас проектируется и изготавливается электростатический генератор несколько особой конструкции (детально Б.М.Вул может об этом рассказать), рассчитанный на напряжение до 1 миллиона вольт. Целью разработки этого генератора является получение уже ионов, а не электронов, которые получаются на большом Ван-[де-]Граафе.

Тематика лаборатории — главным образом, свойства электронов и гамма-лучей. Лаборатория занимается этими вопросами уже около года и предполагает заниматься ими еще в течение ближайших двух лет.

Первая основная работа — это тормозные потери электронов, т.е. потери энергии электронов при прохождении через вещество. Эта работа ведется при помощи очень тонкого калориметрического метода. Электронный пучок колеблется, попадает то на свинец, то на литий, и дифференциальным методом измеряется температура металла одного калориметра и другого. По разности температур можно определить — в каком именно из этих двух веществ электроны дают больше потерь. Методика очень трудная, очень тяжелая, но, по-видимому, она сейчас у них доведена до полного завершения, так как в день нашего отъезда они уже приступили к измерениям. Что этот вопрос очень интересен — говорить не стоит. Всем известно, насколько это было спорным, и разрешение вопроса таким хорошим методом, хотя и сложным, но все-таки вполне бесспорным, нужно считать большим вкладом в науку⁴).

Большая работа проводится на генераторе малого напряжения (180 киловольт). Это — рассеяние электронов, не очень быстрых. По этому вопросу есть две работы в мировой литературе, которые не дают определенного ответа все же. Работа эта ведется весьма оригинальным, довольно сложным методом, и если [она] не близка, я бы сказал, к завершению, то, во всяком случае, уже приведена к первым результатам хотя бы в отношении изучения рассеяния электронов под очень большим углом в алюминии⁵). Я думаю, что Дмитрий Владимирович⁶), который специально знакомился с этой работой, сможет более подробно указать — по каким обстоятельствам она представляет большой интерес.

Далее предполагается изучение свойств электронов, потерь энергий и рассеяния электронов уже порядка не 180 киловольт, а 2—2½ млн вольт.

Лаборатория очень большая. Если нужно будет, я смогу дать сведения о том, сколько там человек и кто чем занимается.

Следующая лаборатория — лаборатория Лейпунского. Она занимается свойствами нейтронов, а также и электронов. Я сначала коснусь второго раздела ее работ, которые непосредственно связаны с тем, что я только что рассказывал, это — рассеяние быстрых электронов с энергиями около 2 млн вольт. Первая стадия — рассеяние в газе (в азоте) — уже закончена. Интересно отметить, что результаты, которые здесь получились, не похожи на все остальные, как это вообще бывает с рассеянием электронов⁷).

Но в лаборатории Лейпунского эта работа стоит особняком, а основное его внимание сосредоточено на свойствах нейтронов. Исследуется поперечное сечение рассеяния сравнительно медленных нейтронов в различных веществах, причем, согласно с той точкой зрения, которая сейчас господствует, рассеяние нейтронов и их поглощение должно давать плавную кривую в зависимости от атомного номера или атомного веса. На самом деле, работы Лейпунского показывают, что при ⁸) освещении гамма-лучами RaC-бериллия и электронов с энергией около 200 вольт ⁸), этого не наблюдается, т.е. имеют место скачки. Таким образом, общая тенденция возрастания рассеяния с увеличением атомного номера не сохраняется. То же самое относится и к поглощению. По имеющимся сведениям, за границей тоже занимались, примерно, этим же вопросом и получили, примерно, такие же результаты. Таким образом, некоторая «проба» теории Бора приводит к результатам, противоречащим общим представлениям Бора, — очень сильно сказывается, просто-напросто, индивидуальность отдельных ядер, так что общую закономерность установить нельзя.

Я не сказал в самом начале о техническом обосновании всех этих работ. Это — радий, около грамма, и около 200 миллиграммов радиотория.

Затем, Лейпунский сейчас занялся исследованием раскалывания урана, причем пользуется [он] для этого опять-таки медленными нейтронами. Ему удалось показать, что даже при сравнительно медленных нейтронах в уране, во всяком случае, можно наблюдать расщепление. То же самое — и для тория ⁹).

В той же лаборатории работает Латышев, который изучает проблему интенсивности в спектроскопии гамма-лучей. Он ведет работу по комптоновским электронам с углом в 5° и получает спектры. Комптон-эффект является основным методом для определения интенсивности гамма-линий. Затем исследуется внутренняя конверсия гамма-лучей на позитронах и на электронных оболочках, причем эти два явления градуируются по комптон-эффекту. При этом исследуется, насколько применимы существующие формулы для этих двух явлений, и в случае их неприменимости дается экспериментальная кривая. Работа эта технически очень трудная, но Латышев с ней справился и уже в настоящее время имеет определенные успехи, которые показывают, что работа будет доведена до конца ¹⁰).

Работа Лаборатории ударных напряжений отличается от работ приведенных уже мною лабораторий. Основное в ее работе — это создание новых методов для получения высоких напряжений. Тут ведутся работы по следующим разделам.

Прежде всего, проектируется генератор высокого напряжения постоянного тока с механическим переключением. Это должен быть компактный генератор на 1 миллион вольт. Одну модель они уже сейчас изготовили, и она находится в процессе испытания.

Далее идет разработка и изготовление импульсного генератора на 1 млн вольт, компактного, специально для лабораторных целей. Этот генератор мы видели, один раз его испытывали, но неудовлетворительной оказалась трубка. Сейчас она переделывается и, по-видимому, задача близка к разрешению ¹¹).

Следующая очень интересная работа — это конструирование установки для получения быстрых электронов без применения высоких напряжений ¹²).

С.И.Вавилов. — В каком состоянии эта работа?

[*А.И.Алиханов*]. — Свойства магнитных зеркал уже исследованы и подготавливается самый прибор, для того чтобы начать непосредственное изучение действия этого прибора на 500 киловольт.

Нужно упомянуть также о разработке мощного источника ионов, возможно более компактного. Работа эта перспективная. Они предполагают в дальней-

шем расширить эти исследования, создать одну остроумную установку, в которой протоны будут проходить через пленку, где будет происходить многократная дезинтеграция. Таким образом, вероятность дезинтеграции на один протон увеличивается в связи с тем, что он несколько раз проходит через эту пленку.

Кроме того, ведется работа на импульсном генераторе. Дает он сейчас около $2\frac{1}{2}$ млн вольт ¹³⁾.

С.И.Вавилов. — Говорили о 5 млн вольт.

[*А.И.Алиханов*]. — Из-за трубки они получают $2\frac{1}{2}$ млн вольт. На этом генераторе у них проводится, в частности, одна из тех работ, которые были представлены на заседании Ядерной комиссии, именно — исследование изомеров индия ¹⁴⁾. Эта работа уже ведется и уже есть первые результаты. Прежде всего, исследована граница, с которой это явление начинается. Особый интерес, по нашему мнению, представляет работа по ускорению электронов. Мы отметили ее в нашем докладе.

Однако удельный вес таких исследовательских работ очень мал. Эти работы несомненно необходимо шире развернуть, ибо заниматься только вопросами техники нельзя. Это тем более необходимо, что Харьковский физико-технический институт располагает большой технической базой, что нужно использовать для того, чтобы давать уже научную продукцию. В этом отношении нашим общим мнением было, что работы лаборатории по созданию и развитию новой техники представляют большой интерес в деле дальнейшего развертывания исследования в различных областях научной техники.

Что касается сосуществования Лаборатории ударных напряжений в Академии наук и в Украинском физико-техническом институте, то общее мнение таково, что такое существование нецелесообразно. И, не предпреляя вопроса о том, куда перейдет Харьковский физико-технический институт, безусловно, необходимо эту лабораторию влить в состав УФТИ. Не раз уж поднимался этот вопрос и мы его еще раз ставим ¹⁵⁾.

Резюмируя, можно констатировать, что совокупность этих лабораторий располагает очень солидной базой для исследовательских работ по ядерной физике. Кроме того, там хорошо организована механическая мастерская. Таким образом, налицо все данные для развертывания в этих лабораториях работ по атомному ядру в весьма крупном масштабе. ¹⁶⁾ [...]

А.Ф.Иоффе. — Сколько сотрудников во всех ядерных лабораториях?

[*А.И.Алиханов*]. — В радиоактивной лаборатории 17 чел[овек], из них четыре старших научных сотрудника, шесть младших и 7 чел[овек] вспомогательного персонала — это у Лейпунского.

С.И.Вавилов. — Если исключить ЛУН, сколько научных работников по атомному ядру?

[*А.И.Алиханов*]. — В высоковольтной лаборатории 11 научных сотрудников, из них старших 3.

С.И.Вавилов. — В ЛУНе 9. Значит, всего, выходит, 30 сотрудников по атомному ядру. А вспомогательный персонал какой?

А.И.Алиханов. — 50 чел[овек], не считая ЛУНа. ¹⁷⁾ [...]

С.И.Вавилов. — [...] Переходим теперь ко второму вопросу повестки «О работе по атомному ядру в Академии наук». Здесь у нас почти весь состав Ядерной комиссии присутствует. Я думаю, всем хорошо известны перипетии этого вопроса. Мы непременно должны сейчас заняться этим вопросом, потому что имеется постановление Совета народных комиссаров ¹⁸⁾, по которому разрешается сосредоточить работы по исследованию атомного ядра в Академии наук СССР, хотя, в сущности, это является уже тафтологией после того, как

все институты передаются Академии. Так позвольте зачитать решение Совнаркома (зачитывает).

А.Ф.Иоффе. — Я хотел бы остановиться на вопросе о циклотроне. Сейчас с очень большим трудом вновь удалось наладить работу по циклотрону. Положение такое, что циклотрон к ноябрю месяцу может быть готов. На него уже истрачено 450 000 руб., примерно 200 000 руб. добавит наркомат пока что, тысяч сто мы можем выделить из своих сумм. Речь идет о 50 000 рублей примерно. Собственно говоря, на основании этого постановления Совнаркома Академия должна выделить эти деньги, но если она и не выделит, мы найдем. Нужно только поддержать наше ходатайство о восьми тоннах меди. Городской комитет партии Ленинграда с участием товарища Жданова поддерживает это ходатайство. Необходимо, чтобы помогла и Академия.

Кроме того, нужно поддержать еще следующее второе наше ходатайство — относительно помещения. С помещением дело обстоит так: вы помните, мы осматривали Институт № 9¹⁹⁾. Он сейчас ликвидирован — объединен с Институтом № 8, уже несекретным (особые задания там ликвидированы), и в высоковольтном здании имеются два зала. В одном из них до сих пор стоит генератор. Сейчас в этом зале имеется столярная мастерская. Так вот, если бы этот зал был предоставлен нам для циклотрона — а там есть подводка тока и т.д., — то тогда все трудности с кабелем и т.д. были бы устранены.

С.И.Вавилов — Если мы принципиально решим вопрос, то, конечно, это ходатайство поддержим. Но давайте сначала принципиально решим этот вопрос. Я зачитаю мнение проф[ессора] Курчатова, который прислал его в письменном виде (зачитывает).

Я думаю, что нам придется все же, к сожалению, — потому что это затянувшийся и старый вопрос, — возвращаться к принципиальной постановке. Сейчас уже постановлением Совнаркома работы по физике атомного ядра фактически сосредотачиваются в Академии наук, и ей предоставлено полное право решать эти вопросы так, как она найдет это нужным. Могу прямо сослаться на разговор, который тов. Рязин имел по этому поводу ни больше, ни меньше, как с товарищем Калининым, причем было сказано: «Совнарком постановил, а ваше дело — Академии наук — решать так, как вы найдете целесообразным». Этим вопросом мы занимались много, но сейчас придется перерешать. Между прочим, в заявлении проф[ессора] Курчатова я логически не понимаю, почему переход ЛФТИ в систему Академии наук снимает этот вопрос²⁰⁾. Нисколько не снимает. Наоборот, ставит более определенно и конкретно, чем раньше.

Напомню кратко, какие здесь точки зрения были.

Двухкратное постановление Президиума²¹⁾, по-моему, всем хорошо известно. Предполагалось строительство циклотрона начать в Москве. Временно же, пока в Москве нельзя полным ходом развернуть работы, изыскать помещение в Ленинграде, чтобы там можно было собрать циклотрон и им пользоваться. Но, повторяю, это только в качестве временной меры. Окончательная же фундаментальная установка циклотрона предполагалась в Москве, в связи с тем, что вообще в Москве предполагалось сосредоточить работу по физике атомного ядра; с тем, чтобы ядерная группа ЛФТИ со временем, когда здесь будут обеспечены надлежащие жилищные условия и все остальное, что требуется, была переведена в Москву. Таково было мнение и Ученого совета нашего Физического института.

Точка зрения ЛФТИ довольно ясно выражена в заявлении проф[ессора] Курчатова. Она заключается в том, чтобы строительство циклотрона вести в Ленинграде, ядерную группу оставить в Ленинграде, одним словом, сохранить «статус-кво» в этом отношении.²²⁾ [...]

Какие возражения могут быть представлены в отношении необходимости сохранения лаборатории на многие годы (я не говорю о ближайшем времени) в Ленинграде? Что касается Ленинградского физико-технического института, то, насколько я понимаю (может быть, Абрам Федорович²³) меня поправит), центр тяжести там все-таки лежит в вопросах физики твердого тела. Вместе с ним работает прекрасная лаборатория атомного ядра. Вытекает ли отсюда с полной необходимостью, что эта лаборатория навсегда должна остаться в Ленинграде? Отнюдь нет. [...]

Я считаю, что временно, для того чтобы никакого перебоя [в работе] не было, нужно поддержать ходатайство Ленинградского физико-технического института о предоставлении ему помещения бывшего Института № 9, для того чтобы собрать там циклотрон; нужно поддержать ходатайство об отпуске меди и других необходимых материалов, но вместе с тем я считаю, что все-таки принципиально вопрос о постройке нового циклотрона должен решаться в московском варианте. [...]

А.Ф.Иоффе. — Мне кажется, Сергей Иванович, вы совершенно неправильно поставили весь вопрос, и вряд ли наше собрание пожелает сделаться тормозом, который опять сорвет ядерную работу. Циклотрон нужно все-таки строить сейчас, а не ждать каких-то возможностей через несколько лет. Я думаю, что это будет наше единодушное мнение.

Мне кажется, что самый вопрос совсем не так стоит — вопрос о размещении ядерной физики и вопрос о циклотроне. Вот вы сводите все к задаче сосредоточения. Я считаю, что это — вреднейшая вещь. Если бы мы действительно сосредоточили всю ядерную физику в одном месте, мы нанесли бы ей непоправимый ущерб. Разве можно в Советском Союзе иметь один центр ядерной физики? Мне кажется, что это было бы бессмысленно. В Париже, как мы знаем, вся наука сосредоточена в одном городе — и от этого получилось, что наука в течение ста лет деградировала.

Я считаю, что нужно создать такое количество центров ядерной физики в Советском Союзе, которое более или менее соответствовало бы предполагаемому развитию этой отрасли у нас. Для меня никаких сомнений нет, что сосредоточение ядерной физики в одном месте нанесет величайший вред науке. Я серьезно думал над этим вопросом, и мне кажется, что, насколько я понимаю задачи развития ядерной физики, для Советского Союза были бы естественны три центра²⁴).

Отсюда вытекает и вопрос о циклотроне. Я считаю возмутительным допущение, что на весь Советский Союз должен быть один циклотрон. Это означает — поставить советскую физику на уровень Китая, на уровень самых отсталых стран. Ведь уже в Японии два циклотрона, а в Америке их 21. Как же можно исходить из того, что в Советском Союзе будет только один циклотрон и что поэтому он должен быть в Москве? Я считаю, что это неправильно и недопустимо. По вопросу о циклотроне возможно только такое решение, что нужно осуществить первый уже разработанный циклотрон как можно скорее, ибо сейчас он уже далеко не самый передовой — имеются циклотроны вдвое большие, тем более, что Физический институт в Москве в этом году не строится и постройка его должна на два года затянуться.

С.И.Вавилов. — Это будет зависеть от нас, ибо т. Калинин сказал, что капиталовложения есть, и дело Академии наук решать.

[А.Ф.Иоффе]. — Что касается Физического института, то я готов сделать все, чтобы Физический институт в Москве строился. Но, во всяком случае, никаких задержек для окончания строительства циклотрона не должно быть. С перспективой же строительства Физического института в Москве можно связать постройку более мощного, не хуже чем у Лоуренса и не хуже чем в

Японии, двухсоттонного циклотрона, который позволит пойти дальше, чем мы шли до сих пор.

Таким образом, в отношении циклотрона, мне кажется, совершенно разумным было бы такое решение: уже выполняющийся циклотрон закончить, поставить, начать с ним работать, а вместе со строительством Физического института в Москве приступить уже и к строительству циклотрона, более совершенного, более современного.

Из трех упомянутых мною центров здесь, в Москве, должен быть главный центр, а, кроме того, развитие ядерной физики требует наличия таких центров еще в Ленинграде и Харькове. В этом отношении мне совершенно непонятно такое ущемление, что вся ядерная физика должна быть сосредоточена в одном городе.²⁵⁾ [...]

С.И.Вавилов. — Я вполне поддерживаю ваши конкретные ходатайства о выделении меди, о предоставлении зала в Институте № 9, но я ставлю перспективный вопрос — о строительстве здания для циклотрона. И может быть смешным это покажется, но это здание, которое обойдется в 700 000 руб., является ключом к решению очень большого вопроса о московской физике. Эта мелочь предопределяет все, потому что если решится вопрос о постройке циклотрона, то тем самым положительно будет решен и вопрос о строительстве нового Физического института, потому что среди открытого поля строить циклотрон нельзя. [...]

А.Ф.Иоффе. — Здание в Ленинграде, очевидно, строить не нужно.

А.И.Алиханов. — Я с Вами не согласен, потому что, насколько я понимаю существующую ситуацию, нам предстоит в неудобных условиях работать минимум три года. Во-вторых, помещение, о котором вы говорите²⁶⁾, это, в сущности, шкура не убитого медведя, и на этой базе утверждать, что никакого другого решения вопроса о здании не может быть — нельзя. Кроме того, мы не видели этого помещения, не знаем, какие переделки там понадобятся, и я не уверен, что с теми 350 000 руб., о которых говорит Игорь Васильевич²⁷⁾, можно будет обойтись. [...]

В конце концов, все эти разговоры сводятся к голым заявлениям: что, конечно, в Ленинграде нужно продолжать строительство циклотрона и т.д., а конкретной помощи от таких разговоров, постановлений и решений мы не имеем — я должен сказать это со всей четкостью и даже злостью. Я бы хотел, чтобы было принято конкретное решение, жизненное решение, в частности, чтобы мы могли уверенно сказать «Электросиле»: «Делай циклотрон, а медь мы дадим!».

С.И.Вавилов. — Вопрос об «Электросиле» — это, в сущности, вопрос о соответствующем распоряжении и о деньгах. Вы претендуете на то, чтобы наше расширенное заседание Бюро решало вопрос о меди. Вы же знаете, как это делается. Мы решим этот вопрос положительно, дальше это пойдет в Академию наук, которая непосредственно тоже не в состоянии сама решить этот вопрос, и оттуда будут названивать во всевозможные организации для получения меди.

А.И.Алиханов. — Вот как раз этого-то и не будет. Судя по тому, что было раньше, я уверен, что решение будет принято, а названивать никто не будет. [...]

А.Ф.Иоффе. — Вопрос о том — в каких центрах мы будем организовывать ядерную физику, мы сегодня решим?

С.И.Вавилов. — Да, конечно. У нас стоит на повестке вопрос о работе по атомному ядру в Академии наук. Наше предложение сводилось к тому, чтобы, конечно, не сейчас, а в дальнейшем сосредоточить эту работу в двух местах: в Москве и Харькове. Конечно, не запрещается вести работу по атомному ядру в вузах.

А.Ф.Иоффе. — Значит есть два предложения: сосредоточить работу по атомному ядру в двух местах, и мое — в трех местах. [...]

Б.М.Вул. — Позвольте предложить в качестве окончательного такой проект нашего решения: «Бюро отделения считает необходимым войти через Президиум Академии наук в соответствующие организации с просьбой предоставить восемь тонн меди для сооружения циклотрона. Впредь, до строительства ядерного павильона в Москве, просить предоставить Ленинградскому физико-техническому институту помещение в высоковольтном корпусе Института № 8 в Ленинграде. В соответствии с решением Совнаркома о концентрации работ по ядерной физике в Академии наук просить Президиум принять решение о строительстве в Москве ядерного павильона с тем, чтобы приступить к началу строительства в 1939 г. При строительстве ядерной лаборатории в Москве возложить обязанность на ядерные лаборатории ЛФТИ и ФИАНа участвовать в проектировании и наблюдении за строительством. Строительство вести с таким расчетом, чтобы по окончании его перевести часть работников ленинградской лаборатории в Москву». (Предложение Б.М.Вула принимается²⁸⁾).

Архив РАН. Ф.471, оп.1(38—41), д.21, л.1—59. Незаверенная копия.

¹⁾ Далее опущена часть текста о лаборатории электромагнитных колебаний УФТИ.

²⁾ Проверка проводилась 12—18 мая 1939 г. комиссией ОФМН (А.И.Алиханов, Д.В.Скобелев, Б.М.Вул). В заключении комиссии, в частности, сказано: «Основное, что характеризует ХФТИ и относится к его бесспорным достоинствам, это его колоссальное оборудование и огромный технический опыт. По своему техническому оснащению ХФТИ является первым физическим институтом в СССР» (Архив РАН. Ф.2, оп.1а, д.34, л.25).

³⁾ Здесь и далее имеются в виду электронвольты. Об ЭСГ см.: А.К.Вальтер, К.Д.Синельников, А.Я.Таранов. Электростатический генератор и высоковольтная трубка Укр. ФТИ // Изв. АН СССР: Сер. физ. 1938. № 1, 2. С. 13—24.

⁴⁾ См.: К.Д.Синельников, А.К.Вальтер, А.Я.Таранов, А.В.Иванов, В.С.Гуменюк. Поглощение быстрых электронов в литии, углероде, алюминии, меди и свинце // ЖЭТФ. 1939. Т. 6, № 2. С. 127—142.

⁵⁾ Публикация не установлена.

⁶⁾ Речь идет о Д.В.Скобелевине.

⁷⁾ См.: М.Д.Борисов, В.П.Браиловский, А.И.Лейпунский. Рассеяние быстрых электронов ядрами азота // ДАН СССР. Новая сер. 1940. Т. 26, № 2. С. 142—143.

⁸⁾ Так в документе. Далее в этой фразе ошибка: *освещение* следует: *облучение*; *электроны* следует: *нейтроны*. Речь идет об опытах с фотонейтронами, получаемыми в берилии при облучении его гамма-лучами источника RaC; энергия нейтронов — 200 кэВ. См.: Т.А.Голобородько, А.И.Лейпунский. Рассеяние фотонейтронов различных энергий атомными ядрами // Изв. АН СССР: Сер. физ. 1940. Т. 4, № 2. С. 317—319; Ядерные поперечники нейтронов с энергией 860 keV в области легких элементов // ДАН СССР. Новая сер. 1940. Т. 26, № 1. С. 40—42.

⁹⁾ См.: А.И.Лейпунский, В.А.Маслов. К вопросу о делении ядер при захвате медленных нейтронов // ДАН СССР. Новая сер. 1940. Т. 27, № 8. С. 783, 784.

¹⁰⁾ В ноябре 1939 г. на Совещании по физике атомного ядра Г.Д.Латышев выступил с сообщением «Измерение интенсивности γ -лучей», посвященным этой работе (ЖЭТФ. 1940. Т. 10, № 1. С. 127).

¹¹⁾ См. примечание 4 к документу № 17.

¹²⁾ См. примечание 5 к документу № 17.

¹³⁾ Предельное значение, достигнутое на установке, — 4 МВ.

¹⁴⁾ См.: М.И.Корсунский, Ф.Ф.Ланге, В.С.Шпинель. Порог возбуждения изомера In^{114} рентгеновскими лучами // ДАН СССР. Новая сер. 1940. Т. 26, № 1. С. 145.

¹⁵⁾ См. примечание 2 к документу № 25.

¹⁶⁾ Далее опущена часть текста о лаборатории низких температур УФТИ.

- 17) Далее опущена часть текста с обсуждением итогов проверки УФТИ.
- 18) Вероятно, речь идет о документе № 22.
- 19) См. примечание 3 к документу № 11.
- 20) Речь идет о передаче циклотрона и переводе сотрудников ЛФТИ в ФИАН. Вероятно, И.В.Курчатов писал, что в связи с переходом ЛФТИ в АН СССР проводить сосредоточение работ по ядру таким путем нецелесообразно.
- 21) См. документ № 11, примечание 5 к документу № 23.
- 22) Здесь и далее опущена часть выступления С.И.Вавилова с обоснованием ранее высказанной точки зрения. Аргументы С.И. Вавилова: 1) АН СССР переведена из Ленинграда в Москву и, следовательно, здесь должны быть ведущие институты; 2) в соответствии с решением СНК СССР на АН возложена ответственность за организацию работ по ядру, следовательно, Академия имеет право решать вопросы как сочтет целесообразным; 3) ведущий физический институт надо создавать в Москве на базе ФИАНа, перевод сотрудников и циклотрона ЛФТИ в Москву — условие начала строительства этого института в 1939 г.
- 23) Здесь и далее речь об А.Ф.Иоффе.
- 24) А.Ф.Иоффе имеет в виду Москву, Ленинград и Харьков.
- 25) Здесь и далее опущены части текста с повторением С.И.Вавиловым, А.Ф.Иоффе и А.И.Алихановым уже высказанных аргументов, а также с выступлениями других участников заседания. Из выступивших сотрудники ФИАНа Б.М.Вул, И.М.Франк, В.И.Векслер поддержали С.И.Вавилова, А.И.Шпетный — А.Ф.Иоффе и А.И.Алиханова.
- 26) Речь идет о помещении Института № 9 в Ленинграде.
- 27) Речь идет о И.В.Курчатове.
- 28) Решение, принятое на этом заседании о работе УФТИ, — см. документ № 25. Решение по второму вопросу реализовано не было — см. примечание 5 к документу № 23.

№ 25

Постановление расширенного заседания Бюро ОФМН по докладу члена Комиссии по атомному ядру А.И.Алиханова «О результатах обследования ХФТИ»¹⁾

26 мая 1939 г.

- 1) Считать наиболее целесообразным переход Харьковского физико-технического института в АН СССР²⁾.
- 2) В дальнейшем Физико-математическое отделение должно³⁾:
 - а) ⁴⁾ систематизировать работу Харьковского физико-технического института и ⁵⁾ выяснить возможность перенесения некоторых его лабораторий в другие места;
 - б) обратить внимание на состояние научных кадров в Харьковском физико-техническом институте, не соответствующих его техническому оснащению, и провести определенные мероприятия по их усилению силами Академии наук⁶⁾.

П.п. ⁷⁾ Зам[еститель] Академика-секретаря
Отделения физико-математических наук АН
академик С.Вавилов
Ученый секретарь П.Рязин

1) Стенограмма заседания — см. документ № 24. Далее в заголовках документов: А.И.Алиханов.

2) 4 июня 1939 г. Президиум АН СССР поддержал предложение ОФМН о передаче УФТИ из НКТП СССР в АН и запросил мнение АН УССР по этому поводу. На заседании Президиума АН УССР 13 июня 1939 г. с участием представителей института было решено передать его и ЛУН в АН УССР. Президиум АН СССР согласился с этим; 26 июня и 23 июля сообщения о передаче УФТИ и ЛУН в АН УССР направлены в СНК СССР (Архив РАН. Ф.2, оп.1а(39), д.34, л.1—9, 11, 14, 17; оп.6, д.18, л.134, 164—165).

3) Далее С.И.Вавиловым зачеркнуто: *взять на себя обязательства*.

4) Далее С.И.Вавиловым зачеркнуто: *заниматься вопросами; слово систематизация исправлено на систематизировать*.

5) Далее два слова вписаны С.И.Вавиловым от руки над строкой.

6) В 1937—1939 гг. руководители ряда ведущих лабораторий и часть сотрудников института в том числе и Ф.Хоутерманс были арестованы, снят с должности директора и позднее арестован А.И.Лейпунский, был вынужден уехать руководитель теоретического отдела Л.Д.Ландау, что сказалось на организации НИР — см. в книге: *А.И.Лейпунский. Избранные труды. Воспоминания*. — Киев: Наукова думка, 1990. С. 257—279.

7) Так в тексте; документ подписан С.И.Вавиловым и П.А.Рязиным, собственный заголовок документа — «выписка из протокола».

№ 26

Из протокола заседания Комиссии по атомному ядру — о перераспределении препаратов радия и получении урана

26 мая 1939 г.

[...] *Слушали:* 2. О письме И.В.Курчатова по вопросу перераспределения имеющихся препаратов радия (докл[адчик] С.И.Вавилов) ¹⁾.

Постановили: Принять к сведению сообщение директора ФИАН ак[адемика] С.И.Вавилова о возможности предоставления Физическим институтом эманации радия для ЛФТИ. Вопрос о перераспределении имеющихся препаратов радия считать несвоевременным.

Слушали: 3. Заявление т. Русинова о необходимости получения 100 кг урана для ядерных работ (докл[адчик] С.И.Вавилов) ²⁾.

Постановили: Обратиться в Отделение геологических наук АН СССР с запросом о возможности получения 100 кг урана.

Председатель акад[емик] С.И.Вавилов ³⁾

Ученый секретарь И.М.Франк ³⁾

Архив РАН. Ф.471, оп.1(38—41), д.86, л.2—2об. Зав. копия.

¹⁾ На начало 1940 г. в ФИАНе было около 1,5 г радия, в УФТИ — более 1 г (Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.73, л.8).

ЛФТИ радия не имел и, следовательно, не имел достаточно надежного источника нейтронов, что значительно осложняло работу. По некоторым данным, только незадолго до начала войны 1 г радия был выделен и ЛФТИ.

²⁾ О работах, для которых Л.И.Русинов предполагал использовать уран, см. в его выступлении на заседании Комиссии по атомному ядру — документ № 66.

³⁾ Подпись отсутствует.

Записка А.И.Алиханова о работе Комиссии по атомному ядру и ядерных лабораторий физических институтов ¹⁾

Не позднее 16 июня 1939 г. ²⁾

О ядерной комиссии

Существующая Комиссия по атомному ядру не оказывает существенного влияния на развитие и постановку научных работ по физике атомного ядра. Отчасти это было связано с тем, что ядерные лаборатории находились в разных ведомствах.

Однако тематические планы ЛФТИ, ФИАНа и РИАНа на 1939 г. не рассматривались Комиссией, хотя два последних института входили в систему АН СССР. Необходимо резко изменить это положение, дав Комиссии больше прав и ответственности. Прежде всего следует изменить несколько состав Комиссии, введя представителей УФТИ — Лейпунского и Синельникова, введя руководящих работников ФИАНа — Скобельцына и Тамма.

Необходимо установить порядок утверждения тематических планов ядерных лабораторий таким, чтобы планы не могли проходить без утверждения их Ядерной комиссией. Надо дать Ядерной комиссии право определять научную тематику на основных дорогах установках, имеющихся сейчас и строящихся.

Надо дать Ядерной комиссии право распределения имеющихся в институтах АН ³⁾ для научных работ радиоактивных источников, редких специальных приборов и т.д.

Возложить на Ядерную комиссию обязанность выделять из тематического плана всех ядерных лабораторий ряд работ, на развитие и успешный ход которых она должна обращать особое внимание, неся при этом за них ответственность.

О ЛФТИ и РИАНе

Ядерные лаборатории ЛФТИ и физический отдел РИАНа связаны весьма тесно друг с другом. Руководители лабораторий ЛФТИ являются руководителями физического отдела РИАНа. Один из них (И.В.Курчатов) является зав[едующим] физическим отделом РИАНа ⁴⁾. Тематика работы физического отдела РИАНа и лабораторий ЛФТИ очень близка.

Научные собрания (семинары) — общие. Эта связь образовалась, несмотря на трудности преодоления всевозможных формальных преград, связанных с различной ведомственной принадлежностью этих лабораторий. Однако в ряде случаев эти формальные преграды мешали и продолжают мешать более тесной и более плодотворной совместной работе. Так как сейчас оба института в АН СССР, то нет серьезных причин, затрудняющих объединение ядерных лабораторий ЛФТИ и физического отдела РИАНа.

Об УФТИ

Необходимо, как это не раз указывалось, присоединить Лабораторию ударных напряжений к УФТИ. Для оживления научной жизни УФТИ и создания объединяющего все ядерные лаборатории семинара необходимо укрепить УФТИ физиком-теоретиком, работающим в области ядерной физики ⁵⁾.

Для успешного развития работ по атомному ядру необходимо значительно укрепить материальную базу ядерных лабораторий. Поэтому в ближайшее время надо всемерно содействовать:

1) постройке мощного циклотрона в ЛФТИ, с тем чтобы в самое ближайшее время пустить его в работу и эксплуатацию;

2) разработке новых способов получения быстрых частиц, в частности, быстрых электронов последовательным ускорением;

3) дальнейшему улучшению существующих установок: электростатического генератора в Харькове и циклотрона малой мощности в РИАНе.

Наконец, необходимо развить ядерную лабораторию ФИАН в Москве в сторону более широкого охвата вопросов ядерной физики. Между тем, в настоящее время почти вся работа ядерной лаборатории ФИАН сосредоточена только на вопросах космического излучения и то не в очень большом масштабе. В связи с этим также необходимо поставить вопрос о материальной базе ядерных работ в Москве. Прежде всего необходимо построить здание для этих лабораторий. Вслед за этим также необходимо приступить к проектированию и постройке мощного циклотрона ФИАН.

Верно: 6) [...]

Архив РАН. Ф.471, оп.1(38—41), д.35, л.11—12об. Зав. копия.

1) В собственном заголовке документа указано, что записка подготовлена к заседанию Бюро ОФМН.

2) Датируется по дате заседания Бюро, указанной автором в заголовке.

3) Далее одно слово вписано от руки.

4) См. примечание 7 к документу № 9.

5) См. примечание 6 к документу № 25.

6) Далее подпись неразборчива, на первом листе документа имеется виза А.И.Алиханова.

№ 28

Постановление Президиума АН СССР по докладу председателя Комиссии по атомному ядру С.И.Вавилова ¹⁾ «Об организации в АН СССР работ по атомному ядру»

4 июля 1939 г.

1. Для создания в Академии наук СССР экспериментальной базы работ по атомному ядру считать необходимым:

а) закончить в 1939 г. изготовление циклотрона по проекту Ленинградского физико-технического института с использованием 375 тыс. рублей, отпущенных для этой цели Постановлением Экономсовета от 7 июня с.г. за № 531;

б) войти с ходатайством в Экономсовет при Совнарком СССР с просьбой о выделении Академии наук фондов цветных металлов (меди и латуни), необходимых для изготовления циклотрона, находящегося в производстве в промышленности ²⁾;

в) просить Экономсовет при СовнаркомЕ СССР разрешить приступить к проектированию как циклотрона, так и нового здания Физического института в г. Москве, а также разрешить произвести расход для этой цели в 1939 г. в сумме 100 тыс. рублей ³⁾.

2. Предложить председателю Комиссии по атомному ядру академику С.И.Вавилову представить не позднее 1 октября 1939 г. конкретный план организации и проведения в Академии наук СССР работ по проблеме атомного ядра в 1940 г. с учетом имеющейся экспериментальной базы как в системе Академии наук, так и в отраслевых институтах ⁴⁾.

Президент Академии наук СССР академик В.Комаров
Секретарь Президиума Академии наук СССР П.Светлов

Архив РАН. Ф.2, оп. 6, д.19, л.3. Подлинник.

¹⁾ Далее в заголовках документов: С.И.Вавилов.

²⁾ 26 августа 1939 г. Президиум АН СССР обратился в Экономсовет с просьбой обеспечить необходимыми материалами циклотрон ЛФТИ и Уральский ФТИ. По указанию А.Я.Вышинского это письмо 5 сентября 1939 г. было направлено Экономсоветом в Госплан СССР (Архив РАН. Ф.2, оп.1а(39), д.176, л.6,7).

³⁾ В письме в Экономсовет излагалось постановление сессии ОФМН «О проекте строительства Физического института АН СССР» (там же, оп.1а(38), д.127, л.45).

⁴⁾ При выявлении этот план не обнаружен, о плане на 1940—1941 гг. — см. документ № 48.

№ 29

Протокол «совещания академиков-секретарей отделений АН СССР» ¹⁾ о необходимости расширения НИР по оборонной тематике

26 сентября 1939 г.
Секретно

Акад[емик] О.Ю.Шмидт информирует акад[емиков]-секретарей отделений о решении СНК СССР ²⁾ с наибольшей полнотой использовать возможности Академии наук в развитии научно-исследовательских работ, направленных непосредственно на нужды обороны страны. Акад[емик] О.Ю.Шмидт считает целесообразным сообщить об этом акад[емикам]-секретарям накануне работы отделений по просмотру проблематики ин[ститу]тов на 1940 г., с тем чтобы ин[ститу]ты еще более, чем в истекающем году, отразили как в своих открытых планах, так и в планах спецработ работы оборонного значения и характера.

Особое внимание в соответствии с директивой СНК акад[емик] О.Ю.Шмидт обращает на проблемы замены дефицитного сырья и увеличения топливных ресурсов страны, иллюстрируя актуальность этих задач примерами (на упаковку индивидуального пакета бойца требуется большое количество дефицитной резины, упаковка заряда артснарядов требует парафинистых материалов, необходимость изыскания способов придания теплоизоляционных свойств шинельному сукну, замена сулемы и т.п.).

Акад[емик] О.Ю.Шмидт отмечает инициативу многих академиков, выдвигающих целый ряд оборонных задач и успешно их разрешающих в лабораториях Академии, подчеркивая особенно заявление дир[ектора] Физического ин[ститута] акад[емика] С.И.Вавилова о полной готовности ин[ститута] пересмотреть «свою традиционную тематику» в интересах усиления оборонных работ.

Акад[емик] О.Ю.Шмидт информирует акад[емиков]-секретарей, что при Президиуме Академии наук организуется аппарат по организации и контролю оборонных работ³⁾.

В своих выступлениях по информации вице-презид[ента] Академии наук академики-секретари выразили одобрение разворачиванию в 1940 г. работ оборонного значения, отмечали желательность более конкретных предложений со стороны оборонных организаций, указывали также на целесообразность концентрирования в аппарате Президиума иностранных литературных материалов, отображающих военную технику и военную экономику иностранных государств.

Совещание приняло решение оказать всемерное влияние отделений на развертывание в ин[ститутах] оборонной тематики в 1940 г.

Председатель вице-президент АН академик О.Шмидт
Секретарь М.Евдокимов

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.20, л.144-145. Подлинник.

¹⁾ Собственный заголовок документа.

²⁾ Постановление или распоряжение СНК СССР по этому вопросу не обнаружено, возможно, речь идет о директивном письме, связанном с началом Второй мировой войны.

³⁾ 15 апреля 1939 г. в АН СССР был создан отдел спецработ или, как его еще называли, «оборонный» отдел. 17 июня 1942 г. СНК СССР разрешил реорганизовать отдел спецработ в отдел оборонных работ. Отдел контролировал и, в определенной мере, организовывал заключение договоров институтов АН с военными заказчиками, выяснял тематику необходимых исследований, готовил сводный план и отчет о работе институтов АН СССР по закрытой тематике и др.

№ 30

Записка Комиссии по атомному ядру в Президиум АН СССР о мероприятиях по охране радия¹⁾

3 октября 1939 г.
Секретно

Комиссия атомного ядра обращает внимание Президиума АН СССР на необходимость разработки специальных оборонных мероприятий по охране радия.

В настоящее время значительное количество радия имеется в целом ряде научных учреждений (Гиредмете, Радиовом институте АН СССР, Физическом институте АН СССР и др.), а также в ряде медицинских учреждений. Стоимость радия, как известно, чрезвычайно велика — около 1½ миллиона рублей за грамм.

Помимо высокой стоимости следует также принять во внимание, что радий обладает значительным биологическим действием. Это действие особенно значительно при непосредственном попадании на живой организм крупинки радия, а также при воздействии на него радиоактивного газа радона (эманация радия), непрерывно выделяемого радием. Поэтому если в результате попадания бомбы или взрыва радий окажется рассеянным на значительной площади, то это сделает всю эту площадь биологически вредной. При этом единственной мерой борьбы с таким «заражением» является механическое удаление радия, что сопряжено с значительными трудностями.

В качестве мер охраны радия могут быть предложены — либо своевременная эвакуация радия в заранее подготовленные места, безопасные в смысле бомбардировки, либо создание специально приспособленных для того подземных убежищ.

Ввиду сказанного Комиссия атомного ядра просит Президиум АН СССР обратиться с ходатайством в Правительство СССР:

- 1) о взятии на учет всех мест хранения радия;
- 2) о создании авторитетной комиссии для разработки мероприятий по охране радия²⁾.

Председатель Комиссии ядра академик С.Вавилов
Секретарь д[окто]р И.Франк

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.73, л.15—15об. Подлинник.

¹⁾ К документу приложен проект постановления ЭКОСО СНК СССР.

²⁾ 14 января 1940 г. специальная комиссия АН сочла необходимым «в связи с обстоятельствами военного времени» строительство специальных подземных хранилищ в Москве, Ленинграде, Киеве и Харькове. Было отмечено, что сосредоточение всех запасов радия на военное время «в одном месте было бы неправильным», так как это ограничило бы его использование в медицинских целях и лишило бы возможности «другие учреждения вести очередную научно-техническую работу» (Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.73, л.110). Решениями СНК СССР было предусмотрено проектирование и строительство этих хранилищ. В 1940 г. Академпроект разработал типовой проект хранилища, СНК поручил НКВД СССР в 1941 г. провести их строительство (там же, л.22, 30). См. документ № 101.

№ 31

Из проекта тематического плана НИР ЛФТИ АН СССР на 1940 г. — об исследованиях по физике атомного ядра¹⁾

Не ранее 20 октября 1939 г.²⁾

[...] Лаборатория И.В.Курчатова³⁾.

Тема № 6. Взаимодействие нейтронов с ядрами урана и тория

В последнее время было открыто явление развала некоторых тяжелых ядер при захвате нейтронов. Эта реакция является новым типом ядерных превращений и представляет большой научный и, возможно, практический интерес.

В 1940 г. предполагается изучить взаимодействие нейтронов с ядрами урана и тория. Будет исследовано, происходит ли испускание вторичных нейтронов при захвате ядрами урана и тория быстрых нейтронов. В случае

положительного результата будет определена энергия этих нейтронов, далее будет исследовано явление неупругого рассеяния быстрых нейтронов на уране и определено отношение поперечного сечения захвата нейтронов к сечению рассеяния.

Так же будут произведены опыты по уточнению данных о делении урана при захвате медленных нейтронов. Эти исследования необходимы для сравнения теории развала тяжелых ядер, предложенной Н.Бором, с экспериментальными данными.

Детальное изучение явления захвата нейтронов ядрами урана даст необходимые экспериментальные данные для выяснения возможностей создания цепной ядерной реакции и ⁴⁾ условий для ее осуществления ⁵⁾.

Тема № 7. Исследование метастабильного состояния атомных ядер

Исследование метастабильного состояния атомных ядер и связанного с ним явления ядерной изомерии необходимо для дальнейшего развития теории строения атомных ядер. Открытое в последнее время конверсионное мягкое электронное излучение, сопровождающее превращение изомерных ядер, является физическим фактом, который будет использован для более детального изучения возбужденного состояния ядер. В 1940 г. предполагается продолжить исследование ядерной изомерии и связанного с ней конверсионного излучения в направлении детального сравнения современной теории метастабильного состояния изомерных ядер с результатами экспериментальных наблюдений.

Существенным вопросом в сопоставлении теории с опытом является определение изменения величины момента возбужденного изомерного ядра при переходе ядра из метастабильного состояния в обычное. Для этой цели будет произведено изучение вероятности конверсии на K и L уровнях атомов ядра, которые являются функцией ΔI , и будет определена величина ⁶⁾ коэффициента внутренней конверсии при изомерии брома. Далее, на бrome по резонансному поглощению нейтронов ⁷⁾ предполагается изучить вопрос о механизме образования изомеров при переходе промежуточного компаунд-ядра в метастабильное состояние.

Экспериментальное исследование явления ядерной изомерии будет расширено на другие изомерные ядра (серебро и др.), обладающие рядом отличных от брома свойств — малым коэффициентом внутренней конверсии, независимой схемой переходов изомерных ядер, аномалией в резонансном поглощении нейтронов и другими особенностями изомерных ядерных превращений.

Тема № 8. Построение электронного ускорителя

Для разрешения ряда принципиальных вопросов современной физики необходимо иметь источник электронов и фотонов больших энергий (несколько десятков MeV).

Разрабатываемая установка по предварительным расчетам может служить таким источником. Работа в этом направлении начата с построения модели для сравнительно небольших энергий до 3 MeV. На этой модели будет всесторонне изучена работа электронного ускорителя подобного типа, что дает возможность осуществить более мощную установку. Сама модель послужит источником электронов для текущих исследований. Действие ускорителя основано на принципе многократного ускорения электронов высокочастотным электрическим полем. Принцип впервые предложен в ЛФТИ и настоящая установка явится первой в мире ⁸⁾. [...]

1) Далее в заголовках документов: ЛФТИ АН СССР — ЛФТИ.

В проекте темплана НИР физических институтов АН отмечено, что «своей основной задачей в 1940 г. группа ядерных лабораторий ЛФТИ ставит построение мощного циклотрона для получения частиц с энергией порядка 10 миллионов вольт и пуск в ход». В план включены также работы по β -распаду, исследование свойств частиц и фотонов большой энергии. По поводу «исследования деления урана под действием медленных нейтронов и изучения вторичных нейтронов, возникающих при этом делении», сказано, что «если опыты покажут возможность образования цепной реакции деления урана, то они будут расширены» (Архив РАН. Ф.471, оп.1, д.46, л.101–102).

2) Датируется по дате, проставленной в разделе НИР лаборатории Ф.Ф.Витмана.

3) Название раздела вписано И.В.Курчатовым от руки.

4) Далее зачеркнуто: *необходимых*.

5) Далее зачеркнуто: *исполнители — Русинов Л.И., Селинов И.П., Флёров Г.Н. и Юзефович А.А.*

6) Далее зачеркнуто: *внутренней конверсии*.

7) Далее одно слово вписано от руки.

8) Речь идет о квадратроне — циклическом ускорителе, предназначенном для ускорения электронов. Идея установки предложена в 1938 г. Я.Л.Хургиным, работы проводились в ЛФТИ в 1939–1941 гг. (изготовление и испытание части модели, монтаж ускорителя — инжектора электронов, подготовка к передаче заказов на заводы и др.). Установлено, что предложенная конструкция не позволяет получить электроны с первоначально запланированной энергией, начато ее совершенствование. Работы прерваны войной (А.П.Гринберг, В.Я.Френкель, И.В.Курчатов в Физико-техническом институте. — Л.: Наука, 1984. С. 95–97).

№ 32

Из стенограммы доклада члена Комиссии по атомному ядру И.М.Франка¹⁾ «Об итогах конференции по атомному ядру в Харькове» и его обсуждения на сессии ОФМН

27 ноября 1939 г.

Акад[емик] А.Н.Колмогоров. — Позвольте открыть заседание.

Слово для сообщения об итогах конференции по атомному ядру представим Илье Михайловичу Франку.

И.М.Франк. — Очередное совещание по атомному ядру, организованное Отделением физико-математических наук, состоялось в этом году в Харькове с 15 по 20 ноября. Это пятое²⁾ по счету всесоюзное совещание по атомному ядру, причем эти совещания за последние четыре года происходят ежегодно и, следовательно, стали уже традиционными совещаниями для нашей физики. В течение последних лет эти совещания организуются на базе институтов, занимающихся изучением проблем атомного ядра, и поэтому происходят поочередно в разных городах. Так, в 1937 г. соответствующее совещание проходило в Москве, в 1938 г. — в Ленинграде, совещание этого года, по этой причине, было созвано в Харькове.³⁾ [...]

Если эти первые два раздела совещания, о которых я говорил, являются традиционными, то следующий раздел — деление ядер — ни в какой мере не является традиционным по той простой причине, что само явление открыто меньше года назад и, стало быть, на прошлых совещаниях не могло рассматриваться.

Явление состоит, как известно, в следующем.

Дело в том, что для трех самых последних элементов Периодической системы (92-го элемента — урана, 91-го элемента — актиния и 93-го элемента — тория⁴) наблюдается, что при воздействиях на их ядра нейтронами, эти нейтроны захватываются ядром, в результате чего образовавшееся промежуточное ядро за счет выделившейся при захвате нейтрона энергии приходит в возбужденное состояние. И этой энергии оказывается достаточно для того, чтобы ядро разделилось на две сравнимые по своей массе части. В результате ядро после захвата нейтрона делится, как говорят, на два ядра, которые разлетаются с очень большой энергией, порядка сотен миллионов вольт⁵). Эти образовавшиеся ядра, в свою очередь, являются радиоактивными и претерпевают целую последовательность радиоактивных превращений (около десятка), в результате чего возникает несколько десятков радиоактивных элементов. Впервые Фриш указал, что этот процесс может рассматриваться по аналогии с заряженной капелькой, которая за счет электростатических сил будет стремиться разорваться⁶).

Теория этого явления была первоначально построена Яковом Ильичем Френкелем⁷). В последнее время точная количественная теория дана Бором и Виллером⁸).

Чрезвычайно существенно, что на совещании этого года, несмотря на то, что с момента открытия данного явления прошло немного времени, было доложено чрезвычайно большое количество работ, которые естественным образом входят в комплекс тех исследований, которые имеются в мировой литературе по этому вопросу. Здесь имеются и химические исследования, выполненные в лаборатории академика Хлопина, и ряд физических исследований, касающихся пробегов частиц, вероятной эффективности процессов и т.д.

Явление деления ядер наиболее детально исследовано на случае урана, с которым по экспериментальным соображениям гораздо удобнее работать. Они представляют очень большой и специфический интерес еще по одной причине, совершенно новой для ядерной физики. Дело в том, что всегда было известно, что внутри ядер имеются очень большие запасы энергии, которые при ядерных реакциях могут выделиться, и поэтому всегда говорилось о принципиальной возможности использования внутриядерной энергии. Однако эти утверждения основывались, собственно, только на том, что эта энергия имеется. О том же, как подойти к решению этой проблемы, абсолютно не было ничего известно.

Особенность нынешнего положения вопроса состоит в том, что впервые поставлен вопрос: можно ли при данной конкретной реакции использовать внутриядерную энергию и как это сделать. Оказывается, что при таком разрыве ядра на две части, помимо этих двух половинок, отлетают, если говорить модельным языком, еще мелкие брызги, которые есть не что иное как нейтроны. Таким образом, под действием нейтронов ядро распадается на две части, выделяя при этом энергию порядка 200 млн вольт, и образуются новые нейтроны, которые снова могут быть поглощены ядрами урана, снова могут вызвать их расщепление и т.д. Причем число нейтронов при этом все время будет увеличиваться, так как деление ядра сопровождается выделением не одного, а нескольких нейтронов. Поэтому здесь возникает вопрос: нельзя ли осуществить такую цепную реакцию.

Такого рода расчеты производились целым рядом исследователей, и, в частности, французские исследователи — Жолио, Перрен и другие пришли к выводу, что такая реакция возможна и, следовательно, мы стоим на грани практического использования внутриатомной энергии⁹).

Однако на самом деле вопрос оказался значительно сложнее. Дело в том, что в этих расчетах не был учтен целый ряд добавочных и практически очень важных обстоятельств. На совещании как раз этому вопросу было уделено большое внимание, в частности, детальный и очень интересный расчет этого явления был выполнен и доложен сотрудниками Института химической физики Зельдовичем и Харитоновым¹⁰). Оказалось, что практически использовать внутриядерную энергию таким способом, во всяком случае, нелегко. Выводы, сделанные в этом докладе, вообще говоря, на данный момент надо считать пессимистическими.

Дело здесь заключается в следующем. Действительно, число нейтронов, выделяющихся при этой реакции — разрыве ядра — больше единицы. Однако надо еще учесть, что происходит с этими нейтронами от момента появления их в процессе реакции до момента, когда они будут захвачены ядром. Во-первых, здесь имеется поглощение, которое не связано с процессом деления ядер, т.е. часть нейтронов пропадет даром. Во-вторых, эти нейтроны будут сталкиваться с ядрами и при этом испытывать неупругое рассеяние, т.е. будут терять свою энергию. Оказывается, что при этом они могут выйти из области той энергии, которая как раз эффективна для этих процессов деления ядер. Таким образом, подсчет показывает, что быстрые нейтроны не могут дать такой цепной реакции.

Однако помимо быстрых нейтронов, на ядро действуют, оказывается, еще и совсем медленные нейтроны, и, естественно, поэтому они действуют с очень большой вероятностью. Поэтому второй путь, который мог бы здесь быть предложен, это — замедлить быстрые нейтроны и попытаться действовать медленными нейтронами. Но и здесь в результате взаимодействия с замедлителем, который не только сам будет замедлять, но и поглощать нейтроны, оказывается, выход меньше единицы, и реакция не пойдет.

Все эти трудности, однако, не принципиального, а практического характера. Правда, вопрос о том, возможным ли окажется их преодоление в дальнейшем или нет, решить сейчас нельзя, но ввиду очень большой важности самого вопроса, конечно, ставить точку сейчас рано. В частности, расчет показывает, что если взять не обычный уран, а один из изотопов урана, или даже обогатить одним из изотопов урана имеющийся материал, то такая реакция может пойти.

Так это или не так — пока еще сказать трудно, здесь требуется детальное изучение тех явлений, которые в обычном уране не происходят.

Вопрос о других действиях нейтронов первоначально не предполагали затрагивать на этом совещании. Однако, как выяснилось, в течение этого года выполнен целый ряд интересных работ по нейтронам и по строению ядер. Поэтому вопросы эти были включены в повестку и заняли целое заседание.

Я не могу останавливаться подробно на этих работах. Укажу только, что здесь следует отметить теоретическую работу, положенную Яковом Ильичем Френкелем, о спектроскопии ядер, рассматривавшую колебания ядра, как заряженной капельки, что по аналогии с обычной молекулой соответствовало инфракрасным частям спектра¹¹).

Очень интересные результаты, которые не могут быть просто интерпретированы с точки зрения существующей теории Бора, показывающие, что у ядер есть индивидуальные свойства, выяснились из докладов Голобородько и Лейшука¹²), затронувших интересный круг вопросов, а также большой интерес представили вопросы, связанные с метастабильными ядрами, затронутые в работах Русинова и Курчатова¹³).

Очень существенным разделом в работах совещания, который, по-моему, существенным образом отличает совещание этого года от предыдущих, явились

вопросы применения искусственной радиоактивности. Оказалось (может быть, для физиков, работающих в области атомного ядра, это было неожиданным, во всяком случае, чрезвычайно интересным), что искусственная радиоактивность находит чрезвычайно широкие и важные применения в решении целого ряда проблем химии и биологии. Здесь, помимо основного доклада, вводного, прочитанного академиком Хлопиным¹⁴⁾, были сделаны два доклада о конкретных результатах, полученных с этим методом — доклады Гринберга и Рогинского¹⁵⁾.

Я не буду излагать конкретных результатов, но важность постановки этой задачи мне кажется совершенно очевидной и может быть легко понята и не химиками.¹⁶⁾ [...]

Последний раздел работ совещания, который самым тесным образом связан с тем, что я говорил сейчас, это техника получения быстрых частиц. Ведь для того, чтобы получать искусственно-радиоактивные вещества в больших количествах, надо располагать соответствующей техникой, причем обычные радиоактивные методы не в состоянии справиться с этой задачей. В этих целях, а также в целях исследования атомного ядра, физика уже в течение ряда лет занята конструированием специальных установок для получения быстрых частиц. Очень существенно, что на этом совещании уже докладывался целый ряд крайне интересных работ, связанных с техникой получения очень быстрых частиц. Особенно большой интерес, в частности, представляет доклад проф[ессора] Курчатова о работе единственного в Советском Союзе циклотрона, который сейчас с помощью чрезвычайно простых и упрощающих методов сделан сравнительно очень мощным источником получения искусственной радиоактивности, заменяющим несколько килограммов радия¹⁷⁾.

Основная роль совещания — это, прежде всего, подведение итогов работ за текущий год. Вторая, не менее важная, роль в том, что оно, как и всякое совещание, как и всякое обсуждение, дает толчок работам будущего года. Наконец, третье, что я хотел бы отметить и что является тоже очень важным для этого совещания, это, я бы сказал, до некоторой степени агитационный характер этого совещания, в котором приняло участие очень большое число физиков. Мы рассчитывали, что в этом совещании, в основном, будут участвовать четыре института: два ленинградских — Физико-технический и Радиовый, Московский физический институт и Украинский, т.е. представители трех городов. На самом же деле на совещание съехались представители из шестнадцати городов, естественно, по той причине, что интерес к физике атомного ядра чрезвычайно велик. На совещании участвовали около 280 человек, из них 120 человек — иногородних. Фактически же круг слушателей совещания был гораздо шире. Дело в том, что опять-таки по традиции одновременно с совещанием устраивались популярные доклады в лекториях для того, чтобы дать возможность ознакомиться с темами совещания широкому кругу слушателей, в том числе и неспециалистов. Были устроены четыре такие лекции, на которых присутствовало около 300 человек.

Совещание не ставило никаких организационных задач, и, стало быть, никаких резолюций вынесено не было. Единственное, на что указало совещание в качестве пожелания — это на необходимость издания литературы по атомному ядру. Частично этот вопрос уже удалось решить в совместном заседании Оргкомитета с представителями Техничко-теоретического издательства.

Акад[емик] А.Н.Колмогоров. — Я хотел бы заметить, что в том небольшом обсуждении, которое мы можем сейчас открыть, необходимо коснуться и организационных вопросов. Со своей стороны, я могу сделать по этому поводу маленькую информацию. Дело в том, что сейчас уже окончательно опре-

делились наши возможности в смысле капиталовложений по этой линии, возможности достаточно скромные: полтора миллиона рублей на окончание строительства ленинградского циклотрона. Строительство большого Физического института в Москве, а, следовательно, и его ядерной части, не прошло.

Что касается организационных дел, то, если не ошибаюсь, при совещании состоялось еще маленькое совещание по согласованию планов наших институтов, и нам следовало бы привести план к несколько большему единству.

Акад[емик] *А.Ф.Иоффе*. — Такое совещание еще не закончено, и объединенный план, я думаю, может быть представлен только к первому декабря. Во всяком случае, работа эта начата и по соображениям времени не могла быть доведена до конца. В частности, *Абрам Исаакович Алиханов*, который меня замещал там, просил передать, что работа совещания шла настолько интенсивно, что не удалось выбрать времени, для того чтобы тщательно обсудить вопросы плана, и что эта работа будет закончена в ближайшее время¹⁸). Очевидно, к первому декабря в Академию будет представлен уже согласованный план.

Затем, *Илья Михайлович*¹⁹) здесь довольно подробно и ярко охарактеризовал положение урановой проблемы. Она привлекла большое внимание. Группа физиков (в частности, мы можем это сказать от имени института Физико-технического) в связи с этим выдвигает следующую просьбу к Отделению: было бы необходимо предусмотреть в смете будущего года сумму порядка 300 000 рублей на обработку, примерно, одной тонны урана, конечно, в случае, если все предварительные опыты и расчеты покажут, что эта проблема действительно может быть положительно решена.

Акад[емик] *П.Л.Капица*. — Что значит — обработать?

Акад[емик] *А.Ф.Иоффе*. — Во-первых, из соединений нужно выделить уран, затем сюда входят вопросы обогащения изотопом 235 и т.д. Сейчас еще нельзя сказать с уверенностью, что за эту работу нужно приниматься, и вопрос стоит не так, чтобы сейчас купить тонну урана и начать его обрабатывать. Нет, сейчас пойдет изучение всех тех факторов, о которых *Илья Михайлович* говорил и которые уже должны определить положительный или отрицательный результат этой работы. Но совершенно необходимо, чтобы в случае положительного решения вопроса, эта работа не была задержана на целый год из-за нашей непредусмотрительности. Поэтому мы хотим, чтобы Президиум зарезервировал в своих кредитах на научные работы довольно значительную сумму в 300 000 руб. специально для этой проблемы. Причем эта сумма будет пущена в ход в том случае, если проблема окажется перспективной, и не будет использована целиком (частично, конечно, будет использована), если прямых энергетических выходов эта проблема не даст. Я это поддерживаю и считаю, что мы сделали бы ошибку, если бы в середине года, когда выяснится положительное решение этого вопроса, мы убедимся, что, в силу нашей непредусмотрительности, практически сделать до конца года ничего нельзя.

Акад[емик] *А.Н.Колмогоров*. — Очевидно, нужно будет войти с ходатайством в Академию о резервировании впредь, до выяснения вопроса, соответствующей суммы для работы по урановой проблеме. Я хотел бы только знать — это было решение совещания?

И.М.Франк. — Видите ли, относительно проблемы урана вполне конкретного решения совещания не было, кроме того, что этой проблемой нужно заниматься, и в ближайшее же время наметить очень детальную программу действий и, стало быть, [объем] тех затрат, которые отсюда вытекают. Но так как на самом совещании это трудно было сделать, то просто было поручено ряду работников составить такую наметку и обсудить этот вопрос на ближайшем более узком совещании.

Акад[емик] *А.Н.Колмогоров*. — Тогда мы попросим передать нам более детальную записку и будем защищать ее в Президиуме в декабре.

Акад[емик] *П.Л.Капица*. — Урановая проблема, несомненно, чрезвычайно важна. Но здесь есть два вопроса: во-первых, неясно, кто у нас в Союзе экспериментально занимается распадом урана, есть ли такие работы? И затем, по-видимому, эта проблема упрется в необходимость обогащения урана изотопами. У нас в Академии есть какая-то изотопная комиссия... ²⁰⁾.

Акад[емик] *А.Ф.Иоффе*. — По изотопам водорода.

Акад[емик] *А.Н.Колмогоров*. — Теперь она — комиссия по изотопам вообще.

Акад[емик] *П.Л.Капица*. — Так вот, если есть такая комиссия и на нее отпускаются средства, то не целесообразнее ли было бы направить эти средства в более правильное русло? Дело в том, что эта Комиссия по изотопам, как и некоторые другие академические комиссии, — комиссия бумажная. Средства же она получает. И мне кажется, что если из бумажной ее сделать живой и взять крепко в руки, то определенная польза будет. Поднять этот вопрос Отделению следует, причем сделать это можно в процессе постановки вопроса о методах обогащения изотопами.

Г.С.Ландсберг. — Эта комиссия называлась до сих пор Комиссией тяжелой воды. Она не много делает, но там работает украинская группа Бродского ²¹⁾ по водороду и кислороду, причем довольно успешно, и переключать эту работу на уран, пожалуй, не следовало бы.

Акад[емик] *А.Ф.Иоффе*. — Петр Леонидович ²²⁾ поднял очень важный вопрос, и я поддержал бы его в том смысле, чтобы Отделение всеми силами поставило вопрос об изотопах на более принципиальную почву. Насколько я знаю, лаборатория акад[емика] Бродского в Днепропетровске продельвает в этом отношении очень интересную работу, но в очень узких масштабах и в крайне ограниченной области. Между тем, я согласен с Петром Леонидовичем, что сама проблема разделения изотопов — проблема большого интереса, причем практический интерес ее, может быть, будет не меньше, чем метода меченых атомов. Повторяю, метод чистых изотопов чрезвычайно интересен. Я не хотел сейчас ставить этот вопрос, потому что группа физиков обсуждает, как это наиболее успешно можно сделать по отношению к урану. В частности, Зельдович и Харитон, которые выступали на совещании с этим докладом и которые очень серьезно и хорошо проработали этот вопрос, они как-будто бы приходят к тому, что важнейшим условием практического осуществления задачи будет некоторое обогащение урана легким изотопом. Но следует ли из этого, что Институт химической физики должен повернуться в сторону работы по разделению изотопов, или нужно иметь какой-то специальный серьезный центр, который этим будет заниматься, — это нужно на Отделении обсудить.

Я бы предложил группе, разрабатывающей урановую проблему, поскольку это самый важный участок изотопной проблемы, представить в Отделение свои предложения относительно того, как они собираются решать урановую проблему. И им же поручить продумать — в каких масштабах, где и как следует организовать изучение изотопов, учитывая и работу группы академика Бродского.

Я.И.Френкель. — К этому делу следовало бы привлечь и химиков, т.е. не только от имени Физико-математического отделения, но и от имени Химического отделения выступать в Президиуме Академии.

Кроме того, я хотел бы отметить, что работы по использованию радиоактивных изотопов в химии у нас только начинаются, в то время как за границей они уже широко ведутся. Это непростительное отставание. Необходимо на это указать и просить забронирования средств для того, чтобы эти работы можно было бы развернуть в надлежащем масштабе и хотя бы в некоторой степени наверстать упущенное.

Акад[емик] *А.Н.Колмогоров*. — Значит, во-первых, нам надо просить группу, уже работающую по урановой проблеме, представить свои соображения относительно дальнейшей организации этой работы, а, кроме того, я предложил бы на январской сессии (декабрьская занята астрономией) поставить доклад о распаде урана, и, во-вторых, просить Комиссию по изотопам сделать у нас доклад отчетного характера ²³).

Я.И.Френкель. — По-моему, незачем откладывать на январь то, что можно сделать в декабре. Почему бы не поставить доклад Комиссии по изотопам в декабре? По-видимому, Комиссию нужно реорганизовать, потому что вряд ли в том виде, в каком она существует, она сможет способствовать решению тех больших вопросов, о которых здесь говорилось.

Акад[емик] *А.Н.Колмогоров*. — Ну, что ж, 26-го утром в Ленинграде можно будет поставить этот доклад, причем, быть может, следовало бы сделать это заседание расширенным, провести его вместе с химиками.

Акад[емик] *П.Л.Капица*. — У нас все время возникают жалобы, что общие собрания Отделения скучны и не актуальны. По-моему, проблема урана представляет как раз такой большой интерес со всех сторон, что надо поставить через наше Бюро вопрос о том, чтобы проблема эта была поставлена на одной из сессий Академии, причем просить Абрама Федоровича сделать широкий доклад, чтобы выявить комплекс связанных с этим проблем.

Акад[емик] *А.Н.Колмогоров*. — Значит, в декабре у себя на сессии вместе с химиками мы поставим вопрос изотопически, по преимуществу, а в январе поставим и у себя, и на Общем собрании научные доклады по урану.

Акад[емик] *П.Л.Капица*. — Надо шире поставить вопрос: по использованию внутриатомной энергии. (Принимается).

Акад[емик] *А.Н.Колмогоров*. — Теперь у меня есть один вопрос — когда вы говорите, что распаду урана дан точный расчет, вы имеете в виду расчет по электростатической схеме с капелькой?

Я.И.Френкель. — Вы интересуетесь теоретической стороной этого вопроса или применением на практике цепной реакции?

Акад[емик] *А.Н.Колмогоров*. — Нет, меня интересует: теоретические расчеты даны схеме с капелькой или распаду урана?

Я.И.Френкель. — Схеме с капелькой. Это обобщение рэлеевской задачи, причем это решено только для малых колебаний с поправкой на биквадратичный эффект. ²⁴) [...]

Архив РАН. Ф.471, оп.1, д.34, л.1—13об. Незаверенная копия.

¹) Далее в заголовках документов: И.М.Франк.

²) Так в документе; речь идет о четвертом совещании, пятое — состоялось в 1940 г. Материалы совещания опубликованы — см.: Изв. АН СССР: Сер. физ. 1940. Т. 4, № 2. На совещании обзорный доклад об итогах работ, выполненных к концу 1939 г. по делению ядер, сделал А.И.Лейпунский — см. там же, с. 291—299. Подробнее о предвоенных ядерных конференциях и совещаниях см., в частности, в книге: *А.П.Гринберг, В.Я.Френкель, И.В.Курчатов* в Физико-техническом институте. — Л.: Наука, 1984. С. 125—136. Доклад И.В.Курчатова, основанный на материалах совещания, — см. документ № 37.

3) Далее опущена часть текста о содержании докладов по изучению космических лучей и «свойств быстрых частиц — жестких γ -лучей».

4) Так в документе; торий является 90-м элементом Периодической системы, а 91-м — протактиний.

5) Здесь и далее имеются в виду электронвольты.

6) Возможно, речь идет о данных, опубликованных в статье: *L.Meitner, O.R.Frisch. Desintegration of Uranium by Neutrons: a New Type of Nuclear Reaction //Nature. 1939. V. 143, № 3615. P. 239—240.*

7) Речь идет о статьях: *Я.И.Френкель. On the splitting of heavy nuclei by slow neutrons //Phys. Rev. 1939. V. 55, № 10. P. 987; Я.И.Френкель. Электрокапиллярная теория расщепления тяжелых ядер медленными нейтронами //ЖЭТФ. 1939. Т. 9, № 6. С. 641—653. См. примечание 7 к документу № 19.*

8) Речь идет о статье: *N.Bohr, J.A.Wheeler. The Mechanism of nuclear fission //Phys. Rev. 1939. V. 56. P. 426—450.* Виллер — см. Уилер.

9) См. примечания 1, 2 к документу № 19.

10) Расчеты, о которых идет речь, опубликованы в статье: *Я.Б.Зельдович, Ю.Б.Харитон. К вопросу о цепном распаде основного изотопа урана //ЖЭТФ. 1939. Т. 9, № 12. С. 1425—1427.*

11) Работа опубликована — см.: *Я.И.Френкель. О спектроскопии атомных ядер //ЖЭТФ. 1940. Т. 10, № 4. С. 362—375.*

12) Так в документе; ошибка стенографистки: речь могла идти об А.И.Лейпунском или Д.В.Тимошук. На совещании они выступили с докладами: *Т.А.Голобородько, А.И.Лейпунский. Рассеяние фотонейтронов различных энергий атомными ядрами; В.С.Дементий, Д.В.Тимошук. Поглощение быстрых нейтронов. См.: Изв. АН СССР. Сер. физ. 1940. Т. 4, № 2. С. 315—319.*

13) Речь идет о докладах: *Л.А.Русинов, А.А.Юзефович. Ядерная изомерия брома; И.В.Курчатов. Метастабильный уровень ядра гадолиния (там же, с. 320—329).*

14) В докладе *В.Г.Хлопина «Пути использования радиоактивных элементов и элементарных частиц» (там же, с. 332—341)* речь идет об использовании изотопов, препаратов в медицине, биологии, об изготовлении светящихся составов, применении гамма-дефектоскопии, использовании радиоактивных элементов как индикаторов и др. См., также документы № 21, 34.

15) Речь идет о докладах: *А.А.Гринберг. О применении радиоактивных индикаторов для разрешения некоторых проблем химии комплексных соединений; С.З.Розинский. Некоторые новые применения искусственной радиоактивности (там же, с. 342—352).*

16) Далее опущена часть текста об использовании искусственной радиоактивности в химии, биологии и др.

17) Речь идет о докладе: *И.В.Курчатов. О работе циклотрона Радиевого института Академии наук СССР (там же, с. 372—375).*

18) См. документ № 48.

19) Речь идет об И.М.Франке.

20) Отточие документа. См. примечание 2 к документу № 14.

21) Речь идет об А.И.Бродском — в 1939 г. заведующем отделением химии изотопов ИФХ АН УССР (институт до войны находился в Днепропетровске). В 1937—1939 гг. им с сотрудниками разработана теория фракционирования изотопов в колонке и построена колонка для фракционирования изотопов кислорода. Предполагалось применение тяжелого кислорода в качестве изотопного индикатора (Архив РАН. Ф.411, оп.13, д.47, л.23). См. документ № 13.

22) Речь идет о П.Л.Капице.

23) Доклад «О проблеме урана» — см. документ № 37. Сведения о рассмотрении ОФМН отчета Комиссии по изотопам не обнаружены.

24) Далее опущена часть текста дискуссии по докладу И.М.Франка, об издании серии книг по новейшим научно-техническим проблемам и создании условий для работы И.К.Кикоина.

Постановление по докладу — см. документ № 33.

**Постановление сессии ОФМН по докладу И.М.Франка
«Об итогах конференции по атомному ядру в Харькове»¹⁾**

27 ноября 1939 г.

1. Просить группу, работающую по урановой проблеме, представить свои соображения о дальнейшей организации работы по урану, для чего поручить Ядерной комиссии провести специальное узкое совещание²⁾.

2. Заслушать на ближайшей сессии Отделения доклад о распаде урана³⁾.

3. Просить Комиссию по изотопам сделать на той же сессии доклад отчетного характера. Пригласить на обсуждение проблемы урана химиков⁴⁾.

4. Считать целесообразным поставить доклад по проблеме урана (по использованию внутриатомной энергии) на Общем собрании Академии наук, о чем довести до сведения Президиума⁵⁾.

Председатель акад[емик] А.Колмогоров
Секретарь П.Рязин

Архив РАН. Ф.471, оп.1(38—41), д.18, л.29. Подлинник.

¹⁾ См. документ № 32.

²⁾ О плане работы — см. документ № 48.

³⁾ См. документ № 37.

⁴⁾ См. примечание 23 к документу № 32.

⁵⁾ Материалы об обсуждении этого вопроса на Общем собрании АН СССР в 1939—1940 гг. не обнаружены.

Из отчета РИАН о выполнении плана НИР за 1939 г.

Не ранее 5 января 1940 г. ¹⁾

[...] ²⁾ Переходя к характеристике научно-исследовательской работы института, мы прежде всего остановимся на достижениях по основным четырем ведущим проблемам.

По проблеме I — *Усовершенствование и эксплуатация специальной установки (циклотрона) для получения мощных пучков большой интенсивности* ³⁾. Отв[етственное] лицо — проф[ессор] И.В.Курчатов.

По плану 1939 г. по этой проблеме ставились задачи:

1. Получение устойчивых ионных пучков, пригодных для применения к изучению ядра и получению искусственных радиоэлементов. В частности: 1) получение ионных пучков с энергией до $6 \cdot 10^6$ э[лектрон]вольт и с интенсивностью до 1 микроампера; 2) стабилизация пучков для получения длительности экспозиции.

В отношении пучка нейтронов поставленные перед институтом на 1939 г. задачи можно считать полностью уже разрешенными, в отношении фокусированных ионных пучков пока, как максимум, мы имели пучки с энергией $3,2 \cdot 10^6$ э[лектрон]вольт при интенсивности в 0,2 микроампера ⁴⁾ и пучки с энергией около $2 \cdot 10^6$ э[лектрон]вольт при интенсивности 15 микроампер.

Работа с циклотроном несколько отклонилась от первоначально намеченной программы вследствие сделанного у нас в РИАНе открытия существования диффузного нейтронного излучения при работе с дейтонами в камере на тлеющем разряде вместо эмиттерной системы. Обнаруженное диффузное нейтронное излучение было подвергнуто детальному изучению:

а) был снят его спектр по протонам отдачи методом толстослойных фотопластинок. Он оказался лежащим между 0,6 и $2,6 \cdot 10^6$ э[лектрон]вольт, причем максимум нейтронов (около 85 %) приходится на энергию $1,6 \cdot 10^6$ электронвольт;

б) был подробно изучен режим камеры, при котором получается диффузный пучок, выяснен источник возникновения нейтронов по реакции: ${}^2_1\text{D} + {}^2_1\text{D} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ и измерена интенсивность нейтронного излучения в различных точках камеры по реакции: $\text{Rh} + {}^1_0\text{n} \rightarrow \text{Rh}^*$. Оказалось, что нейтроны возникают вследствие взаимодействия разогнанных до энергии в несколько сот тысяч э[лектрон]вольт дейтонов с дейтонами, окклюдированными дуантами; причем нейтронное излучение идет равномерно во все стороны, так что на каждый дециметр поверхности камеры при оптимальном пока установленном режиме приходится интенсивность нейтронного излучения, равная примерно 30 кюри ($\text{Rn} + \text{Be}$). Благодаря разработке методики введения между дуантами

камеры мишеней из лития, бериллия, бора, углерода и др. элементов удалось поднять нейтронный выход всей установки и получить активности, эквивалентные 3,5 кг радия + бериллий, а практически доступные к использованию части — до 300—400 г Ra + Be. Режим получения диффузного излучения оказался более простым и удобным, чем в случае получения фокусированных ионных пучков. Нет необходимости в столь высоких значениях магнитного поля и в таком его постоянстве, достаточно постоянства в 1—2 % вместо 0,1—0,2 % — во втором случае.

При исследовании режима было выяснено, что токи, циркулирующие в дуантной системе, во много раз превосходят те, которые мы наблюдаем на выходе. По выходу нейтронов можно подсчитать, что токи в дуантной системе достигают миллиамперов (результаты исследования диффузного излучения см: Д.Г.Алхазов, И.В.Курчатов, М.Г.Мещеряков, В.Н.Рукавишников. ДАН. XXIV, № 1, 1939).

Наличие диффузного нейтронного излучения, как нами было показано, объясняет теоретически непонятно высокий выход при бомбардировке дейтонами лития и бериллия, которое наблюдал на своем циклотроне Лоуренс. Все опыты на разгонной камере производились в режиме тлеющего разряда. Опыты с внутренними мишенями, о которых упоминалось выше, показали, что оптимальные электронные выходы получаются при таком давлении газа, когда тлеющий разряд становится малоустойчивым. Циклотронная лаборатория нашла метод стабилизации разрядов в разгонных камерах циклотрона путем заряда дуантов по отношению к крышкам камеры до 10—15 кВ постоянного положительного потенциала. Этот прием увеличил все выходы ядерных реакций и полностью стабилизировал разряд. Облучение дейтонами с энергией 1,5—1,8 миллионов э[лектрон]вольт⁵⁾ углерода давало возможность получать препараты радиоазота, эквивалентные по бета-активности 3 милликюри. Аналогичные результаты были получены при облучении бора для [получения] радиоактивного углерода⁶⁾.

Полученный на циклотроне РИАНа мощный нейтронный пучок, который можно было поддерживать стабильным в течение времени до 48 часов, позволил поставить на нем целый ряд работ, из которых к настоящему времени закончены или дали уже вполне определенные результаты следующие:

1) определены сечения захвата быстрых нейтронов для ряда элементов Периодической системы, начиная от легких (натрий), до тяжелых (висмут), всего — 27 элементов. Показано, что усредненные значения [сечения] захвата зависят от индивидуальных свойств ядер элементов в гораздо большей степени, чем сечения захвата медленных нейтронов. С увеличением массы ядер оно сначала быстро растет, чтобы затем сделаться более или менее постоянным. Наблюдается пока невыясненный минимум в области редких земель (Исследование оформлено в виде кандидатской диссертации М.Г.Мещерякова.);

2) изучены методом фотографического действия на рентгеновские пленки явления, сопровождающие селективный захват нейтронов ядрами элементов, которые при этом не дают искусственно радиоактивных изотопов (Cd, Pb, Gd). Показано, что в момент захвата нейтронов ядра этих элементов испускают излучения различной степени жесткости. Подробнее пока изучено излучение у гадолиния, для которого были определены коэффициенты поглощения для Al, Sn, Pb, и было показано, что оно является электронами внутренней конверсии (Д.Г.Алхазов, И.И.Гуревич, И.В.Курчатов, В.Н.Рукавишников. ДАН. XXIV, № 3, 1939);

3) свободные от гамма-лучей нейтроны, получаемые на циклотроне, позволили применить метод толстослойных фотопластинок для обнаружения следов продуктов деления ядра урана и определения их пробегов. При этом были найдены пробеги, лежащие в интервале от 5 до 20 мм воздуха (А.Жданов, Л.Мысовский. ДАН. XXIII, 136, 1939; А.Жданов, Л.Мысовский, М.Мысовская. ДАН. XXIII, 341, 1939; А.Жданов, Л.Мысовский. ДАН. XXIV, 9, 1939; A.Jdanoff, L.Myssowsky. Nature, 143, 794, 1939). Эти исследования были произведены вне плана;

4) с помощью нейтронов циклотрона РИАНа было показано, что воздействие нейтронов с энергией до $2,1 \cdot 10^6$ эВ не вызывает деления ядра тория. С помощью нейтронов с большой энергией поставлено изучение продуктов деления ядра тория. Исследованы пока два продукта с периодом полураспада 1 час и около 16 часов. Первый продукт идентифицирован как радиоiod, второй продукт, по-видимому, тоже является йодом (Полесицкий)⁷⁾;

5) нейтронный пучок циклотрона РИАНа был использован для проведения ряда работ по выяснению химической природы продуктов деления урана и для получения ряда искусственных радиоэлементов — радиоброма, радиойода, радиосеребра, радиоиридия, радиоплатины и радиородия, которые затем дальше применялись в качестве индикаторов для решения ряда химических вопросов (Гринберг, Рогинский и Полесицкий). Посредством радиоактивного йода в качестве индикатора А.Полесицкому удалось показать равноценность т[ак] н[азываемой] «главной» и «побочной» валентности в комплексных соединениях с ионной структурой. Одновременно показана большая подвижность ионов йода, находящихся во внутренней сфере комплекса, и их легкий обмен со свободными ионами в растворе. Далее установлен легкий обмен ионов галогена в растворе с ионами галогена в осадке галогенида серебра, имеющем большую поверхность. По мере уменьшения поверхности скорость обмена быстро падает (А.Полесицкий. ДАН. XXIV, 667, 1939);

6) были произведены работы по изучению действия нейтронов на желатину и аминокислоты, результаты вошли в кандидатскую диссертацию Хенох (Жуков, Хенох), а также работы по биологическому действию нейтронов (Петров, Михайлов) и действию на витамины (Сухарев);

7) на основании изучения режима работы циклотрона и камеры спроектирована, выполнена и монтируется специальная прямоугольная камера для диффузного режима, равно как намечен путь получения более жесткого диффузного излучения нейтронов.

По проблеме II — Изучение химии искусственных радиоэлементов. Отв[етственное] лицо — акад[емик] В.Г.Хлопин.

По этой проблеме было по плану запроектировано изучение долгоживущих продуктов искусственной дезинтеграции урана и долгоживущих продуктов дезинтеграции тория.

Открытие явления деления ядер урана и тория под действием нейтронов, сделанное в январе 1939 г. Ганом и Штрассманом в Берлине, Жолио в Париже и Мейтнер и Фришем в Копенгагене⁸⁾, заставило несколько изменить намеченное направление работ и главное внимание обратить на изучение этого нового явления и определение химической природы продуктов распада урана и выяснение вопроса о существовании трансуранов. При этих работах было использовано мощное нейтронное излучение, получаемое на циклотроне. За I полугодие удалось проделать и отчасти закончить следующие работы:

1) изучить кривые распада сернистой платины (которая должна, по Гану и Мейтнер, содержать трансураны — гомологи платины и иридия), выделенной из урана, облученного нейтронами, и из продуктов деления урана, собранных

на стекле, расположенном на расстоянии 3 мм над ураном. При этом было показано, что кривые эти различны и в сернистой платине из урана присутствует радиоэлемент с $T = 68$ часов, который отсутствует в сернистой платине, выделенной из продуктов деления ядра урана. Этот результат указывает или на существование трансуранов, или на наличие нового типа деления ядра, при котором происходит очень небольшой выигрыш энергии, не позволяющий продуктам деления (очевидно, тяжелым ядрам) отлетать на значительное расстояние от места своего образования (В.Хлопин, М.Пасвик, Н.Волков. ДАН. XXIV, 117, 1939);

2) показать, что среди продуктов деления ядра урана имеются галоиды — бром и йод. Они отделены друг от друга и изучены их периоды распада. Обнаружено два брома с $T = 1$ ч 30 м[ин] и $T = 15$ ч и два йода — с $T = 3,8$ ч и с $T = 28$ ч. Показано, что если разделение провести не чисто, то для йода легко получить период $T = 2,5$ ч. Подтверждено наличие бария, стронция, лантана и щелочей (В.Хлопин, М.Пасвик, Н.Волков. ДАН. XXIV, 844, 1939);

3) показать, что среди продуктов деления урана находится сурьма и теллур, что указывает на существование третьей схемы деления ядра урана. Теллур отделен от других элементов методом перевода через Na_2Fe и обратным выделением в форме металлического теллура. Изучен его распад. При этом установлено два изотопа радиотеллура с $T = 70$ мин и $T = 56$ ч. Теллур с $T = 56$ ч может быть выделен из сернистой платины, содержащей, по О.Гану и Л.Мейтнер, трансураны — гомологи платины и иридия. В свежевыделенном теллуре происходит образование элемента с $T = 3,8$ ч — изотопа йода, который нами найден раньше. Кривая распада сурьмы показывает, что она пока еще недостаточно чиста и содержит примесь какого-то другого радиоактивного элемента (возможно, олова и теллура) (В.Хлопин, М.Пасвик, Н.Волков. ДАН. XXIV, 851, 1939);

4) установить факт, что ряд продуктов деления ядра урана может быть собран много часов спустя после окончания облучения урана нейтронами методом радиоактивной отдачи из самого урана или из продуктов его деления. Высказано предположение, что это может указывать или на наличие трансуранов, ядра которых затем претерпевают процесс деления, или на дальнейший процесс деления тяжелых осколков, или же на наличие среди продуктов деления урана газообразного радиоэлемента с большой продолжительностью жизни, или расположенного в середине цепи $[\beta]$ -распада (Н.Волков. ДАН. XXIV, № 6, 665, 1939);

5) в результате детального изучения описанных в п. 4 явлений удалось открыть новый тип деления ядра урана под действием нейтронов, при котором радиоактивные изотопы криптона и ксенона образуются в середине цепи искусственных $[\beta]$ -превращений. Химическая природа газообразных продуктов доказывалась поглощением их силикагелем при $T = 110^\circ\text{C}$ с последующим выделением дальнейших продуктов их превращения: радиостронция и радиоиттрия — в первом случае, и радиобериллия и радиолантана — во втором (В.Хлопин, М.Пасвик, Н.Волков. ДАН. XXIV, 665, 1939; Nature. 30/IX 1939). Сделанное открытие представляет большой интерес для понимания механизма расщепления ядер тяжелых элементов под действием нейтронов;

6) установить с помощью счетчика Винн-Вильямса (Петржак и Полесицкий) и камеры Вильсона пониженного давления (Перфилов), что дальнейшего деления ядра урана и его продуктов деления (после окончания облучения с вылетом обломков, обладающих большей энергией и зарядом, чем α -частицы)

не происходит (А.Полесицкий и К.Петржак. ДАН. XXIV, 854, 1939). Исследование произведено вне плана;

7) с помощью линейного усилителя типа Винн-Вильямса и специальной камеры провести исследование продуктов деления урана. Найдены две группы пробегов продуктов деления в 14 и 20 мм воздуха, причем интенсивность длиннопробежной группы на 25 % выше, чем короткопробежной. Энергия длиннопробежных осколков равна 80 МэВ, а короткопробежных — 60 МэВ соответственно массам 102 и 137. В качестве источников употреблялись ампулки $Rn + Be$ и $RaTh + Be$ — в общей сумме около 800 мк[юри] (К.Петржак, приготовлена к печати статья⁹⁾). Вне плана;

8) определена константа распада самария, равная $5,35 \cdot 10^{-12}$ лет, и измерен пробег α -частиц самария — $R_{0,760} = 0,99$ см; из этих измерений вычислен радиус самария по формуле Гамова $r = 8,7 \cdot 10^{-13}$ см (по Ландау — $1,01 \cdot 10^{-12}$ см) (К.Петржак, кандидатская диссертация);

9) изучены пути ядер продуктов деления урана в камере Вильсона пониженного давления. Наблюдены следы осколков ядра урана, разлетающиеся в двух взаимно противоположных направлениях. Судя по интенсивности следов заряда осколков, можно сделать заключение о том, что заряд осколков больше чем [заряд] двух э[лектронов]. Наибольший пробег осколков — 2,6 см воздуха. Было обнаружено несколько случаев вилок, причем в некоторых из них угол между первоначальным направлением движения ядра продукта деления и отлетающего от него атома составляет более чем 90° . Это может быть объяснено, лишь допуская, что в некоторых случаях вылетающие ядра продуктов деления урана продолжают делиться во время полета (Н.Перфилов. ДАН. № 9, 898, 1939). [...]

Директор РИАНа академик В.Хлопин
Уч[еный] секретарь Унковская

Архив РАН. Ф.463, оп.1, д.26, л.9—19. Подлинник.

¹⁾ Датируется по дате документа, подшитого в дело перед отчетом.

²⁾ Здесь и далее опущена часть вступительного раздела и разделы о работах по другим проблемам.

³⁾ В статье «О работах РИ АН СССР в 1939 г.» В.Г.Хлопин писал: «...Иstekший год явился первым годом, когда, наконец, в Радиевом институте началась эксплуатация, и то пока еще далеко не на полную мощность, единственного у нас в Союзе и первого в Европе циклотрона...» (Изв. АН СССР: Сер. хим. 1940. № 2. С. 319). См. документ № 21.

⁴⁾ Далее конец предложения дописан от руки над строкой.

⁵⁾ Далее вписано от руки над строкой и зачеркнуто: *и интенсивностью 15 микроампер.*

⁶⁾ Далее зачеркнуто: *Был получен фокусированный пучок протонов с энергией около $2 \cdot 10^6$ эл[ектрон]вольт при интенсивности 15 микроампер. При помощи этого пучка удалось получить радиоазот.*

⁷⁾ Дальнейшими исследованиями установлено, что порог деления тория ниже.

⁸⁾ См. документ № 19 и примечание 6 к документу № 37.

⁹⁾ Возможно, речь идет о статье: К.Петржак. Пробеги и энергия осколков при делении урана быстрыми нейтронами // ДАН. 1940. Т. 27, № 6. С. 208—211.

Из стенограммы беседы П.Л.Капицы с активом писателей журнала «Детская литература» — о возможности использования атомной энергии ¹⁾

5 февраля 1940 г.

[...] И. — Но к нерешенным физическим проблемам можно отнести овладение атомной энергией.

К. — Видите ли, вопрос об овладении атомной энергией — вопрос ²⁾ старый. Эта область физики, конечно, наименее ³⁾ научно исчерпана из всех областей ⁴⁾. Резерфордом и его учениками и эта область очень далеко подвинулась вперед, и сейчас с большой долей достоверности можно сказать, что атомной энергией, как энергией двигательной, мы не воспользуемся ⁵⁾ с большой легкостью, а по всей вероятности [не воспользуемся] и совсем. Она играет большую роль только ⁶⁾ в явлениях принципиальных — в больших массах. Она несомненно играет решающую роль в звездных ⁷⁾ космологических процессах, но в жизни человека — в микрокосмосе она не ⁸⁾ играет и, по-видимому, не будет играть энергетической роли ⁹⁾.

Ш. — Если это можно популярно рассказать, это — очень интересно.

К. — Солнце ¹⁰⁾, звезды поддерживают свое излучение этой ³⁾ ядерной энергией. Конечно, наверняка сказать нельзя, но есть все объективные данные для утверждения, что в земных условиях ³⁾ ядерная энергия не будет использована. Так полагал и Резерфорд.

А. — Так что исследования в этой области носят чисто теоретический интерес?

К. — Мы умеем освобождать в известных условиях внутриядерную энергию, но чтобы вызвать такую реакцию, надо затратить еще большую энергию.

А. — Это сейчас. А разве нельзя себе представить, что эти реакции будут реализованы путем меньших энергетических затрат?

К. — Казалось бы, что уран мог эту возможность открыть. Теперь над ним как раз и работают. Были случаи, когда удавалось затрачивать меньше энергии, чем получать. Но когда подсчитали, оказалось, что для проведения такой реакции потребуется очень большое количество урана, целые тонны. Затем выяснилось, что даже с этими тоннами ничего не получится, а надо выделить из урана один из его изотопов. На выделение этого изотопа ³⁾, по-видимому, надо затратить энергии больше, чем можно рассчитывать получить от ядерных реакций. Может быть, конечно, еще что-нибудь встретится, но было бы очень ¹¹⁾ неожиданно, если бы возможность использования внутриядерной энергии приобрела реальные очертания. Обычно все-таки все процессы, которые мы применяем в технике, в какой-то форме в природе уже существуют ¹²⁾.

Ш. — Количество не переходит в качество.

Аб. — Разве нельзя ничего ожидать от развития цепных реакций?

К. — Если бы такая реакция случилась, она не могла бы остановиться и Земли не существовало бы. Здесь, конечно, нет абсолютного запрета, так что полной уверенности в моих словах нет, но все существующие данные не

указывают, что это — реальная вещь. Мне кажется, кроме того, что у нас источников энергии так много, что нам самое главное — научиться ими пользоваться. Это видно из баланса солнечной энергии на Земле. Солнечная энергия, которая падает на Землю³⁾, полезно поглощается случайно и в ничтожной доле. Это [все] те же самые проблемы физиологии и химии. Зачем непременно засеивать поля, а не вызывать с помощью солнечной энергии какие-нибудь химические реакции, в результате которых эта энергия была бы химически аккумулирована. Здесь опять¹³⁾ мы можем выйти в область¹⁴⁾ научно-обоснованной фантастики.

А. — Так что работы физиков над атомным ядром имеют чисто теоретический интерес?

К. — Выводы из этих работ¹⁵⁾ очень важны и интересны, даже если они не приведут к использованию ядерной энергии. Это, конечно, очень благодарная работа¹⁶⁾. Считают, например, что это именно космическая радиация вызывает¹⁷⁾ мутации организмов. Писали даже, что на верхушках гор, где радиация интенсивнее, именно поэтому встречается большее разнообразие видов растений. Я не знаю¹⁸⁾, как точно обосновать эти¹⁹⁾ теории. Нужно сказать, что всякое знание в той или иной форме претворяется в жизнь. Совершенно неправильно подходить к работе ученого с точки зрения непосредственно³⁾ узкой прикладной цели.

А. — Но в данном случае не могло бы явиться предметом фантастики продумывание тех практических последствий, которые намечаются наукой теоретической?

К. —²⁰⁾ Да, но в области физики²¹⁾ они дают меньший простор, чем в химии и физиологии. [...]

ИФП РАН. Личный фонд П.Л.Капицы. Подлинник.

Опубликовано: П.Л.Капица. О научной фантастике //Детская литература. 1940, № 4. С. 18—23²²⁾.

1) Беседа П.Л.Капицы с сотрудниками журнала «Детская литература» посвящена проблемам научной фантастики. Документ публикуется по стенограмме, выправленной автором. Изменения, внесенные П.Л.Капицей при правке, оговариваются ниже. В стенограмме первыми буквами фамилий обозначены: И. — И.И.Ивич, К. — П.Л.Капица, Ш. — В.Б.Шкловский, А. — А.Г.Адамов, Аб. — А.И.Абрамов.

2) Далее зачеркнуто: *очень*.

3) Далее одно слово вписано от руки.

4) Далее зачеркнуто: *Когда она будет кончена, тогда все будет кончено*.

5) Далее зачеркнуто: *никогда*, и дописан от руки конец предложения.

6) Далее три слова вписаны от руки.

7) Далее *космических* исправлено от руки на *космологических*, в опубликованном варианте: *космогонических*.

8) Далее зачеркнуто: *будет*; *играть* исправлено от руки на *играет*; шесть слов вписаны от руки.

9) Далее зачеркнуто: *Было бы странно, если бы было иначе*.

10) Далее зачеркнуто: *например, все*.

11) Далее зачеркнуто: *странно*; одно слово вписано от руки.

12) Далее зачеркнуто: *Здесь, по-видимому, все дело в массе вещества*.

13) Далее зачеркнуто: *таки вы входите*; три слова вписаны от руки.

14) Далее два слова вписаны от руки.

15) Далее зачеркнуто: *колоссальна, но мы не все еще знаем*; конец предложения дописан от руки.

16) Далее зачеркнуто: *Говорят*; одно слово вписано от руки.

17) Далее зачеркнуто: *еще*.

18) Далее зачеркнуто: *этих*; четыре слова вписаны от руки.

19) Далее зачеркнуто: *я только слышал о них*.

20) Далее зачеркнуто: *Только не*.

21) Далее пять слов вписаны от руки.

22) Отличия между стенограммой и опубликованным текстом не оговариваются.

№ 36

Письмо Госплана УССР в АН СССР и физические институты о целесообразности строительства циклотрона в УФТИ ¹⁾

22 февраля 1940 г.

Украинский физико-технический институт АН УССР обратился в Совнарком УССР с предложением построить при этом институте циклотрон.

Стоимость циклотрона ориентировочно определена в сумме 1,5 млн рублей, а стоимость проектирования — в 75 тыс. рублей.

Госплан УССР просит сообщить нам Ваше мнение о целесообразности постройки мощного циклотрона при УФТИ, а также о сумме необходимых затрат на его проектирование и строительство.

Заместитель председателя Госплана УССР В.Скульский

Архив ИФП РАН. Личный фонд П.Л.Капицы. Подлинник.

¹⁾ Документ направлен в ФИАН, ИФП, РИАН и ЛФТИ. Ответ ИФП — см. документ № 39.

№ 37

Стенограмма доклада члена Комиссии по атомному ядру И.В.Курчатова ¹⁾ «О проблеме урана» и его обсуждения на сессии ОФМН

26 февраля 1940 г.

[...] Проф[ессор] И.В.Курчатов. — Я должен буду сделать обзор работ, связанных с открытым в начале прошлого года ²⁾ явлением деления ядер урана. Сначала я остановлюсь на результатах физического исследования, а затем, во второй части доклада, мы рассмотрим возможности использования этого явления, — очень интересные возможности, — для получения внутри-ядерной энергии уже в технических целях.

К началу открытия явления деления ядер урана было известно около тысячи разных ядерных превращений. Изученные ходы реакции и зависимости обобщались в очень простой картине, которая сводилась к тому, что ядро, состоящее из большого числа частиц, захватив тяжелую частицу, приходило в некоторое возбужденное состояние, в результате которого избыточная энергия, сообщенная прилетевшей частицей, распределялась между всеми остальными частицами так, что обычной средней энергии этой частице не хватало для испарения ее из ядра. В результате одна из частиц могла концентрировать большой запас энергии и испаряться из ядра. Таким образом, сама реакция сводилась к тому, что из расщепляемого ядра испарялась одна, иногда — две частицы, из той сотни частиц, которые ядро составляют. В результате то, что мы обычно получали при расщеплении атомов того или другого элемента, всегда сводилось к тому, что получающиеся в результате расщепления элементы группировались в непосредственной близости к облучаемому элементу. Например, воздействуя нейтронами на железо, можно было получить хром и марганец. Возбуждая железо альфа-частицами, можно было получить после простого захвата альфа-частиц никель (после вылета протона³), кобальт (после испарения нейтрона же³) или изотоп исходного элемента.

В 1933 году, когда начали изучать те превращения, которые могли быть в самом уране, предполагали, что все, что здесь может случиться, должно быть похоже на известное раньше: т.е. предполагали, что, воздействуя на уран нейтронами, можно было получить элементы, примыкающие к нему по таблице Менделеева, т.е. можно было думать, что после вылета одной или двух частиц из двух сотен частиц, из которых состоит ядро урана, в результате будет получаться соседний элемент.

Но особый интерес заключался в том, что, облучая последний элемент Периодической системы, можно было надеяться получить элемент, выходящий за пределы Периодической системы; причем одно время казалось, что таким путем были получены 93, 94 и 95-й элементы⁴). Ряд исследований показал, что облучая нейтронами уран, можно получать из него элементы, похожие по своим свойствам на элементы редких земель, т.е. лежащие где-то далеко от исходного элемента и не укладывавшиеся в старую схему. Тогда возникла мысль, революционная для всей системы старых взглядов, о том, что при этой реакции возможны случаи дробления⁵) ядра — деления его на две приблизительно одинаковые части.

Эта гипотеза была доказана рядом методов. Все эти методы основаны на том, что при таком делении урана на крупные частицы, примерно, равной величины, должна была бы выделяться очень большая энергия (порядка 200 миллионов вольт⁶) на каждый акт деления, т.е. в десятки раз превышающая ту энергию, которая выделялась в результате обычных реакций.

Первый из таких методов был указан Жолио⁷). Оказалось, что пластинка урана, на которую действуют нейтроны, излучает осколки ядер на очень большие расстояния от места возникновения реакции (на 20—25 миллиметров), в то время как самые тяжелые ядра могли проходить в воздухе путь порядка двух-трех миллиметров. Ионизационный толчок, который создавал такой осколок внутри ионизационной камеры, также в десятки раз превосходил все известные импульсы. Наконец, наблюдения, проведенные Жолио в камере Вильсона, а затем повторенные в Радиовом институте в Ленинграде и американцами, показали, что пластинка урана, облучаемая нейтронами, является источником очень сильно ионизирующих частиц.

Таким образом, эти три метода с несомненностью позволили установить, что это явление деления осуществляется в самом деле тогда, когда нейтроны падают на ядра урана.

Наблюдения в камере Вильсона позволили, кроме такого качественного заключения, сделать и прямое определение массы тех ядер, на которые делится уран. Можно было видеть, что иногда от основного следа откалывалась небольшая ветка, которая, по предположению, должна была соответствовать удару осколка об ядро азота и по углу «вилки» можно было оценить массу этого осколка. Оказалось, что она во много раз больше массы водородного атома и, примерно, равна половине массы ядра урана.

С тех пор было проделано очень много работ, в которых пытались уточнить самый характер деления. Эти работы производились, в основном, радиохимическим методом. В результате всех этих работ можно было составить следующее представление. Ядра урана не каждый раз делятся на совершенно одинаковые осколки. Существуют разные типы деления, концентрирующиеся около некоторого среднего типа. Обзор химических данных показывает, что, по-видимому, крайними случаями деления являются следующие: ядро урана может делиться на селен и церий, — это случай наиболее симметричного⁸⁾ деления, а в случае асимметричного деления — на ниобий и сурьму. Можно было установить и разброс по массам [осколков] деления (примерно, от 131 до 142)⁹⁾. Вот формальная картина деления, которая была установлена.

Но каков же механизм деления и в какой степени эти реакции сложного характера дробления ядра находятся в соотношении с картиной испарения? Ответ на этот вопрос вскоре после открытия деления был дан Мейтнером¹⁰⁾, Френкелем и Бором¹¹⁾. Уже давно было известно, что тяжелые ядра оказываются неустойчивыми по отношению к делению их на более легкие ядра. Так, масса урана значительно больше суммы масс двух легких ядер, из которых ядро урана можно образовать. И можно показать, что оно неустойчиво не только по отношению к делению на крупные части, но и по отношению к делению на довольно мелкие части. Так, например, ядро урана можно было бы разделить на 15 ядер углерода, причем, этот процесс все время сопровождался бы выделением энергии. Таким образом, положение ядра урана можно представлять как неустойчивое равновесие и, с этой точки зрения, явление его дробления не представляло ничего удивительного.

Большинство авторов при рассмотрении условий, необходимых для возникновения явления деления, исходило из аналогии ядра и капли. Так, шаровая капля находится в равновесии, но если ей сообщить энергетическую деформацию, она может разделиться на две капли. Вот эта аналогия и представляет собой основное содержание работы Бора и Виллера. Они показали, что все имеющиеся стабильные ядра, неустойчивые по отношению к делению, могут дать это деление, если ядру будет придана дополнительная энергия, которая может вызвать энергетическую деформацию¹²⁾. Величина этой добавочной энергии меняется от элемента к элементу. По-видимому, для всех элементов, которые могли бы быть продолжены за уран в Периодической системе элементов, она равна нулю. В остальных же случаях была приведена та критическая энергия возбуждения, которая должна быть сообщена ядру, для того, чтобы оно разделилось. Это — полуэмпирические оценки, которые были сделаны Бором (демонстрирует диаграмму)¹³⁾. Здесь видно, что эта энергия постепенно возрастает по мере перехода от конца Периодической системы к свинцу и меняется для одного из изотопов урана от одного-двух миллионов вольт до десяти миллионов вольт для дробления ядер свинца.

На этой (демонстрирует) таблице показана та энергия нейтронов, которая могла бы вызвать деление того или иного ядра. Вы видите, что для всех написанных здесь тяжелых ядер, за исключением урана-236¹⁴⁾, нужна некоторая дополнительная кинетическая энергия нейтрона, для того чтобы он мог вызвать расщепление. Что же касается урана-236, то там расщепление может быть произведено медленным нейтроном, т.е. никакого дополнительного разгона нейтронов не нужно. Мы видим, что не нужно больших энергий даже для того, чтобы расщепить ядро свинца.

Но, помимо этого вопроса — об условии осуществления реакции деления — необходимо также оценить вероятность этого процесса. Например, можем ли мы утверждать, что всякий нейтрон с энергией в 4 млн вольт, попадая в ядро свинца, вызовет его деление? Априори ясно, что этого не произойдет. Нейтрон с энергией 4 млн вольт приведет ядро свинца в неустойчивое состояние, и может случиться так, что раньше, чем вся дополнительная энергия будет сконцентрирована в энергетической деформации, которая может расщепить ядро, эта добавочная энергия будет унесена гамма-лучами. Бор и Виллер показали, что чем меньше критическая энергия возбуждения ядра, тем больше вероятность реакции деления по отношению к другим процессам.

Вот эта малая вероятность деления для всех тяжелых ядер, за исключением урана, актиния и тория, и объясняет то обстоятельство, что все попытки обнаружить деление ядер пока не приводили к большим результатам. Применялись даже большие энергии — порядка 20 млн вольт, но явлений деления пока не установлено именно потому, что актов деления очень мало, и в большинстве случаев энергия вылетает в виде гамма-лучей или с нейтронами из ядра.

Вот эта теория хорошо согласуется с экспериментальными данными. Из этой теории вытекает весьма кардинальное обстоятельство, а именно, что помимо разлета ядра урана при делении на какие-то два осколка, самый акт деления сопровождается еще излучением двух-трех нейтронов с энергией порядка одного-трех миллионов вольт. По Бору, избыточная энергия осколков уносится нейтронами. Как число нейтронов, так и их энергия, находятся в хорошем согласии с этой оценкой. Вот основные результаты физической оценки.

Нужно сказать, что помимо того, что явление деления дало нам возможность узнать новые пути ядерных превращений, оно также дает очень интересный материал в виде этих осколков для исследования различных физических явлений. Дело в том, что в этих ядрах концентрация нейтронов по отношению к протонам очень велика (по сравнению со средними элементами). Понятно, и в осколках это соотношение нейтронов и протонов сохранится. Поэтому следует думать, что изучение самих осколков должно дать много существенного по отношению к явлениям бета-распада.

Теперь перехожу ко второй части доклада, в которой можно было бы оценить явление деления ядер урана с точки зрения возможности осуществления цепной ядерной реакции.

Нужно сказать, что все попытки раньше (скажем, до открытия явления деления урана), направленные к тому, чтобы как-то использовать внутриядерную энергию, были лишены твердой базы. Это казалось очевидным, потому что хотя при одноактном ядерном расщеплении, скажем, при превращении¹⁵⁾ водорода в литий и гелий, мы и получаем очень большую энергию в каждом отдельном атоме, но реализовать это невозможно, потому что для расщепления ядер нужно пользоваться быстрыми частицами, а они теряют свою энергию на ионизацию, и только одна десятитысячная из них приводит к расщеплению. Это лимитировало, закрывало реальные возможности исполь-

зования внутриядерной энергии, и казалось, что в ближайшее время эта задача не может быть разрешена.

Между тем, явление деления ядер урана открыло очень интересные возможности в смысле использования внутриядерной энергии, и об этом хотелось бы сегодня подробнее поговорить.

Я уже указывал, что каждый раз, когда нейтрон попадает в ядро урана-235, это ядро делится, причем при самом делении ядра возникают два новых нейтрона, вместо того, который произвел деление. Эти два новых нейтрона, двигаясь дальше в массе урана, будут, в свою очередь, вызывать явление деления, причем при этом вновь и вновь будут возникать нейтроны. Таким образом, реакция будет сама себя продолжать, как это имеет место в любой цепной реакции, и, таким образом, можно было бы думать, что, взяв большую массу урана и заставив его самопроизвольно делиться, можно попытаться использовать выделяющуюся энергию в тех или иных технических целях.

Но так просто решалась бы задача, если бы каждый нейтрон, получающийся при делении ядра урана, приводил к новым актам деления, а не погибал бы в результате некоторых побочных процессов. Вот на этом последнем вопросе я хотел бы несколько подробнее остановиться.

Дело в том, что, к несчастью для нас, обычный уран состоит из двух изотопов: урана-235 и урана-238, причем распространенность урана-235 в общей смеси составляет только около 5 % ¹⁶). Он делится под действием медленных нейтронов. Уран же 238 делится только под действием быстрых нейтронов, — последним нужно сообщить энергию порядка одного миллиона вольт, чтобы вызвать деление урана. Поэтому приходится ориентироваться на уран-235, которого мало в общей смеси. Здесь и возникает ряд трудностей.

В самом деле, предположим, что в уране (смеси), в котором производится реакция, возникают при делении нейтроны. Эти нейтроны будут двигаться дальше и сталкиваться как с ядрами урана-235, так и с ядрами урана-238. При столкновении с ядрами урана-235 они будут вызывать реакцию, при столкновении же с ядрами урана-238 они реакцию вызывать не будут, и поэтому наличие урана-238 будет препятствовать возникновению цепной реакции.

Необходимо оценить вероятность поглощения нейтронов как тем, так и другим изотопом урана. Но при этом приходится иметь в виду, что вероятность эта сама по себе зависит еще от скорости нейтронов.

Вот на этом (демонстрирует) графике даны три области скоростей поглощаемых нейтронов. В области самой малой энергии поглощение ядрами урана-235 больше, чем поглощение ядрами урана-238. В области энергий от 21 до 29 электронвольт, поглощение в уране-235 несравненно меньше, чем в уране-238. Наконец, при еще больших скоростях уран-238 захватывает нейтроны также более интенсивно, чем уран-235.

Из этого графика видно, что для того чтобы надеяться каким-нибудь образом использовать нейтроны для дробления ядер урана-235, нужно работать с нейтронами с энергиями порядка тепловых скоростей, так как в этой области поглощение ураном-235 больше, чем поглощение ураном-238. Но отсюда же ясно и то, что нельзя взять глыбу урана и облучать его нейтронами, так как рождающиеся в процессе деления нейтроны поглощались бы ядрами урана-238, которых в смеси гораздо больше, чем ядер урана-235. Очевидно, нужно употреблять уран в смеси с легкими элементами, которые замедляли бы скорость нейтронов. Это могут быть разные элементы: водород, тяжелый водород, бериллий, углерод и т.д. Пока что изучена только одна система: «уран — вода», которая привела, правда, к маловероятным результатам. Неприятной стороной всех этих смесей является то, что, вводя

замедлитель в систему, вы тем самым вводите дополнительное поглощение ядрами этого замедлителя, в частности, при варианте «уран — вода» вы вводите дополнительное поглощение ядрами водорода.

Вот на этом (демонстрирует) рисунке показана вероятность поглощения ядрами водорода. Предположим, что первоначальные нейтроны с энергией один-два миллиона вольт, мы замедлили до тепловой скорости, тогда возможность или невозможность цепной ядерной реакции будет определяться следующим обстоятельством. Из рисунка видно, что нейтрон может быть захвачен в тепловой области ураном-235 с делением, ураном-238 — без деления и водородом — без деления, причем отношение сечения урана-235 к сумме всех возможных актов поглощения равно половине. Другими словами, как правило, один нейтрон будет захвачен ураном-235, а второй — ураном-238, или водородом. Зная, что при расщеплении ядра из него вылетают 2-3 нейтрона, и учитывая, что только половина может быть использована для развития цепной реакции, мы видим, что на основании этих экспериментальных данных, цепная реакция могла бы пойти. Но так было бы, если бы мы забыли о поглощении ураном-238 в этой (показывает на диаграмму) опасной зоне. Замедляясь от миллионов вольт до 0,003 электронвольт, нейтроны очевидно будут попадать в опасную зону, где они бесполезно могут быть поглощены ураном-238. Между прочим, Зельдовичем и Харитоном была оценена вероятность поглощения нейтронов в этой области. Ими было показано, что только половина быстрых нейтронов будет приведена к тепловым скоростям в случае смеси «уран — вода», а в этом случае цепная реакция уже осуществиться не может¹⁷⁾.

Нужно сказать, что эта система с содержанием урана 1:3 является оптимальной концентрацией. Увеличение или уменьшение урана в смеси по отношению к водороду будет приводить к еще более плохим результатам. Увеличение содержания урана будет увеличивать вероятность захвата в этой (показывает на диаграмму) области, но зато меньшее число нейтронов из области больших скоростей придет к малым. С другой стороны, уменьшение содержания урана, дающее возможность большему количеству нейтронов замедлиться и перейти к тепловым скоростям, приведет к тому, что в этой (показывает на диаграмму) части будет возрастать поглощение водородом.

Таким образом, из этих данных видно, что цепная реакция в уране в смеси с водой на тепловых скоростях осуществлена быть не может.

Можно говорить далее относительно возможности осуществления этой цепной реакции, замедляя нейтроны не водородом, а тяжелым водородом, бериллием и углеродом. По этому поводу, однако, сейчас, к сожалению, ничего определенного сказать нельзя, так как такие картины, которые сейчас мною были изображены, неизвестны для этих замедлителей. Но, во всяком случае, предварительные оценки показывают, что для того, чтобы можно было осуществить цепную реакцию с ураном в смеси с тяжелой водой, необходимо было бы тонну урана смешать с тонной тяжелой воды. Для того чтобы осуществить цепную реакцию в смеси уран — углерод, нужно было бы взять около десяти тонн чистого углерода в смеси с одной тонной урана; причем все это было бы верно только в том случае, если бы поглощение тяжелым водородом было бы в 15 раз, а углеродом — в 200 раз меньше, чем в чистой воде.

До сих пор мы говорили только о расщеплении ядер медленными нейтронами по отношению к изотопу урана-235. Возможно, что можно было бы осуществить эту цепную реакцию, если бы обогатить этим ураном (примерно, в шестикратном размере) уран-238. Но ясно, что эта задача представляет колоссальную трудность.

Мне осталось сказать еще несколько слов относительно возможности осуществления реакции с очень быстрыми нейтронами на основном изотопе урана — уране-238. Ничего определенного здесь сказать еще нельзя, и вот по каким причинам. Дело в том, что сейчас неизвестно, сколько нейтронов вылетает при дроблении ядер урана-238 быстрыми нейтронами: те же 2–3 нейтрона, или какое-то другое число. Во-вторых, неизвестно, какие процессы будут мешать дальнейшему развитию цепи. Допустим, мы получили бы в большой массе урана реакцию деления с вылетом нейтронов с энергией 2–3 млн вольт. Казалось бы, что, двигаясь в массе урана, эти нейтроны не меняли бы своей энергии, и задача, таким образом, была бы решена. Но дело в том, что движение быстрых нейтронов в среде сопровождается неупругим рассеянием, в связи с которым скорость нейтронов быстро падает, причем характер этого неупругого рассеяния еще не изучен, а потому нельзя оценить значение этого фактора для получения цепной реакции.

Нужно думать все же, что уран явится элементом, при помощи которого легче всего можно будет осуществить цепную реакцию, потому что все остальные элементы, как видно, или требуют большой энергии, или дают меньшую вероятность деления.

Мой доклад на Отделении представляет собой сводку результатов работ в этой области 4-го Всесоюзного совещания по атомному ядру¹⁸⁾ и работы нейтронного семинара в Ленинграде. Всесоюзное совещание вынесло постановление, в котором отмечалась большая важность и значение работ с ураном. Нужно сказать, что пока эти работы нашим институтом разворачиваются еще очень медленно, причем вся проблема захватывается лишь небольшими участками. Серьезная постановка этой проблемы требует соответствующей обстановки и выделения больших средств. Мне хотелось бы, чтобы Отделение приняло определенное решение по этому вопросу.

Я.И.Френкель. — Почему торможение тяжелой водой может дать эффект более благоприятный, чем торможение водородом?

И.В.Курчатов. — По данным Фриша, значение для поглощения тяжелым водородом в 50 раз меньше, чем легким водородом. Но, правда, все эти оценки очень приблизительны, потому что провести эти измерения очень трудно.

Акад[емик] В.И.Вернадский. — А по отношению к торию, в каком положении находится сейчас вопрос?

И.В.Курчатов. — В этом отношении сейчас известно очень немного. В частности, неизвестно, сколько нейтронов получается в результате одного акта деления? Эти опыты еще не проведены. Здесь их очень трудно ставить. В самом деле, если очень легко можно было решить эту задачу для урана, где требуются очень медленные нейтроны, то очень трудно это сделать для тория, где энергия нейтрона, используемого для расщепления, такого же порядка, как и полученного.

Что же касается продуктов расщепления тория, то, по-видимому, по химической природе они близки к тем, которые получаются при расщеплении урана.

С.И.Вавилов. — Игорь Васильевич, каковы практические перспективы разделения изотопов урана?

И.В.Курчатов. — Думаю, что задача чрезвычайно сложна, но, тем не менее, ее интересно было [бы] решить, хотя бы только для окончательного доказательства всей приведенной схемы.

С.И.Вавилов. — А можно выделить уран-235 в больших количествах?

И.В.Курчатов. — Думаю, что это будет необычайно трудно. У нас никто этим не занимался.

Акад[емик] С.И.Вавилов. — А за границей?

И.В.Курчатov. — У нас таких сведений нет.

Я.И.Френкель. — Диффузионный метод мог бы позволить это сделать.

С.И.Вавилов. — Лет 20 назад вообще проблема разделения изотопов казалась немыслимой, а теперь она уже решена.

А.Ф.Иоффе. — На предыдущей сессии Отделения, на которой вы, Сергей Иванович, по болезни не участвовали, был поставлен вопрос о том, что необходимо обеспечить как-то у нас работы по разделению изотопов¹⁹⁾. Всем хорошо известно, что в последнее время этот вопрос быстро развивается. То, что 3–4 года назад казалось совершенно немыслимым, теперь уже оказалось возможным. Так что эта область развивается, и нельзя, конечно, сказать, что здесь уже сказано последнее слово.

Акад[емик] *В.И.Вернадский.* — К сожалению, это осуществимо, главным образом, лишь по отношению к легким элементам.

В.А.Амбарцумян. — Почему, когда вы говорили об обогащении, вы упомянули цифру — одна тонна?

И.В.Курчатov. — Потому что нейтроны, двигаясь в этой среде, имеют большую длину пробега. Нельзя допустить, чтобы они выходили из этой среды, не совершив полезной работы.

Я.И.Френкель. — По-моему, в начале вашего доклада имело место маленькое недоразумение, когда вы говорили, что уран и другие элементы сами по себе неустойчивы и дело заключается только в том, что им нужно, якобы, сообщить лишь энергию активации, а затем уже они сами разлетятся. По-моему, это неправильно. Такой результат получится, если не учитывать той энергии электростатического отталкивания между осколками на стадии разрушения, которая потом превращается в кинетическую энергию. Энергетический критерий показывает, что до урана включительно элементы устойчивы и распасться не могут.

И.В.Курчатov. — Я говорил в том смысле, что, по сравнению с массой ядер, если бы такой процесс осуществлялся, то он сопровождался бы, в конечном счете, выделением энергии.

Я.И.Френкель. — Он не мог бы осуществиться, потому что вы же должны получить еще кинетическую энергию разлета этих продуктов распада за счет кулоновских сил отталкивания. Поэтому элементы, до урана включительно, являются абсолютно устойчивыми.

С.И.Вавилов. — Здесь Игорь Вас[ильевич]²⁰⁾ говорил о желательности некоторых практических предложений. Я думаю, для всех ясно, что здесь мы стоим перед проблемой огромной теоретической и практической важности. Вот какие предложения здесь будут?

А.Ф.Иоффе. — Я должен повторить почти то же, что сказал Игорь Вас[ильевич]. Все-таки, из того, что кратко было сообщено в докладе, ясно, что не все еще пути исчерпаны, причем результаты этих работ нельзя предсказать. Нам не хватает просто данных, знаний, для того чтобы сказать, возможна ли такая цепная реакция с ураном или невозможна. Поэтому совершенно ясно, что нужно знать вероятность захвата ядрами легких элементов.

Далее, я не знаю, насколько известна эта резонансная часть в 25 электронвольт, причем случай с тяжелой водой еще не решает вопроса о возможности расщепления урана. Насколько я себе представляю, наши ядерные лаборатории имеют полную возможность провести необходимые работы даже до того времени, когда будет построен мощный циклотрон. В частности, вполне возможен целый ряд исследований, связанных с захватом

нейтронов. Поэтому мне кажется, что Отделение должно принять решение о том, что эти работы должны быть развернуты и вестись быстрыми темпами, для того чтобы получить данные, позволяющие твердо сказать: возможна или невозможна такая цепная реакция.

Я.И.Френкель. — С вопросом о разделении изотопов у нас особенно неблагоприятно. Был один центр, где получалась тяжелая вода, но теперь он ликвидирован или перенесен в Челябинск, где тяжелая вода уже не получается²¹⁾. Я считаю, что нужно организованно заняться вопросом о делении²²⁾ изотопов. Для этого необходимы ассигнования по бюджету Академии, а затем нужно выделить место и круг лиц, которые эту работу проводили бы.

Конкретно, мне кажется, что нужно организовать маленькую комиссию, которая во время сессии подготовила бы более детальное решение по этому вопросу.

С.И.Вавилов. — Я позволю себе два слова сказать по поводу предложений Абрама Федоровича и Якова Ильича²³⁾.

Что касается первого, то работа над ураном, мне кажется, имеет полную возможность осуществляться. Наши институты, занимающиеся вопросами ядра: Ленинградский физико-технический, Радиевый институт, наш институт²⁴⁾, Харьковский физико-технический институт, такие возможности имеют и практически занимаются. Особенно много занимается этим вопросом Радиевый институт. Так что проблема, которая здесь выдвигалась, названным институтам, думаю, известна.

Насколько я понимаю, некоторый холодок в этом отношении определяется, главным образом, тем, что уж очень широкая эта дорога сейчас на белом свете. Все ядерные лаборатории мира об этом думают и в этой области работают; и поэтому, как всегда бывает, если нет совершенно своих, особых каких-то, оригинальных путей, жалко затратить силы, учитывая что велика вероятность, что результат раньше вас будет получен за границей. Это обстоятельство, мне думается, является немалым тормозом в этой работе.

Но, конечно, проблема сама по себе настолько важна, что такой параллелизм, если так можно выразиться в данном случае, не так уж опасен. Овчинка стоит выделки. Если мы даже повторим чужие результаты, то, думаю, никто в обиде не будет, потому что задача чрезвычайно важна. То же самое и в случае отрицательных результатов.

Поэтому, мне кажется, выход здесь очень простой. В системе Академии наук имеется ряд институтов. Планы их мы обсудили, будем обсуждать ответы. Мы имеем полную возможность высказаться по этому вопросу на собрании²⁵⁾ и в отделениях, и поэтому, может быть, следует зафиксировать это как вполне конкретное предложение со стороны Отделения. Что же касается средств, то на работу с ураном они запроектированы.

Архив РАН. Ф.471, оп.1(38—41), д.61, л.10—19об. Незаверенная копия.

¹⁾ Далее в заголовках документов: И.В.Курчатov.

²⁾ Статья О.Гана и Ф.Штрассмана об открытии деления ядер урана (*O.Hahn, F.Strassmann. Über den Nachweis und das Verhalten der bei der Bestrahlung des Urans mittels Neutronen entstehenden Erdaikalimetalle // Naturwissenschaften. 1939. Bd 27. H. 1. S. 11—15*) отправлена в печать в конце 1938 г., и поэтому само открытие датируется 1938 г., а не 1939 г. См. также документ № 19.

3) Так в документе; возможно, ошибка стенографистки. Речь идет о реакциях поглощения нейтрона с последующим β -распадом или о реакции (n, p).

4) Речь идет о попытке Э.Ферми и Э.Серге (1934 г.) получить заурановые элементы. По мнению Г.Т.Сиборга и Э.Г.Вэленса, результаты были неверно интерпретированы — авторы приняли полученные в результате экспериментов радиоактивные изотопы более легких элементов за трансурановые элементы (Элементы Вселенной. — М.: ГИФМЛ, 1962. С. 135). См. примечание 5 к документу № 10.

5) Так в документе; здесь и далее для описания одного и того же явления — деления ядер — автор использует два термина (деление ядер, дробление ядер), которые по существу идентичны. Понятие «деление ядра» введено Л.Мейтнер в 1939 г. По воспоминаниям О.Фриша, термин «деление» был предложен им.

6) Здесь и далее имеются в виду электронвольты.

7) Речь идет, в частности, о статье: *F. Joliot. Observation par la methode de Wilson des trajectoires de brouillard des produits de l'explosion des noyaux d'uranium* // *C.R. Hebd. Seances Acad. Sci.* 1939. № 208. P. 647—649.

Здесь и далее автор говорит о теоретических и экспериментальных работах по физике деления, проведенных Л.Мейтнер, Н.Бором, Ф.Жолио-Кюри, Г.Андерсоном, Дж.Даннинг-гом, Дж.Уилером и др. в 1939 г. и связанных с открытием деления ядер. В результате эксперимент О.Гана и Ф.Штрассмана был интерпретирован как распад ядра урана на два осколка почти одинаковой массы (это было доказано и экспериментально), разработана теория деления ядер медленными нейтронами, измерена энергия деления и др. Подробнее см., в частности: *G. Harrmann. Five Decades Ago; From the «Transuranics» to Nuclear Fission* // *Angewandte chemie*. 1990. V. 29, № 5. P. 481—508.

В СССР первая экспериментальная работа по делению выполнена в РИАНе (представлена в журнал 7 марта 1939 г.) — см. примечание 7 к документу № 21 и документ № 34.

8) Так в документе (возможно, ошибка стенографистки); следует: *асимметричного*. Если деление на селен и церий рассматривается как случай «наиболее асимметричного» деления, то деление на ниобий и сурьму можно назвать нормальным асимметричным делением.

9) Данные верны для тяжелого осколка.

10) Так в документе; следует: *Мейтнер*. См. примечание 6 к документу № 32.

11) См. примечание 7 к документу № 32, а также: *N. Bohr. Disintegration of Heavy Nuclei* // *Nature*. 1939. V. 143, № 3617. P. 330.

12) Так в документе; т.е. дополнительную энергию, которая необходима для преодоления энергетического барьера.

13) Упоминаемые здесь и далее иллюстративные материалы не обнаружены.

14) Здесь и в следующей фразе *уран-236* (ошибка стенографистки); следует: *уран-235*.

15) Так в документе; следует: *лития в водород и гелий*.

16) Так в документе; возможно, ошибка стенографистки, следует: 0,7 %. Это количество указано в записке 1940 г. (см. документ № 45) и подтверждено позднейшими исследованиями.

17) См. примечание 10 к документу № 32.

18) См. документ № 32.

19) См. документы № 32, 33.

20) Здесь и далее речь идет об И.В.Курчатове.

21) Возможно, это замечание связано с тем, что в этот период обсуждались вопросы организации промышленного производства тяжелой воды. В частности, в ИФХ АН УССР под руководством А.И.Бродского был разработан проект промышленной установки на базе Чирчикского комбината. См. примечание 9 к документу № 13.

22) Так в документе; следует: *разделение*.

23) Речь идет об А.Ф.Иоффе и Я.И.Френкеле.

24) Речь идет о ФИАНе.

25) Имеется в виду Общее собрание АН СССР.

Из стенограммы доклада директора ЛФТИ

А.Ф.Иоффе ¹⁾ «О работе Физико-технического института за 1939 г.» на сессии ОФМН

27 февраля 1940 г.

[...] Акад[емик] А.Ф.Иоффе. — Я должен сделать отчет о работе Физико-технического института за 1939 год. Надо сказать, что здесь, в Академии, отчет этот приходится делать впервые, потому что только в июне 1939 года институт, после своего пребывания в составе разных промышленных наркоматов, перешел в систему Академии наук, в ее Физико-математическое отделение. Так что в составе Академии мы работали всего только полгода, и с этого 1939 года.

Я считаю, что в истории института, которая уже охватывает 21 год, этот 1939 г. был особенно удачным и успешным как по наиболее, мне кажется, серьезному овладению физикой явлений, так и по тем практическим выходам, которые из этого получались. Позвольте сначала просто перечислить, что, собственно, сделано было, конечно, очень кратко.

Во-первых, мы занимались изучением вещества, его электрических и механических свойств, его структурой. Здесь имеются три направления, три группы лабораторий института: лаборатория атомного ядра, лаборатория электрических свойств твердых тел и лаборатория молекулярной физики — химических, по преимуществу, свойств вещества.

Что касается области атомного ядра, то в 1939 году довольно значительная часть внимания, сил и энергии сотрудников здесь была сосредоточена вокруг одной центральной задачи — задачи осуществления циклотрона. В особенности исключительная энергия и настойчивость здесь была проявлена Курчатовым и Алихановым, которые являются авторами проекта и руководителями строительства циклотрона, причем нужно сказать, что, несмотря на отсутствие фондов и даже — в начале — средств, это строительство, тем не менее, продвинуто чрезвычайно сильно. В течение месяца было построено здание, [построено] без фондов, без фондируемых материалов, а сейчас уже можно сказать, что 15 апреля будут закончены электромагнит и основная камера. Мы надеемся, что к концу лета — к августу или сентябрю удастся установить циклотрон, и к концу года ввести его в действие. Во всяком случае, пока план реализации циклотрона выполняется с опережением на один месяц, причем основные трудности преодолены.

Наряду с циклотроном, разрабатывается новый метод ²⁾ получения быстрых электронов порядка нескольких миллионов, а может быть, и десятка миллионов вольт ³⁾. Это близко соприкасается с аналогичной задачей, которая решается в Харькове ⁴⁾, но выполнена эта работа совершенно независимо. И тот, и другой пути сейчас испытываются: один — в Харькове, другой — у нас. Во всяком случае, принципиальная часть (магнитное зеркало) квадратрона для ускорения электронов до 3 миллионов вольт уже закончена. При успехе продолжения этой работы нужно думать, что к концу года мы будем иметь циклотрон для ускорения тяжелых частиц до 10 млн вольт и электронный ускоритель до нескольких миллионов вольт.

Из научных работ я укажу только три:

Это дальнейшее изучение изомерии атомных ядер, которое, если угодно, привело к новой форме атомного распада, а именно, к гамма-распаду, т.е. к такому превращению атомного ядра, при котором единственным испускаемым излучением является гамма-излучение. Здесь Русановым⁵⁾ и Юзефовичем были получены довольно четкие результаты.

Вторая работа, которая пока не получила достаточно четкого окончательного оформления, — это новый метод (как мне кажется, чрезвычайно остроумный и совершенно новый по существу) обнаружения энергии или количества движения отдачи при вылетании нейтрино. Эксперимент был задуман, собственно, для случая, когда вылет нейтрино является единственным актом во внешнем излучении ядра и когда отдача ядра должна непосредственно показать, что что-то вылетело. Но, к сожалению, бериллий-7, который должен был это проиллюстрировать, должен был быть получен от циклотрона. Поэтому метод этот пока был использован на веществах, где кроме нейтрино вылетают еще и электроны. Так что полной убедительности эти работы еще не дали⁶⁾.

В порядке общей характеристики я бы сказал, что, на мой взгляд, работа нашей группы атомного ядра в 1939 г. в результате отсутствия основной материальной базы — циклотрона — лимитировалась в смысле тематики не существом проблем, а техническими средствами их осуществления; выяснены были, главным образом, те вопросы, которые можно было решить с существующими приборами и приемами. Эта тематика недостаточно принципиальна и недостаточно глубокие вопросы ядерной физики затрагивались, но причина, по-видимому, лежит именно в отсутствии циклотрона. Именно этим объясняется та исключительная энергия и настойчивость, с которой сейчас осуществляется циклотрон, потому что это есть условие существования этой группы, этой категории работ.⁷⁾ [...]

Архив РАН. Ф.471, оп.1, д.63, л.33—34об. Незаверенная копия.

¹⁾ Далее в заголовках документов: А.Ф.Иоффе.

²⁾ См. примечание 8 к документу № 31.

³⁾ Здесь и далее имеются в виду электронвольты.

⁴⁾ Речь идет об установке, подобной квадратрону, независимо от ЛФТИ, разрабатываемой в УФТИ (А.П.Гринберг, В.Я.Френкель, И.В.Курчатов в Физико-техническом институте. — Л.; Наука, 1984. С. 97).

⁵⁾ В документе ошибка; следует: *Русиновым*.

⁶⁾ В редакционной статье ЖЭТФ, посвященной 50-летию А.И.Алиханова, сказано, что эти «...опыты были прерваны с началом Отечественной войны, но остроумная идея, лежавшая в их основе, через несколько лет принесла свои плоды. В 1942 г. при помощи точно такого же метода Аллен обнаружил отдачу атомов при вылете нейтрино в процессе захвата орбитального электрона ядром Be^7 ». — Цит. по книге: В.В.Игонин. Атом в СССР. — Саратов: Изд. Саратовск. ун-та. 1975. С. 299.

⁷⁾ Далее опущена часть текста с обзором работ по другим направлениям деятельности ЛФТИ.

**Письмо директора ИФП АН СССР П.Л.Капицы¹⁾
в Госплан УССР о циклотроне УФТИ**

28 февраля 1940 г.

Уважаемый товарищ Скульский!

Я получил Ваш запрос²⁾ насчет целесообразности постройки циклотрона в Украинском физико-техническом институте с затратой 1,5 миллиардов рублей³⁾.

Циклотрон — прибор новый, освоенный уже в Америке, применяется для производства изысканий в области атомного ядра. Первая попытка воспроизведения американского циклотрона была предпринята в Ленинградском радиовом институте. Циклотрон этот ныне работает, но он очень несовершенен и много уступает американским циклотронам. С учетом опыта Радиового института Ленинградский физико-технический институт (профессора Алиханов и Курча-тов) разработали новый тип циклотрона, который рассматривался комиссией под моим председательством. Проект вносит значительные улучшения в конструкцию, но ввиду почти полного отсутствия в Союзе опыта работы с циклотронами, трудно судить, пока он не будет осуществлен, насколько удалось улучшить прежний тип циклотрона и приблизиться к американским образцам. Есть проект постройки большого циклотрона в Москве. Но мне кажется, что до получения опыта работы с ленинградским циклотроном и освоения его проектирование новых циклотронов будет потерей средств.

К тому же в Украинском физико-техническом институте есть другие возможности получения быстрых частиц, необходимых для изысканий, как высоковольтная установка, которая далеко не полностью еще использована. Казалось бы, научные силы этого института надо было бы по возможности направить на использование этой установки и тех колоссальных возможностей, которые уже даны Украинскому физико-техническому институту. В данном случае это гораздо важнее, чем расширять направление работы сооружением неоригинальных конструкций.

Хочу вообще указать, что Украинский физико-технический институт за последние годы строил ряд установок, не доканчивал их и, не используя, хватался за новые и новые. Такое направление развития работ Украинского физико-технического института ни в коем случае нельзя признать здоровым.

Уважающий Вас академик П.Л.Капица⁴⁾

Архив ИФП РАН. Личный фонд П.Л.Капицы. Незаверенная копия.

¹⁾ Далее в заголовках документов: П.Л.Капица.

²⁾ См. документ № 36.

³⁾ В документе ошибка; следует: *миллионов рублей* (см. документ № 36). В июне 1940 г. было опубликовано сообщение о том, что «Президиум АН УССР ассигновал 75 000 руб. на проектирование циклотрона Физико-технического института в г. Харькове. Проектирование ведется под руководством академика А.И.Лейпунского» (Вісті АН УРСР. 1940, № 6, С. 83).

⁴⁾ Подпись отсутствует.

Резолюция 1-го Всесоюзного совещания по химии изотопов¹⁾

16—17 апреля 1940 г.²⁾

1-е Всесоюзное совещание по химии изотопов, созданное Отделением химических наук Академии наук СССР 16—17 апреля 1940 года, признавая огромную важность в теоретическом и практическом отношении исследований по химии изотопов, констатирует резкое отставание в этом направлении научных исследований в Союзе.

В целях развития исследований по изотопам совещание просит Президиум АН СССР:

1. Оказать всемерную поддержку работам по изотопам, ведущимся ныне в Биогеохимической лаборатории АН СССР, в Физико-химическом институте имени Писаржевского Украинской академии наук (в Днепропетровске), в Радиевом институте АН СССР и др., и способствовать созданию новых научных центров по химии и физической химии изотопов, разделению и получению чистых изотопов химических элементов.

2. Считая, что создание мощной аппаратуры по разделению, определению изотопов является единственным средством, могущим обеспечить ныне успех работ по изучению изотопов, просить Президиум АН СССР:

а) обеспечить материалами, фондами, кадрами, помещением работу по изотопам, ведущуюся в Биогеохимической лаборатории АН СССР, в частности, создав возможность постройки, начатой лабораторией, масс-спектрографов;

б) обратиться к Президенту Украинской академии наук академику³⁾ А.А.Богомольцу с той же просьбой об обеспечении работ по изотопам Физико-химического института имени Писаржевского;

в) ввиду необходимости иметь возможно скорее, большое количество искусственных радиоэлементов для ряда работ (биологических, медицинских и т.д.), развитие которых отстает, просить немедленно приступить к постройке циклотрона в Москве по типу уже строящегося в институте академ[ика] Иоффе.

Постройка эта не должна задерживать проектировку в Москве более мощного циклотрона специально для физических работ.

Поскольку результаты⁴⁾ работ могут быть использованы в будущем специально для биологических работ, считать необходимым в постройке этого циклотрона кооперироваться с ВИЭМ (Наркомздрав СССР)⁵⁾;

г) для обеспечения нормального хода работы циклотрона Радиевого института АН СССР оказать ему помощь в получении фондового металла;

д) приобрести в США выпущенный для широкого пользования масс-спектрограф Nier'a.

3. В целях создания фонда чистых изотопов обратить внимание на необходимость государственной охраны, сбора и сохранения чистых изотопов, [а] именно⁶⁾:

1) кальция, стронция, возможно, бария, получаемых при промышленной добыче рубидия, цезия из некоторых минералов и пород;

2) уранового свинца при получении его из урановых руд, не содержащих тория;

3) обратить внимание на ускорение организации добычи радия (без мезотория-первого) из урановых руд;

4) указать на необходимость добычи из ториевых руд (бедных ураном или его не содержащих) ториевого свинца и

5) мезотория-первого, заменяющего во многих случаях драгоценный радий.

4.. Обратиться к народному комиссару химической промышленности тов. Денисову с просьбой о форсировании постройки установки по получению в промышленном масштабе тяжелой воды на Чирчике ⁷⁾.

5. Восстановить связь в нашей стране с Международным комитетом по определению атомных весов, создав советский центр для работы по определению атомных весов.

6. Созвать II совещание по изотопам весной 1941 г. в Днепропетровске или Ленинграде. Учитывая опыт первого совещания, расширить на будущем совещании области работ по радиоактивным изотопам и по применению изотопов в биохимии и аналитической химии ⁸⁾.

Просить Отделение химических наук АН СССР:

1) напечатать как долженные на совещании научные работы по изотопам, так и предположенные к окончанию в ближайшее время, в 5 или 6 выпуске Известий АН, сер. химическая ⁹⁾;

2) просить утвердить членами Комиссии по изотопам АН СССР проф[ессора] Парнаса (Львовский университет им. Франко), проф[ессора] А.А.Гринберга (Радиевый институт АН СССР) и профессора Г.М.Франка (ВИЭМ) ¹⁰⁾;

3) просить ⁴⁾ ввести в Комиссию по атомному ядру члена Комиссии по изотопам академика В.Г.Хлопина.

Верно: Член-корреспондент АН СССР С.Вольфкович

Архив РАН. Ф.2, оп.6, д.28, л.176—178. Зав. копия.

1) На совещании были заслушаны доклады о различных методах разделения и термодинамике изотопов, технологии получения тяжелой воды, применении радиоактивных изотопов и др. В его работе участвовали В.И.Вернадский, В.Г.Хлопин, А.И.Бродский, А.П.Виноградов и др. Стенограмма совещания — см.: Архив РАН. Ф.463, оп.1(34—47), д.113, 114. 19 июня 1940 г. Бюро ОХН утвердило эту резолюцию за исключением п. 2в, который было предложено обсудить с ОФМН (там же, д.103, л.61). 27 августа резолюция утверждена Президиумом АН с поручением Бюро ОХН представить «конкретные предложения по дальнейшему развитию работ по изотопам и обеспечению их материальной базы» (там же, ф. 2, оп.1а(40), д.29, л.5).

2) Даты работы совещания.

3) Далее вписаны от руки над строкой инициалы Богомольца.

4) Далее одно слово вписано от руки над строкой.

5) 4 декабря 1940 г. ВИЭМ в письме к В.М.Молотову предложил строительство в Москве циклотрона для медицинских целей. Со ссылкой на американские публикации в письме сказано, что «...получаемые с его помощью быстрые нейтроны, оказывается, обладают особым биологическим действием на раковую ткань...» (ГА РФ. Ф.5446, оп.25, д.3594, л.17—17об.). Оно было направлено на заключение в АН, в ответе С.И.Вавилов и О.Ю.Шмидт настаивали на строительстве этого циклотрона на площадке ФИАН (Архив РАН. Ф.2, оп.1а(40), д.133, л.11—24). См. документы № 81, 95.

6) Далее в п. 2)—5), возможно, речь идет о естественных радиоактивных изотопах: в п. 2) — о Pb^{206} , в п. 3) — Ra^{226} ; в п. 4) — Pb^{208} , в п. 3) и 5) — MsThI , $^{88}\text{Ra}^{228}$.

7) См. примечание 9 к документу № 13 и примечание 21 к документу № 37.

8) Сведения о проведении этого совещания не обнаружены.

9) Публикация не установлена.

10) О составе комиссии см. документ № 77.

План работы сотрудника ЛФТИ Г.Н.Флёрова¹⁾ над кандидатской диссертацией²⁾

23 апреля 1940 г.

Тема диссертации³⁾: «Деление тяжелых ядер под действием нейтронов»⁴⁾.

План работы

1) Разработка методики для исследования процессов деления тяжелых ядер. Для этой цели будет произведено дальнейшее усовершенствование⁵⁾ линейного усилителя⁶⁾, коэф[фициент] усиления⁷⁾ которого должен быть доведен до 10^8 , разработана защита усилителя от электромагнитных влияний для возможности работы вблизи циклотрона. Далее будут созданы ионизационные камеры с большой чувствительностью для наблюдения продуктов деления. Эта часть работы будет осуществлена в 1940 г.

2) На основе созданной методики будут произведены опыты по изучению процессов деления урана при воздействии быстрых нейтронов. Для этой цели будет изучен ход вероятностей деления ядер урана при воздействии нейтронов различных энергий. Будет изучен также вопрос — испускаются ли вторичные нейтроны при делении ядер урана под действием быстрых нейтронов. В случае положительного решения этого вопроса будет⁹⁾ определено количество нейтронов, испускаемых при каждом акте деления, и их энергия. Предметом исследования будет также вопрос об отношении вероятностей процессов неупругого рассеяния и деления как для урана, так и для соседних элементов¹⁰⁾. Изучение этого вопроса должно дать, с одной стороны, проверку и развитие теории Н.Бора о делении ядер и, с другой стороны, должно дать необходимый экспериментальный материал для выяснения вопроса о цепной реакции на быстрых нейтронах. Эта часть работы будет выполняться в 1941 году.

3) К 1942 г. на основе вступившего в действие мощного циклотрона Ленинградского физико-техн[ического] института круг работ, указанных в п. 2. будет распространен на ряд других тяжелых элементов — Pb, Bi и т.д. Эта часть работы и¹¹⁾ оформление диссертации будут выполнены в 1942 г.

Объяснительная записка

Открытое в 1939 г. явление развала атомных ядер урана и тория представляет большой научный интерес. В этом процессе имеет место новый тип ядерных превращений. Исследование этой проблемы может дать ответ на общий вопрос естествознания о границе Периодической системы элементов Д.И.Менделеева. Кроме того, изучение деления урана при захвате нейтронов дает указание на возможность использования внутриатомной энергии путем создания цепной ядерной реакции. Тема диссертации — исследование процессов взаимодействия нейтронов с тяжелыми ядрами — должна дать необходимый экспериментальный материал для дальнейшего выяснения¹²⁾ этого нового, весьма актуального вопроса.

И.Курчатов

1) Далее в заголовках документов: Г.Н.Флёров.

2) Вопрос о присуждении степени кандидата наук Г.Н.Флёрову рассматривался в 1943 г. С.В.Кафтанов разрешил защиту без сдачи кандидатского минимума и подготовки диссертации. По заключению специально созданной комиссии: «Флёров Г.Н. по уровню произведенной работы и научной квалификации достоин ученой степени доктора физ.-мат. наук». Так как из-за секретности работ по ядру дальнейшее рассмотрение этого вопроса обычным порядком было невозможно, по разрешению С.В.Кафтanova оно было передано Совету ЛФТИ, который присвоил Г.Н.Флёрову степень кандидата физико-математических наук (Архив ФТИ им. А.Ф.Иоффе, Ф.3, оп.3, д.2324, л.19—20.).

3) Далее И.В.Курчатовым зачеркнуто: *Г.Н.Флёрова*.

4) Далее последовательность разделов изменена в соответствии с пометами И.В.Курчатова на документе.

5) Далее автором зачеркнуто одно слово (неразборчиво).

6) Далее И.В.Курчатовым зачеркнуто: *доведение*.

7) Далее четыре слова вписаны И.В.Курчатовым над строкой.

8) Далее одно слово вписано И.В.Курчатовым над строкой.

9) Далее автором зачеркнуто: *изучено*.

10) Далее автором зачеркнуто: *Опыты*.

11) Далее автором зачеркнуто: *выпо*.

12) Далее одно слово вписано автором над строкой.

№ 42

Письмо директора ФИАНа С.И.Вавилова В.Г.Хлопину о привлечении Д.Г.Алхазова к проектированию циклотрона

Не позднее 23 апреля 1940 г. ¹⁾

Глубокоуважаемый Виталий Григорьевич!

Физический институт Академии наук СССР приступил к разработке технических заданий для проектирования мощного циклотрона.

В процессе этой работы выяснилась необходимость проведения ряда экспериментальных исследований и, в частности, постройки модели циклотрона на электронах ²⁾. При проведении этих работ представляется весьма желательным использовать большой опыт работы с циклотроном в Вашем институте.

В связи с этим обращаюсь к Вам с просьбой разрешить Д.Г.Алхазову консультировать работу циклотронной бригады ФИАНа.

Директор института академик С.Вавилов

[Резолюция:] Разрешаю ст[аршему] научному сотруднику РИАНа Д.Г.Алхазову консультировать работу циклотронной бригады ФИАНа. Директор РИАНа акад[емик] В.Хлопин. 23/IV 1940 г.

Архив НПО РИ. Ф.1, оп.1 л/д, д.22, л.23. Подлинник.

¹⁾ Датируется по дате резолюции.

²⁾ Модель, видимо, была построена и вывезена в эвакуацию — см. документ № 103.

Из протокола № 5 заседания Бюро ОФМН —
о посещении А.Я.Вышинского

27 апреля 1940 г.

[...] [Слушали]: 2. О посещении ¹⁾ зам[естителя] предс[едателя] Совнаркома Союза ССР акад[емика] А.Я.Вышинского по вопросу о ²⁾ циклотроне.

[Постановили]: Санкционировать посещение зам[естителя] предс[едателя] Совнаркома акад[емика] А.Я.Вышинского по вопросу обеспечения окончания строительства циклотрона делегацией в составе А.Ф.Иоффе, И.В.Курчатова, А.И.Алиханова ³⁾. [...]

Председатель зам[естителя] академика-секретаря Отделения В.Г.Фесенков ⁴⁾
Секретарь П.А.Рязин ⁴⁾

Архив РАН. Ф.471, оп.1(38—41), д.60, л.24. Зав. копия.

¹⁾ Далее первоначально в документе; было: *зам. наркома; пред. Сов.* — вписано от руки над строкой.

²⁾ Далее зачеркнуто: *обеспечения окончания строительства.*

³⁾ Сведения о результатах этой встречи в документах не обнаружены.

⁴⁾ Подпись отсутствует.

№ 44

Из протокола № 4 Общего собрания АН СССР —
об открытии спонтанного деления ядер урана

29 мая 1940 г.

[...] [Слушали]: 3. Сообщение академика В.Г.Хлопина о работе научных работников К.А.Петржака (Радиовый институт АН СССР) и Г.Н.Флёрова (Физико-технический институт АН СССР) «О спонтанном делении ядер урана» ¹⁾.

[Постановили]: 1. Отметить большой научный интерес работы, проведенной в Ленинградском радиовом институте и Ленинградском физико-техническом институте АН СССР сотрудниками *К.А.Петржаком* и *Г.Н.Флёровым*.

2. Поручить Президиуму АН СССР детально обсудить результаты работы К.А.Петржака и Г.Н.Флёрова в целях их дальнейшего развития, а также отметить работы научных сотрудников К.А.Петржака и Г.Н.Флёрова. [...]

Вице-президент Академии наук СССР академик О.Шмидт
Секретарь Президиума П.Светлов

Архив РАН. Ф.2, оп.7, д.10, л.15. Подлинник.

¹⁾ Краткое сообщение об этом открытии было направлено авторами в июне 1940 г. — см.: *К.А.Петржак, Г.Н.Флёрв.* Спонтанное деление урана. // ДАН СССР. 1940. Т. 28, № 6. С. 500—501. Более подробная статья опубликована немного позднее — см.: ЖЭТФ. 1940. Т. 10, вып. 9/10. С. 1013—1017.

26 мая 1940 г. на сессии ОФМН И.В.Курчатов выступил с сообщением об этой работе, по которому было принято решение: «Ввиду большого принципиального значения работы поставить вопрос о премировании гг. Флёрва и Петржака перед Президиумом АН» (Архив РАН. Ф.471, оп.1(40—46), д.4, л.17). 10 октября 1940 г. Бюро ОФМН выдвинуло эту работу на соискание Сталинской премии (там же, л.42). 22 мая 1941 г. экспертная комиссия ОФМН выдвинула кандидатуру Г.Н.Флёрва первой на Сталинскую стипендию как «...предполагающего за 2 года подготовить и защитить кандидатскую диссертацию на тему: «Деление тяжелых ядер под действием нейтронов», отметив ниже: «Считать возможным возбудить ходатайство о присуждении Флёрву Г.Н. степени кандидата физико-математических наук без защиты диссертации за его работы по самопроизвольному распаду урана» (Архив РАН. Ф.2, оп.1(41), д.22, л.43—44).

№ 45

Записка В.И.Вернадского и В.Г.Хлопина академику-секретарю ОГГН АН СССР П.И.Степанову о необходимости организации работ по получению урана ¹⁾

Не ранее 1 июня —
не позднее 25 июня 1940 г. ²⁾

Открытие в 1939 г. явления деления ядра атома урана под действием нейтронов, сопровождающегося выделением огромных количеств энергии, и особенно тот факт, что процесс этот порождает возникновение новых нейтронов в количестве, превосходящем то, которое необходимо для того чтобы его вызвать, впервые вплотную поставили вопрос о возможности использования внутриатомной энергии для нужд человечества.

Открытие затем самопроизвольного ³⁾ деления ядер урана, с одной стороны, и установление, что деление претерпевают лишь ядра изотопов урана с массами 235 и 234, т.е. актино-уран и уран II, содержащиеся в обычном уране в количествах 0,7 % и 1:17 000, и при том деление это протекает лишь под действием медленных, а не быстрых нейтронов (последнее особенно важно и нуждается в проверке) ставит вопрос о практическом использовании внутриатомной энергии в порядок дня. Вместе с тем, уран из металла, находившего себе лишь ограниченное применение и рассматривавшегося всегда как побочный продукт при добыче радия, приобретает совершенно исключительное значение. На это обстоятельство и на необходимость образования запасов урана уже указывалось в постановлении Конференции по изотопам 16—17 апреля 1940 г., резолюции которой, хотя и прошли через Химическое отделение, но до сих пор, к сожалению, еще не дошли до Президиума Академии наук СССР ⁴⁾.

Нам кажется, что уже сейчас, пока еще технический вопрос о выделении изотопа урана-235 и использовании энергии ядерного деления наталкивается на ряд трудностей, не имеющих, однако, как нам кажется, принципиального характера, в СССР должны быть приняты срочные меры к форсированию работ по разведке и добыче урановых руд и получения из них урана. Это необходимо для того, чтобы к моменту, когда вопрос о техническом

использовании внутриатомной энергии будет решен, мы располагали необходимыми запасами этого драгоценного источника энергии. Между тем, в этом отношении положение в СССР в настоящее время крайне неблагоприятно. Запасами урана мы совершенно не располагаем. Это — металл в настоящее время крайне дефицитный. Производство его не налажено. Разведанные мощные месторождения этого металла на территории Союза пока не известны. Разведки известных месторождений и поиски новых производятся темпами совершенно недостаточными и не объединены общей идеей.

Поэтому мы просим Отделение геолого-географических наук обсудить вопрос о состоянии поисков и разведки урановых месторождений, наметить план развертывания этих работ и войти в Правительство с проектом соответствующих мероприятий⁵⁾.

Академик В.Вернадский
Академик В.Хлопин

Архив РАН. Ф.535, оп.1(39—44), д.67, л.87—87об. Подлинник

¹⁾ Вероятно, это первый документ В.И.Вернадского о его участии в организации работ, связанных с открытием деления ядер. Поводом для его решительных действий стала американская статья об этом открытии и его возможных практических применениях, присланная сыном В.И.Вернадского из США. По мнению Д.Холлоуэя, это была статья У.Лоуренса «Наукой открыт огромный источник атомной энергии», опубликованная 5 мая 1940 г. (*Д.Холлоуэй. В.И.Вернадский и атомная энергия // Очерки истории естествознания и техники. 1989. Вып. 36. С. 34*). 5 июля 1940 г. В.И.Вернадский пишет сыну: «...Спасибо за присылку из Вашингтона вырезки из «New York Times» об уране. Это было первое известие об этом открытии, которое дошло до меня и до Москвы вообще. Я немедленно двинул дело. 25.VI образована в Академии «тройка» под моим председательством (Ферсман, Хлопин) с правом кооптации. Ферсман в Мурманске — но я начал работу немедленно, надо использовать лето и осень. Не ожидал я, когда Содди впервые ярко выяснил возможность использования энергии внутриатомной больше 35 лет назад, что доживу до реального не только обсуждения этого огромной будущности явления, но и работы в этой области. Я думаю теперь, что открывающиеся возможности для будущего здесь большие, чем применение в XVIII веке пара и в XIX — электричества. Множество научных следствий...» (*В.И.Вернадский. Письма дочери и сыну // Вестник АН СССР. 1990. №12. С. 127, 128*). См. документ № 45.

Далее в заголовках документов: ОГГН АН СССР — ОГГН.

²⁾ Датируется по дате отъезда В.И.Вернадского в Узкое, где он получил письмо от сына (там же, с. 127), и дате документа № 47.

³⁾ Так в документе; здесь и в последующих документах для обозначения спонтанного деления используются два термина: «самопроизвольное деление», «спонтанное деление».

⁴⁾ См. документ № 40.

⁵⁾ См. документ № 49.

№ 46

Из протокола заседания Комиссии по атомному ядру — «О хранении тяжелой воды»

7 июня 1940 г.

[...] [*Слушали*]: В. О хранении тяжелой воды (заявление акад[емика] В.И.Вернадского).

[*Постановили*]: V. Исходя из того, что разделение на части имеющегося фонда тяжелой воды в значительной мере его обесценивает, Комиссия считает рациональным сохранить прежний порядок хранения тяжелой воды в ЛФТИ. Вместе с тем, Комиссия отмечает важность и ценность химических работ, которые ведутся с тяжелой водой.

В связи с этим Комиссия в случае необходимости будет предоставлять тяжелую воду не только для работ по атомному ядру, но и для других исследований. В каждом отдельном случае для получения тяжелой воды необходимо обращаться в Комиссию к проф[ессору] А.И.Алиханову или проф[ессору] И.В.Курчатову. [...]

Председатель Комиссии академик С.И.Вавилов ¹⁾
Ученый секретарь И.М.Франк ¹⁾

Архив РАН. Ф.471, оп.1(38—41), д.86, л.8 об—9. Незаверенная копия.

¹⁾ Подпись отсутствует.

№ 47

Из протокола № 16 заседания Бюро ОГГН о поисковых и геолого-разведочных работах по урану

25 июня 1940 г.

[...] [*Слушали*]: 2. О развитии поисковых и геолого-разведочных работ по урановым месторождениям СССР. Докладчики: акад[емик] В.И.Вернадский и акад[емик] В.Г.Хлопин ¹⁾).

[*Постановили*]: а) Поддержать инициативу акад[емика] В.И.Вернадского и акад[емика] В.Г.Хлопина о необходимости развития в самое ближайшее время поисковых и геолого-разведочных работ по урановым месторождениям СССР.

б) Просить акад[емика] В.И.Вернадского, акад[емика] А.Е.Ферсмана и акад[емика] В.Г.Хлопина к 15 ²⁾ июля с.г. разработать проект конкретных мероприятий и представить их в Бюро Отделения для последующего доклада Президиуму Академии наук СССР ³⁾. [...]

Председатель академик-секретарь П.Степанов
Ученый секретарь В.Васильев

Архив РАН. Ф.535, оп.1(39—44), д.67, л.76. Подлинник.

¹⁾ См. документ № 45.

²⁾ Далее зачеркнуто: *мая* и вписано от руки над строкой *июля*.

³⁾ См. документ № 50.

Из стенограммы доклада А.И.Алиханова о плане работы физических институтов по атомному ядру на 1940—1941 гг. и его обсуждения на сессии ОФМН¹⁾

27 июня 1940 г.

[...] Тов. А.И.Алиханов. — [...] ²⁾ Вероятно, вы слышали об особом случае расщепления ядра и о делении урана. Не буду говорить об этом, скажу, что можно сделать в этом направлении.

Здесь труднее предсказывать, чем будут заниматься люди, потому что в этом направлении надо очень большие усилия направить на то, чтобы узнать, возможна ли цепная реакция или нет. В настоящее время на основании тех работ, которые появились, можно думать, что цепная реакция с быстрыми нейтронами, составленными ³⁾ из атомов урана, невозможна. Это почти с уверенностью можно сказать. Остался только один вариант цепной реакции — расщепление урана. Простая возможность пока отпадает, но есть другие, косвенные, возможности, и эти косвенные возможности скорее всего дадут также отрицательный результат, но пока с полной уверенностью этого сказать нельзя. Так что пока остается только один вариант — это обогащение урана-235 в той массе урана, которая будет разлагаться. Это весьма и весьма трудно по той простой причине, что требуется обогащение изотопа очень тяжелого элемента, и поэтому здесь часто применяется метод против ⁴⁾ термодиффузии или что-нибудь в этом роде, — работа такими методами, которыми мы в Советском Союзе абсолютно не занимаемся. Никаких работ по изотопу ⁵⁾ и по разделению изотопов в Советском Союзе не ведется.

Надо сказать, что если серьезно на это дело смотреть, то здесь, конечно, довольно крупный недостаток, потому что ряд вещей, очень интересных для физиков, можно было бы разрешить, [разрешить] ряд вопросов, если бы мы могли иметь возможность делить изотопы. Причем надо сказать, что в Америке достигли в этом отношении больших успехов ⁶⁾, но так как у нас этим никто не занимается, то у нас никаких успехов нет. Я не знаю, нужно [ли] это или нет, но мое личное мнение, что следовало бы нам поставить работу об изотопе, может быть в зачаточном состоянии, потому что ядерная работа может быть связана с разделением изотопов.

Разделение изотопов возможно разными путями и, в частности, электрические методы позволяют выделить такое количество, которого для физических целей вполне достаточно. Что касается до способов разделения уже в больших порциях, то следовало бы и такие работы поставить. Нужно по этому вопросу принять определенное решение. [...]

В этом направлении мы должны сделать то, что мы уже делаем, т.е. построить установки, которые бы позволяли получить быстрые частицы достаточно больших энергий, достаточно мощные пучки и таким образом получать радиоактивные вещества, когда они нужны, быстрые протоны, когда они нужны, быстрые нейтроны, когда они нужны. [...]

Акад[емик] Вавилов. — Кто желает высказаться по докладу или задать вопросы? У меня есть вопрос. — Вы еще раз коротко здесь напомнили о положении вопроса с распадом урана. К моему удивлению, я третьего дня прочитал в газете, что акад[емик] Хлопин сделал доклад на Геолого-географическом отделении о перспективности этого дела ⁷⁾, и из этого делается

вывод, что необходимо сейчас же заняться поисками урановых руд. Мне кажется, не преждевременно ли делать такие ультрапрактические выводы?

Тов. Алиханов. — Я не знаю, на чем они базируются. Было сделано сообщение в Физико-техническом отделении, из этого сообщения видно, что для того чтобы цепная реакция могла бы идти на быстрых нейтронах, необходимо, чтобы при каждом распадении урана каждое ядро испускало 8 нейтронов. Это совершенно отпадает. Насчет медленных нейтронов — там положение такое, что там нужно замедлять нейтроны, потому что когда уран разваливается, медленные нейтроны вываливаются. Надо это замедлить; для того чтобы их замедлить, нужно создать модель какого-то вещества, которая замедляет, а это — вода, которая будет нейтроны поглощать — это во-первых.

Во-вторых, замедляя нейтроны от 1 млн вольт до 6 млн вольт ⁸⁾ энергии, он ⁹⁾ проведет нейтроны через всю энергию. А по пути имеется очень сильное селективное поглощение электронов при 25 вольт, и когда нейтроны будут проскакивать, они должны пройти все эти 25 вольт. Большая часть из них погибнет на этом поглощении [при] 25 вольтах, а это поглощает тот основной изотоп урана, который медленно сдвигается ¹⁰⁾. Так что можно тормозить тяжелой водой, а не чистой. Но тоже с натяжкой. Можно и с углеродом, но тоже с очень большой натяжкой. Самый прямой путь, конечно, обогащение.

Вопрос. — Может быть, он надеялся на обогащение?

Алиханов. — Надеяться не приходится, потому что таких работ нет. Если можно разделить хлор при помощи метода термодиффузии, то для урана это далеко неизвестно, потому что нужно получить газообразное соединение урана. Это должна быть комплексная работа химиков, физиков и т.д. К этому вопросу надо подойти по-деловому.

Акад[емик] Вавилов. — В Америке сделано разделение изотопов урана. Получается совершенно ничтожное количество изотопа урана, но с ним возможно решить вопрос — возможна цепная реакция или нет?

Алиханов. — Для этого изотопа урана — безусловно возможна. Если вычислить, то можно показать. Если обогатить с 1 до 5 %, то может быть [использован] не чистый ¹¹⁾ [уран-235].

Акад[емик] Вавилов. — Весь вопрос в обогащении, но этого обогащения нет, тогда стоит проблема только обогащения?

Алиханов. — Я говорил, что без обогащения нельзя утверждать, что это возможно сделать.

Акад[емик] Вавилов. — Я говорю, что американцы сейчас разделили изотопы, получили ничтожное количество. Но, спрашивается, по такому количеству все-таки можно уже совершенно однозначно утверждать, что если вы обогатите естественный уран, то вы цепную реакцию осуществите?

Алиханов. — Разделение изотопов, которое делали американцы, нужно было вовсе не для того, чтобы убедиться в возможности цепной реакции (она, безусловно, возможна), а только для того, чтобы доказать, что именно расщеплено. [...]

Акад[емик] Вавилов С.И. — Мой вопрос совершенно ясен: если вы обогатите естественную руду урана и соберете относительно большое количество этого изотопа урана, то возможно ли получить цепную реакцию?

Алиханов. — Возможно.

Акад[емик] Вавилов. — Значит весь вопрос сводится к методам обогащения?

Алиханов. — Да. В отношении методов обогащения трудности есть, но принципиальной невозможности, по-моему, нет.

Вопрос. — Только у нас это совершенно не освоено или за границей тоже?

Алиханов. — Способы обогащения урана нам не давали. Это целая серьезная проблема.

Акад[емик] Вавилов. — Но принципиально запрета обогатить уран по моему нет.

Алиханов. — Я тоже не знаю.

Скобелев. — Абрам Исаакович подчеркивает, что никто этим не занимается. При Физическом институте есть специальная комиссия по изотопам¹²⁾. Очень важно заниматься.

Акад[емик] Вавилов. — Если вопрос стоит так, то тогда я акад[емик] Хлопина понимаю, что нам нужно побольше накопить урана, а затем заняться обогащением, потому что овчинка стоит выделки. Вот так я понимаю.

Чл[ен]-корр[еспондент] АН СССР т. Френкель. — Не совсем так. У нас только имелся некоторый опыт по разделению изотопов.

Акад[емик] Вавилов. — Трудно сказать, с чего надо начать, с Адама или с несколько более поздних поколений. У нас ничего нет, ни аппаратуры, ничего. 20 лет тому назад у нас вообще ничего не было. Я сначала не понял Абрама Исааковича. Он утверждал, насколько мне казалось (я ошибался, оказывается), что если этот изотоп обогатить, то цепная реакция возможна¹³⁾, а потом недоразумение выяснилось. Если это так, то это очень важное дело и им надо заниматься. Это правильная постановка вопроса, а для этого нужно иметь большое количество руды.

Чл[ен]-корр[еспондент] т. Ландсберг. — Комиссия по изотопам существует и наше Отделение не имеет там своего представителя. По-видимому, никакого влияния Физическое отделение в этой комиссии не имеет. Надо попробовать оживить эту связь.

Акад[емик] Вавилов. — Мне кажется, что иметь влияние на учреждение, которое ничего не может сделать и ничего не сделало, не представляет интереса, а лучше иметь влияние на людей, которые непосредственно что-то [делают].

Чл[ен]-корр[еспондент] т. Ландсберг. — Что же нужно сделать, чтобы эта работа была оживлена?

Акад[емик] Вавилов. — Мне кажется, нужно, чтобы эта работа велась в одном из трех физических институтов, которые я перечислил, чтобы в одном из этих институтов была создана небольшая ячейка. Насколько я могу понять, нет необходимости в больших количествах урана, чтобы поставить вопрос о том, как нужно обогащать и сколько нужно, — это вопрос экономический. Будет это стоить дорого или не дорого — все равно, этот вопрос нужно ставить. В одном из этих институтов нужно создать небольшую ячейку, которая бы занималась этим вопросом. Для этого нужно не очень много народа и не очень дорогая аппаратура, но все-таки человек пять должны заниматься вопросом разделения изотопов и устройством соответствующих приборов, которые должны стоить не больше, чем 100 тыс. руб. (постепенно 100 тыс. р[уб], а не сразу).

Чл[ен]-корр[еспондент] т. Ландсберг. — А можно сегодня еще больше конкретизировать вопрос — можно ли предложить Отделению такое решение, что в таком-то разрезе рекомендовать такого-то рода постановку вопроса, конкретизировать и т.д.?

Тов. Алиханов. — Я, к сожалению, этого сегодня сделать не могу.

Акад[емик] Вавилов. — Естественно было бы поставить эту тему в Радиевом институте. В Физическом нельзя, потому что вопросы химии, минералогии и геологии, с которыми все это связано, ближе Радиевому институту.

Филиппов. — Вопросы разделения изотопов могут упираться в физические методы.

Акад[емик] Вавилов. — Мне кажется, сейчас можно было бы вынести одно постановление по докладу Абрама Исааковича — о необходимости постановки, во всяком случае, не позже начала 1941 г. в одном из институтов (трех указанных) работ по разделению изотопов урана.

Ландсберг. — Можно поручить какой-нибудь небольшой комиссии.

Акад[емик] Вавилов. — Есть Комиссия по атомному ядру.

Вопрос. — Как обстоит дело с кадрами?

Акад[емик] Вавилов. — Относительно Москвы дело обстоит неблестяще. Совсем недавно в Московском университете по инициативе нашего института был предпринят шаг по кафедре атомного ядра. Возглавляет Скобельцын. Это только начато. Говорить о результатах рано. Это единственная кафедра ¹⁴⁾.

Алиханов. — Мы получали кадры из Ленинградского индустриального института, с физико-математического ф[акультета] ¹⁵⁾. Там был раздел [в] специальности «экспериментальная физика и теоретическая физика». Студенты делали у нас дипломные работы, и из них мы часть оставляли. Теперь этой возможности мы лишены. Во-первых, эта специальность зажата. Мы совершенно не получаем дипломников-студентов из Физического института, и мы должны идти в университет. В университете кафедры по атомному ядру нет, и только в этом году вновь возобновился курс по атомному ядру. Как будет дальше, боюсь сказать. Думаю, что очень скверно.

Вопрос. — Так что и в Ленинграде нужно организовать такую кафедру?

Алиханов. — Безусловно, необходимо. В трех институтах занимаются атомным ядром и здесь, в Физическом институте, и в Ленинградском физическом институте, и в Радиевом. Причем масштабы работы лабораторий примерно одинаковые, так что естественно, что нужно иметь кафедру и здесь, и там. [...]

Филиппов. — [...] Вопрос о циклотронах. Нужно поддержать со стороны Отделения, во-первых, предложение о необходимости приведения циклотрона Радиевого института в такой вид, чтобы он был более мощным, и, с другой стороны, поддержать постройку циклотрона Физического института ¹⁶⁾, поскольку постройка этого циклотрона заканчивается и в этом отношении понадобятся только небольшие вложения, для того чтобы привести его окончательно в действующее состояние. Сейчас, может быть, стоило бы поддержать и начинание Физического института в части построения модели циклотрона в Физическом институте.

В отношении изотопов. Мне казалось бы, что в решении сессии надо было бы упомянуть, что эта работа должна производиться либо на базе Радиевого института, либо на базе Физического ин[ститу]та. Надо поставить об этом вопрос, чтобы иметь в известной мере директивное указание Президиума, что Отделение считает настоятельно необходимым в 1941 г. приступить к этой работе. Размер поручить определить Отделению совместно с Ядерной комиссией.

В отношении ассигнований. Надо поставить перед Президиумом вопрос об ассигновании порядка 100 тыс. на капиталовложения, на капитальное оборудование. Необходимость этих ассигнований надо обосновать теперь для того, чтобы потом иметь основание оправдать это хотя бы в общедирективном

плане со стороны Президиума Академии наук и добиваться этих ассигнований в бюджете 1941 г. при его окончательной сверстке.

Тов. Алиханов. — Что касается циклотрона — говоря о плане нескольких ближайших лет, — нельзя говорить только о модели. Я говорил о модели, как о начале. Если мы говорим, что нам нужно для того, чтобы поставить работу, построить три циклотрона, [то] нужно показать, что нам нужны для первых опытов эти модели. Кроме того, мы должны показать, что мы будем строить очень большую вещь, — даете вы деньги ли, не даете, считаете вы необходимым это сделать или нет? Это есть то начало, которое мы должны дать в этом году и в будущем. Самое главное, это решение по поводу того, что в Москве нужно строить третий циклотрон, причем большой, причем дорогой, который будет стоить больших усилий проектировщикам.

Проф[ессор] Соболев. — Мне кажется, что прения основные черты нашей будущей резолюции исчерпали. Сейчас надо прямо поставить вопрос — поручить Бюро Отделения вместе с Абрамом Исааковичем и И.М.Франком отредактировать эту резолюцию.

Тов. Амбарцумян. — И включить еще относительно кафедры в Ленинградском отделении.

Акад[емик] Вавилов. — Товарищи, угодно будет поручить Бюро вместе с Абрамом Исааковичем и И.М.Франком подработать окончательную редакцию этого постановления для передачи Президиуму? Еще можно просить Д.В.Скобелевца. Нет возражений?

Архив РАН. Ф.471, оп.1, д.71, л.12—25. Незаверенная копия.

1) О планах на 1941 г. — см. документы № 66, 73.

2) Здесь и далее опущены части текста доклада и дискуссии об исследованиях «свойств элементарных частиц и их взаимодействия», «строения атомного ядра», «природы ядерных сил», о работах по созданию и совершенствованию экспериментальной базы и использованию результатов ядерных исследований в «других отраслях знания» и в практике.

3) Так в документе. Речь идет о том, что цепная реакция на быстрых нейтронах на естественном уране невозможна. В хронике работы АН СССР об этих работах сказано: «...в лаборатории [И.В.Курчатова] определен нижний предел границы для деления урана под действием быстрых нейтронов. Изучен также процесс неупругого рассеяния в ряде элементов (выяснена невозможность осуществления цепной ядерной реакции на быстрых нейтронах)» (Вестник АН СССР. 1940. № 10. С. 93—94).

4) Так в документе; возможно, ошибка стенографистки, в то время уже было известно, что метод термодиффузии пригоден для разделения изотопов урана.

5) Так в документе; здесь и далее, возможно, имеется в виду изотоп урана — уран-235.

6) Возможно, речь идет о работе А.Нира и Дж.Даннинга, которые в 1940 г. выделили небольшое количество урана-235 методом газовой диффузии.

7) См. документ № 47.

8) Здесь и далее имеются в виду электронвольты.

9) Имеется в виду замедлитель.

10) Так в документе.

11) Так в документе.

12) Так в документе; Комиссия по изотопам была создана при ОХН АН СССР — см. документ № 77.

13) Так в документе; вероятно, следует: невозможна.

14) См. примечание 6 к документу № 11.

¹⁵⁾ Так в документе (возможно, ошибка стенографистки); физиков готовил физико-механический факультет Ленинградского индустриального института (ЛИИ — название ЛПИ им. Калинина в 1934—1941 гг.).

¹⁶⁾ Речь идет о ЛФТИ.

№ 49

**Записка В.И.Вернадского, А.Е.Ферсмана, В.Г.Хлопина
заместителю председателя СНК СССР,
председателю Совета химической
и металлургической промышленности Н.А.Булганину
«О техническом использовании внутриатомной энергии» ¹⁾**

12 июля 1940 г.

Работы по физике атомного ядра привели в самое последнее время к открытию деления атомов элемента урана под действием нейтронов, при котором освобождается огромное количество внутриатомной энергии, превосходящее в десятки раз количество энергии, выделяющейся при радиоактивном распаде. Вместе с тем последними работами установлено, с одной стороны, что деление ядер претерпевают лишь атомы изотопов урана с массами 235 и 234, а с другой, что деление это протекает лишь под действием медленных, а не быстрых нейтронов, что дает, если это подтвердится, в руки исследователей возможность регулировать этот процесс.

Эти работы ставят на очередь вопрос о возможности технического использования внутриатомной энергии. Конечно, на этом пути стоит еще ряд очень больших трудностей и потребуется проведение большой научно-исследовательской работы, однако, как нам кажется, трудности эти не носят принципиального характера. Нетрудно видеть, что если вопрос о техническом использовании внутриатомной энергии будет решен в положительном смысле, то это должно в корне изменить всю прикладную энергетику.

Важность этого вопроса вполне сознается за границей, и по поступающим отсюда сведениям в Соединенных Штатах Америки и Германии лихорадочно ведутся работы, стремящиеся разрешить этот вопрос, и на эти работы ассигнуются крупные средства.

В заседании от 25 июня с.г. Отделение геолого-географических наук Академии наук выделило специальную тройку под председательством академика В.И.Вернадского, в составе академиков А.Е.Ферсмана и В.Г.Хлопина, которой поручило наметить мероприятия, которые позволили бы форсировать работы по использованию внутриатомной энергии в Союзе ²⁾.

Мы полагаем, что уже сейчас назрело время, чтобы правительство, учитывая важность решения вопроса о техническом использовании внутриатомной энергии, приняло ряд мер, которые обеспечили бы Советскому Союзу возможность не отстать в разрешении этого вопроса от зарубежных стран.

Эти мероприятия нам представляются в следующем виде:

1. Поручить Академии наук срочно приступить к выработке методов разделения изотопов урана и конструированию соответствующих установок и войти в правительство с ходатайством о специальных для этого ассигнованиях, а также о выделении соответствующего количества драгоценных и цветных металлов.

2. Предложить Академии наук форсировать работы по проектированию сверхмощного циклотрона Физического института Академии наук.

3. Создать государственный фонд урана ³⁾).

4. Предложить:

а) Главгеологии Наркомцветмета и Главредмету всемерно содействовать заводу «В» на Табашарском месторождении в выполнении намеченных планом 1940 г. сроков геолого-разведочных работ, в частности, закончить углубку шахты до 120 м проходкой штреков и пробурку 2–3 скважин до 200 м глубиной в целях вскрытия нижнего первичного горизонта месторождения;

б) предложить Главгеологии Наркомцветмета форсировать разведку урановых месторождений Майли-Су и Кара-Агач в Фергане;

в) предложить Комитету по делам геологии усилить разведку Уйгурсайского м[есторожде]ния близ Коканда и Куперлисайского м[есторожде]ния близ оз. Иссык-Куль;

г) предложить Наркомфину СССР в обеспечение этих работ финансировать их в 3 квартале 1940 г. за счет годового лимита.

5. Предложить Комитету по делам геологии и Академии наук поставить в 1941 г. поисковые работы с использованием новейших методов радиоактивной разведки на урановые руды во всем районе правобережья Сыр-Дарьи, между Джелал-Абадом и Ленинабадом, а также вдоль разлома в Карамазарских горах по направлению от Табашарского к Адрасманскому м[есторожде]нию.

6. Предложить Главредмету продолжить и ускорить переработку урановых концентратов завода «В» на соли урана с таким расчетом, чтобы выдать в течение 1940 г. и весны 1941 г. не менее 100 кг урана в солях.

7. Предложить Наркомцветмету, учитывая бедность урановых руд Средней Азии ураном, усилить изучение разнообразных методов их механического обогащения.

Академик В.Вернадский
Академик А.Ферсман
Академик В.Хлопин

[Помета на первом листе документа карандашом:] Проект.

Архив РАН. Ф.2, оп.1а(40), д.216, л.9—10. Подлинник.

Опубликовано: Л.В.Комлев, Г.С.Синицына, М.П.Ковальская. В.Г.Хлопин и урановая проблема //ВИЕТ. 1982. № 4. С. 65, 66.

¹⁾ Документ напечатан на бланке АН СССР и направлен О.Ю.Шмидту со следующим сопроводительным письмом, подписанным В.И.Вернадским, А.Е.Ферсманом, В.Г.Хлопиным: «Глубокоуважаемый Отто Юльевич! Прилагая при сем докладную записку на имя т. Булганина Н.А., просим Вас доложить ее Правительству» (Архив РАН. Ф.2, оп.1а(40), д.216, л.5). На основе этого документа в Президиуме был подготовлен новый вариант — см. документ № 61.

²⁾ См. документ № 47.

³⁾ Следующая далее часть текста не публиковалась.

**Из записки В.И.Вернадского и В.Г.Хлопина
в Президиум АН СССР
о мерах, необходимых для развития работ
по «практическому использованию внутриатомной энергии»¹⁾**

12 июля 1940 г.

[...] ²⁾ Учитывая, что положительное решение вопроса о техническом использовании внутриатомной энергии хотя и сопряжено с рядом очень больших трудностей, которые, как нам кажется, не имеют однако принципиального характера, [оно] должно в корне изменить прикладную энергетику. Мы полагаем, что Академия наук должна уже сейчас принять ряд мер, которые обеспечили бы Советскому Союзу возможность не отстать в разрешении этой важнейшей задачи от зарубежных стран.

Эти мероприятия, как нам кажется, должны, в основном, сводиться к следующему:

По линии Академии наук³⁾:

1. Срочно приступить к выработке методов разделения изотопов урана и конструированию соответствующих установок, для чего поручить Комиссии по изотопам совместно с Комиссией по атомному ядру в двухмесячный срок наметить учреждения и лиц, которым поручить это дело, а также определить размеры необходимых для этого специальных ассигнований и потребное количество драгоценных и цветных металлов.

2. Форсировать работу по проектированию сверхмощного циклотрона Физического ин[ститу]та Академии наук, а также по достройке циклотрона Физико-технического ин[ститу]та и постройке помещения и оборудования электросети к уже работающему циклотрону Радиевого ин[ститу]та.

3. Созвать зимой 1940—1941 гг. при Радиевом ин[ститу]те вторую Всесоюзную конференцию по радиоактивности в Ленинграде. Предложить Радиевому ин[ститу]ту представить программу ее работы к 15 сентября с.г.

4. Организовать бригаду из крупных специалистов под председательством акад[емика] А.Е.Ферсмана, которой поручить осенью 1940 г. объехать все главнейшие разведываемые в Средней Азии выходы урановых руд и провести затем в Ташкенте небольшую конференцию из местных работников по вопросу генезиса и методов разведки урановых месторождений.

5. Обеспечить уже работающие по урану институты солями урана, для чего выделить дополнительно в 3 квартале с.г. Радиевому ин[ститу]ту 15 тыс. руб. и Биогеохимической лаборатории — 10 тыс. руб.

6. Немедленно напечатать сводную работу Мелкова по минералогии и геохимии урановых минералов Табошарского месторождения.

Академик В.Вернадский
Академик В.Хлопин

- 1) Документ подготовлен по решению Бюро ОГГН — см. документ № 46.
2) Опущена часть текста, в которой дословно повторяется абзац 2 документа № 45.
3) О предложениях, принятых Президиумом АН СССР, — см. документ № 51.

№ 51

Из протокола № 19 заседания Президиума АН СССР¹⁾ о подготовке предложений к плану работ и проекта записки в Правительство

16 июля 1940 г.

[...] [Слушали]: 17. Представление академиков В.И.Вернадского, А.Е.Ферсмана и В.Г.Хлопина по вопросу использования внутриатомной энергии урана²⁾. Докладчик — академик В.И.Вернадский.

[Постановили]: 1. Принять к сведению сообщение академиков В.И.Вернадского, А.Е.Ферсмана и В.Г.Хлопина о том, что открытое в самое последнее время самопроизвольное деление ядер атомов урана ставит вопрос о практическом использовании внутриатомной энергии и что техническое использование внутриатомной энергии, хотя и сопряжено с рядом очень больших трудностей, однако принципиально возможно.

2. Поручить комиссии в составе академика А.Е.Ферсмана, академика В.И.Вернадского и члена-корреспондента АН СССР С.И.Вольфовича не позднее 1 августа с.г. представить на рассмотрение Президиума Академии наук СССР мероприятия по дальнейшему развитию работ в Академии наук по использованию внутриатомной энергии урана, а также по разработке методов разделения изотопов урана и управлению процессами радиоактивного распада³⁾.

3. Поручить комиссии в том же составе разработать проект развернутой докладной записки в СНК СССР по вопросу научного и прикладного значения⁴⁾ использования внутриатомной энергии урана и мероприятий, связанных с созданием государственного фонда урана, изучением и разведкой урановых месторождений⁵⁾.

Президент Академии наук СССР академик В.Л.Комаров⁶⁾
Вице-президент Академии наук СССР академик О.Ю.Шмидт⁶⁾
Секретарь Президиума Академии наук СССР П.А.Светлов⁶⁾

Архив РАН. Ф.2, оп.6а, д.24, л.35—36. Незаверенная копия.

Опубликовано: Д.Н.Трифонов. К истории Комиссии по проблеме урана //ВИЕТ. 1996. № 2. С. 94, 95.

¹⁾ В дневнике В.И.Вернадского имеется следующая запись от 17 июля 1940 г.: «В Президиуме вчера прошел вопрос об уране. Сделал доклад — не очень удачный — но результат достигнут. Огромное большинство не понимает исторического значения момента.

Любопытно, ошибаюсь я или нет? Надо записку в Правительство...» (Дружба народов. 1993. № 9. С. 178, 179).

²⁾ См. документ № 50.

³⁾ См. документ № 54.

⁴⁾ Далее одно слово вписано от руки над строкой.

⁵⁾ См. документ № 61.

⁶⁾ Подпись отсутствует.

№ 52

Записка заместителя директора Биогеохимической лаборатории А.П.Виноградова ¹⁾ В.И.Вернадскому ²⁾ «О выделении U^{235} »

Не ранее 16 июля —
не позднее 31 июля 1940 г. ³⁾

В настоящее время можно указать два главных пути для концентрации U^{235} .

Первый путь — физический, которым уже воспользовались американские ученые. В частности, ⁴⁾ Nier — масс-спектроскопический анализ ⁵⁾. Мощный ионный пучок, будучи ограничен областью, несущей ионы U^{235} , выводится через щель масс-спектрографа в особый сосуд, где и накапливается U^{235} . Этот метод (и ранее примененный для получения и других изотопов) оказался малопродуктивным, как на то указывают и американские ученые, применившие его для получения U^{235} .

Увеличивая мощность ионного пучка, пользуясь в качестве электродов разрядной трубки металлическим ураном и вводя другие усовершенствования, может быть можно будет увеличить эффективность этого приема разделения урана. Однако для этого необходимо было бы построить специальный эмпирический ⁶⁾ масс-спектрограф, которого еще нет.

Другим путем является разделение U и выделение U^{235} из жидких и газообразных соединений урана при помощи ряда физико-химических приемов, с успехом использованным для разделения других изотопов в подобных условиях.

Из соединений U можно сейчас указать лишь одно ([из] легколетучих или жидких соединений при обычных температурах — темп[ература] воды ⁷⁾ 56 °С, температура плавл[ения] 69,2 °С), а именно UF_6 . Очень возможно, что [пригоден] карбонил и также летучее соединение или жидкость, но до сих пор его получить никому не удалось.

Наиболее эффективным процессом разделения изотопов из жидких или газообразных веществ может явиться термодиффузия. Поэтому мы считаем правильным предложить проверить концентрацию U^{235} путем термодиффузии UF_6 .

Для осуществления этого процесса необходимо было бы проделать следующие три основных этапа работ.

1. Так как получение UF_6 идет лишь при действии F^8) на UCl_5 по реакции $2UCl_5 + 5F + \dots^9$), необходимо было получить UCl_5 (действием Cl на металл или его окись) с последующей его очисткой путем дистилляции и др. Получение F связано с устройством электролиза расплавов безводных фторидов щелочных металлов. Из смеси фторидов урана путем фракционирования может быть получен чистый UF_6 .

В этой части работы совершенно необходимо пользование платиновой посудой, вакуумами и ⁴⁾ охладител[ьными] средствами.

2. Второй этап работ связан с созданием термодиффузионной установки. Для этого потребовалось бы определение ряда физико-химических констант UF_6 (которых нет); для выяснения наилучших параметров термодиффузионной установки даже пришлось бы, как мне кажется, попытаться с помощью метода шпир непосредственно определить лучшие условия термодиффузии UF_6 — в частности, определить температуры области, где еще сохраняется ⁴⁾ ламинарность движения у жидкого или газообразного UF_6 . Наконец, построить платиновые или золотые (может быть медные платинированные или золоченые) трубки для термодиффузии.

Для постоянного и непрерывного наблюдения за процессом обогащения при термодиффузии U^{235} (по длине термодиффузионной трубки) потребовалось бы изыскание быстрого и достаточно простого физического метода регистрации этого процесса — возможно, ионный счетчик.

3. Наконец, на последнем этапе основная задача свелась бы к получению U в виде металлов из UF_6 .

Предварительные расчеты позволяют ожидать (при указанном процессе разделения U) обогащения U^{235} в несколько раз в течение небольшого отрезка времени. Однако создание этого процесса потребовало [бы] некоторых специальных расходов, связанных, главным образом, с пользованием платиновой (или золотой) посудой.

Поэтому [я] считал бы правильным в первую очередь ограничиться попыткой определения возможности вести разделение UF_6 термодиффузионным способом.

Это потребовало бы около 500 г (первая очередь) платины для прибора по получению F и платиновых трубок. Платина сохранится и будет возвращена по миновании надобности.

А.П.Виноградов ¹⁰⁾

¹¹⁾ ... июля 1940 г.

Архив РАН. Ф.2, оп.1а(40), д.216, л.30—32. Незаверенная копия.

¹⁾ Далее в заголовках документов: А.П.Виноградов. Второй вариант записки — см. документ № 57.

²⁾ Документ адресован В.И.Вернадскому как «председателю Комиссии по урану».

³⁾ Датируется по дате создания «Тройки по урану» (см. документ № 51) и обозначению месяца, указанному в документе.

⁴⁾ Далее одно слово вписано от руки.

⁵⁾ См. п.2 документа № 40.

⁶⁾ Так в документе.

7) Так в документе; возможно, ошибка машинистки, далее дана температура возгонки и плавления UF_6 .

8) Здесь и далее так в документе; следует: F_2 .

9) Так в документе; формула автором не дописана, описание процесса дано ниже.

10) Подпись отсутствует.

11) Далее пропуск в документе.

№ 53

Из постановления расширенного заседания Бюро ОГГН «Об основных направлениях плана работ на 1941 г.»

25 июля 1940 г.

I. Утвердить в качестве первоначального варианта следующий список основных проблем по Отделению на 1941 г.: [...]

II. По отраслевым проблемам.

[...] б) Организация широких исследовательских работ по химическому и минералогическому изучению урана и тория и их минералов в связи с проблемой использования внутриатомной энергии.

Решение этой задачи требует полной кооперации работ геологических, химических, физических и Радиевого институтов Академии наук СССР и соответствующих наркоматов. [...]

Председатель акад[емик] П.Степанов
Ученый секретарь В.Васильев

Архив РАН. Ф.535, оп.1(39—44), д.67, л.112. Подлинник.

№ 54

Из протокола № 21 заседания Президиума АН СССР — о создании Комиссии по проблеме урана и организации работ

30 июля 1940 г.

[...] [Слушали]: 2. О мероприятиях по дальнейшему изучению и возможному использованию внутриатомной энергии урана. (Постановление Президиума АН СССР от 16.VII.1940 г. ¹⁾);

Докладчик — академик В.И.Вернадский ²⁾.

В обсуждении участвовали: академик С.И.Вавилов, академик А.Е.Ферсман, академик А.Н.Колмогоров, М.И.Филиппов (ученый секретарь Отделения физико-математических наук) и академик О.Ю.Шмидт.

[Постановили]: 1. В целях дальнейшего развития в Академии наук СССР работ по изучению урана и возможному использованию его внутриатомной

энергии образовать при Президиуме АН СССР Комиссию по проблеме урана³⁾).

Поставить в качестве основных задач перед комиссией:

а) определение тематики научно-исследовательских работ институтов АН СССР в области изучения урана;

б) организацию разработки методов разделения или обогащения изотопов урана и исследований по управлению процессами радиоактивного распада;

в) осуществление координации и общего руководства научно-исследовательскими работами АН СССР по проблеме урана.

2. Утвердить Комиссию по проблеме урана в следующем составе⁴⁾:

1) В.Г.Хлопин — академик, председатель комиссии⁵⁾;

2) В.И.Вернадский — академик, зам. председателя комиссии;

3) А.Ф.Иоффе — академик, зам. председателя комиссии;

4) А.Е.Ферсман — академик;

5) С.И.Вавилов — академик;

6) П.П.Лазарев — академик;

7) А.Н.Фрумкин — академик;

8) Л.И.Мандельштам — академик;

9) Г.М.Кржижановский — академик;

10) П.Л.Капица — академик;

11) И.В.Курчатов — старший научный сотрудник Радиевого института АН СССР⁶⁾;

12) Д.И.Щербаков — старший научный сотрудник Института геологических наук АН СССР, секретарь комиссии⁷⁾;

13) А.П.Виноградов — профессор, зам. директора Биогеохимической лаборатории АН СССР;

14) Ю.Б.Харитон — старший научный сотрудник Института химической физики АН СССР.

3. Поручить комиссии по согласованию с соответствующими учреждениями и комиссиями АН СССР разработать и внести на утверждение Президиума АН СССР к 20 сентября с.г. план научно-исследовательских работ АН СССР по проблеме урана на 1941 г., а также определить размеры ассигнований и количество материалов и металлов (урана, драгоценных и цветных металлов), необходимых для этих работ⁸⁾.

4. В целях создания государственного фонда урана организовать изучение урановых месторождений, для чего считать необходимым командировать на главнейшие месторождения урана в Средней Азии осенью текущего года бригаду АН СССР в составе⁹⁾:

1) А.Е.Ферсмана — академик, руководитель бригады;

2) В.Г.Хлопина — академик;

3) В.Л.Комлева — старший научный сотрудник Радиевого института АН СССР;

4) К.А.Ненадкевича — старший научный сотрудник Института геологических наук АН СССР;

5) В.Г.Мелкова — аспирант-докторант Института геологических наук АН СССР;

6) В.Н.Васильева — ученый секретарь Отделения геолого-географических наук;

7) Е.М.Рожанской — младший научный сотрудник Геологического музея имени А.П.Карпинского АН СССР, секретарь бригады.

Поручить члену Президиума АН СССР академику А.Е.Ферсману согласовать вопрос о намечаемых работах бригады с Народным комиссариатом цветной металлургии и другими соответствующими организациями и программу работ бригады представить в Президиум АН СССР к 20 сентября с.г.

Для оплаты расходов по командировке бригады ассигновать 20 000 руб. в распоряжение Отделения геолого-географических наук.

Поручить бригаде по окончании своих работ провести в Ташкенте при Узбекстанском филиале АН СССР специальное совещание по вопросу изучения и разведки урановых месторождений, а также представить в Президиум АН СССР проект мероприятий, связанных с созданием государственного фонда металлического урана.

5. Ввиду необходимости использования для работ по проблеме урана мощных циклотронов, предложить:

а) Радиевому институту АН СССР закончить в текущем году дооборудование действующего циклотрона;

б) Физико-техническому институту АН СССР окончить не позднее первого квартала 1941 г. строительство циклотрона;

в) Физическому институту имени П.Н.Лебедева АН СССР подготовить к 15 октября с.г. необходимые материалы (программное задание, проект и т.д.) по строительству нового мощного циклотрона в Москве на предмет включения в план капитального строительства АН СССР на 1941 г. ¹⁰⁾.

6. Считать необходимым созыв в 1941 г. при Радиевом институте АН СССР второй конференции по радиоактивности ¹¹⁾.

Предложить Комиссии по проблеме урана совместно с Радиевым институтом АН СССР представить в Президиум АН СССР к 10 октября с.г. состав участников, программу и смету расходов конференции.

7. В целях обеспечения институтов, проводящих работы над ураном, нужным количеством его солей поручить Комиссии по проблеме урана представить к 15 сентября с.г. в Комиссию по техснабу при Президиуме АН СССР обоснованную заявку на эти соли.

8. Поручить Редакционно-издательскому совету АН СССР рассмотреть на предмет срочного издания работу докторанта Института геологических наук АН СССР В.Г.Мелкова, посвященную исследованиям урановых месторождений Табошара ¹²⁾.

9. Просить Комиссию по проблеме урана сделать к декабрьскому Общему собранию АН СССР в текущем году доклад о работах по изучению и возможному использованию ядерной энергии урана.

Президент Академии наук СССР академик В.Комаров
Вице-президент Академии наук СССР академик О.Шмидт
Секретарь Президиума Академии наук СССР П.Светлов

Архив РАН. Ф.2, оп.6, д.24, л.182—185. Подлинник.

Опубликовано: Д.Н.Трифонов. К истории Комиссии по проблеме урана //ВИЕТ. 1996. № 2. С. 96—99.

¹⁾ См. документ № 51.

²⁾ В.И.Вернадский доложил на заседании проект постановления Президиума, подготовленный «тройкой по урану» (Архив РАН. Ф.2, оп.1а(40), д.216, л.25—29).

3) В проекте постановления название комиссии — «специальная комиссия по проблеме использования ядерной энергии урана» (там же, л.25).

4) Из 20 человек, предложенных «тройкой по урану» в состав Комиссии, Президиум не включил Ф.Е.Старика, Л.В.Комлева, К.Л.Ненадкевича, П.А.Волкова, А.И.Бродского, А.А.Амирасланова (там же, л.26). Уже на самом заседании Президиума в Комиссию включен П.Л.Капица. В сентябре 1940 г. по требованию В.Г.Хлопина в Комиссию дополнительно введен А.И.Бродский (там же, л.51, 55).

5) 23 июля 1940 г. В.И.Вернадский обратился в Президиум со следующим заявлением: «В связи с превращением «тройки по урану» при Геолого-геогр[афическом] отделении в «Комиссию по урану» при Президиуме, я считаю свою деятельность как председателя тройки законченной. Я хотел бы остаться членом Комиссии по урану и сколько смогу буду принимать участие в ее работе, но по своему возрасту и загруженности не могу быть ее председателем. Мне кажется, что таким председателем уместен был бы быть директор Радиового института акад[емик] В.Г.Хлопин». А.Е.Ферсман, передавая П.А.Светлову просьбу В.И.Вернадского приложить это заявление к проекту постановления Президиума, отметил: «... Лично я все-таки думаю, что председателем должен быть сам акад[емик] Вернадский, так как это широко охватывает ряд проблем» (там же, л.21).

6) Так в документе; см. примечание 7 к документу № 9.

7) Обязанности секретаря исполнял и Л.В.Комлев — см. документ № 64.

8) См. документы № 72—74.

9) Президиум АН СССР 3 сентября 1940 г. по представлению ОХН ввел в состав бригады Д.И.Щербакова (ИГН АН СССР), И.Е.Старика (РИАН) (Архив РАН. Ф.2, оп.6, д.25, л.35—36). 16 октября 1940 г. В.Г.Хлопин писал П.А.Светлову: «Бригада академической Комиссии по урану выезжает сегодня, 16 октября, на месторождения Средней Азии в составе: ... В.Г.Хлопин, А.Е.Ферсман, Д.И.Щербаков, старший научный сотрудник Л.В.Комлев и научный сотрудник Рожанская». В записке указано, что намечено посещение «Табошара, рудника Актюз и прилегающего к нему района Куперлиса, Ферганских месторождений» (там же, оп.1а(40), д.216, л.62). В октябре 1940 г. Комиссия по проблеме урана поставила перед Президиумом вопрос о необходимости создания в ее составе сырьевой подкомиссии (Архив НПО РИ. Ф.1, оп.1, д.79, л.19—20.).

10) См. документы № 81, 95.

11) Конференция не состоялась. 13 июня 1941 г. Бюро ОХН рассмотрело и одобрило предложение В.Г.Хлопина организовать в связи с 20-летием РИАНа конференцию, посвященную вопросам естественной и искусственной радиоактивности, но началась война и юбилей РИАНа был отмечен на Общем собрании ОХН 27—28 февраля 1942 г. (Архив РАН. Ф.463, оп.1(34—47), д.158, л.199; д.159, л.15.).

12) Сведения об этой публикации не обнаружены.

№ 55

Записка А.Ф.Июффе О.Ю.Шмидту о несогласии с постановлениями Президиума АН СССР по проблеме урана

20 августа 1940 г.

Уважаемый Отто Юльевич!

Разрешите обратить Ваше внимание на ряд неточностей в постановлениях Президиума по урановой проблеме:

1. В протоколе засед[ания] 16 июля параграф 17, п. 1¹⁾ сказано, что открытие самопроизвольного деления урана ставит вопрос о практическом использовании внутриатомной энергии. Это неверно: распад на протяжении 10¹⁸ лет не может служить источником энергии. Имеется, правда, гипотеза Флёрва (о которой быть может слышал ак[адемик] Хлопин), полагающего,

что ядро $\frac{239}{93}$ может расщепляться. Но и это может дать энергию лишь через много тысяч лет. Следовательно, к «практическому» использованию отношения не имеет. Очевидно, здесь либо неточная формулировка слов докладчика, либо, что я считаю более вероятным, ошибка самого докладчика.

2. В том же протоколе параграф 17, п. 2 и в протоколе от 30 июля параграф 2, п. 16²⁾ выдвигается задача разделения изотопов урана. По смыслу обоих документов надо понимать, что это путь к практическому использованию. Так дело [об]стояло полгода назад, когда о нем докладывал И.В.Курчатов³⁾. Сейчас выяснилось, что затрата энергии на разделение любым из известных способов больше, чем то, что мы хотим получить.

Но даже обогащенный уран вряд ли может быть источником энергии с водой, углеводородами или другими примесями, за исключением тяжелого водорода. А для последнего не нужно разделять уран. Таким образом, сейчас задача сводится к получению и использованию тяжелого водорода в размерах порядка одной тонны.

По-видимому, докладчики (ак[адемик] Хлопин и ак[адемик] Вернадский) не знают точно положения дела. Их нельзя в этом винить, так как они не физики. Но им следовало бы предварительно обсудить вопрос в Физ[ико]-мат[ематическом] отделении или в Ядерной комиссии. И уж во всяком случае, им следовало пригласить на заседание Президиума, где они предполагали делать доклад по плохо им знакомому вопросу, специалистов по атомному ядру. Тогда в постановлении не было бы таких дилетантских промахов.

3. Проблема урана и работа Флёрова и Петржака дважды обсуждались Физико-математическим отделением по докладам И.В.Курчатова⁴⁾. Однако решения Отделения, видимо, не дошли до Президиума. Ни в решениях Президиума, ни в постановлении Общего собрания вовсе не упомянут основной руководитель работы Флёрова и Петржака, проведенной на самом деле в Физико-техническом институте под непосредственным руководством И.В.Курчатова⁵⁾.

4. Непонятен состав Комиссии по проблеме урана. В ней только один специалист по физике атомного ядра — Курчатов и один из авторов статьи по энергетике урана — Харитон, остальные, в том числе председатель и оба заместителя — представители соседних дисциплин. Я предложил бы ввести дополнительно чл[ена]-кор[респондента] Алиханова, Флёрова, Петржака и Зельдовича.

5. Комиссией предложено представить план работ на 1941 г. к 20 сентября. Как видно из указанных выше предположений разделения изотопов урана, участие физиков в составлении плана будет полезно. Между тем я буду в отпуску до 25 сентября. Я просил бы поэтому отсрочить представление плана до начала октября.

Искренне Вас уважающий А.Иоффе

[Помета на первом листе документа карандашом:] Алиханов, Зельдович

Архив РАН. Ф.2, оп.1а(40), д.216, л.33—34об. Автограф.

¹⁾ См. документ № 51.

²⁾ См. документ № 54.

³⁾ См. документ № 37.

⁴⁾ См. документ № 44.

⁵⁾ 29 мая 1940 г. В.Г.Хлопин выступил на Общем собрании АН с сообщением об открытии спонтанного деления урана, назвав обоих авторов и институты, в которых они работали — так записано в протоколе (см. документ № 44). В ЛФТИ сочли, что В.Г.Хлопин представил эту работу как выполненную только РИАН, и обратились в Президиум с просьбой исправить ошибку. В письме ЛФТИ по этому поводу отмечен и вклад в работу И.В.Курчатова (Архив РАН. Ф.2, оп.7, д.10, л.15, 20—20об.).

№ 56

Записка сотрудника ЛУН УФТИ АН УССР

В.А.Маслова ¹⁾ в АН СССР о мерах, необходимых для организации работ по проблеме урана

22 августа 1940 г.

Главным вопросом урановой проблемы, разрешению которой должно быть уделено максимальное внимание, является в настоящее время разделение изотопов урана. Для решения этой проблемы необходимо немедленно сделать следующее:

1. Поручить одному или нескольким институтам (в зависимости от того, насколько химикам эта задача покажется трудной) заняться получением жидких и газообразных соединений урана, что требуется для многих методов разделения изотопов.

2. Предложить одному из институтов заняться разработкой центрифугального метода с целью применения его для разделения изотопов урана.

3. Обеспечить т. Виноградова необходимыми ему материалами и приборами ²⁾.

4. Предложить УФТИ создать (немедленно) условия тт. Ланге и Маслову для проверки и разработки циклотронного метода разделения изотопов ³⁾. Отпустить УФТИ для этой цели 50 тыс. руб. Наряду с этим выяснить возможность для Ланге проверить его метод на циклотроне Радиевого института АН в Ленинграде. Для этого на этом циклотроне понадобится только на время изменить частоту электрического поля.

5. Предложить всем институтам и лабораториям, занимающимся разделением изотопов (в частности, т. Бродскому ⁴⁾ в Киеве), приступить к разработке эффективных методов разделения ⁵⁾ изотопов урана.

6. Поручить лаборатории И.В.Курчатова вести работы по окончательному выяснению возможности возбуждения цепной реакции в природной смеси изотопов урана.

7. По примеру заграницы засекретить работы, связанные с разделением изотопов урана.

8. Создать при АН СССР оперативную группу по урановой проблеме с введением в ее состав представителей заинтересованных и могущих быть полезными в этом вопросе ведомств (оборонные организации, учреждения по редким металлам и др.).

9. Предложить всем организациям и лицам, занимающимся урановыми вопросами, представить в кратчайший срок подробно мотивированные заявки на изготовление необходимых им приборов и деталей, а также на необходимые им материалы и средства.

Кандидат физ[ико]-мат[ематических] наук В.Маслов
22.VIII.40 г.

Архив РАН. Ф.2, оп.1а(40), д.216, л.35—36. Автограф.

¹⁾ Возможно, что этот документ и ряд последующих подготовлены по поручению секретаря Президиума АН СССР П.А.Светлова (об этом упоминает А.Ф.Иоффе — см. документ № 58). Далее в заголовках документов: В.А.Маслов; ФТИ АН УССР — УФТИ.

²⁾ См. документ № 57.

³⁾ См. документ № 59.

⁴⁾ В документе ошибка: А.И.Бродский работал в г. Днепропетровске.

⁵⁾ Далее одно слово вписано автором над строкой.

№ 57

Записка А.П.Виноградова в АН СССР о методах выделения урана-235 и мерах, необходимых для их разработки ¹⁾

23 августа 1940 г.

1. Проблема использования внутриатомной энергии до сих пор являлась в значительной степени отвлеченной. В настоящее время американцам удалось получить несколько граммов U^{235} и показать с помощью циклотрона, что теоретически предполагаемый процесс освобождения U^{235} внутриатомной энергии (под действием на U^{235} медленных нейтронов) правилен. U^{235} содержится в обычном уране — 0,72 %. Таким образом, проблема приобретает научно-техническое значение ([возможно] промышленное использование внутриатомной энергии распада U^{235}) и, аналогично проблемам использования искусственного жидкого топлива или искусственного каучука и т.п., получает народно-хозяйственное значение.

2. Однако изучение механизма процесса распада U^{235} и, тем более, техническое использование этой энергии предполагает решение вопроса о методах получения U^{235} в любых количествах. Этот вопрос в нужной мере не решен. На нем следует сосредоточить внимание научных работников. В настоящее время Nier'ом получен U^{235} в количестве порядка $n \cdot 10^{-6}$ г с помощью масс-спектропии (выведение ионного пучка, несущего ионы U^{235} , в изолированный приемник ²⁾). Метод не может быть в настоящее время использован для получения сколько-нибудь заметных количеств U^{235} . Но необходимо поставить и усилить в Союзе работы по масс-спектропии (Физико-технический ин[ститу]т АН, Биогеохимическая лаборатория АН СССР,

Днепропетровский ин[ститу]т физической химии Укр[аинской] АН), тем более что сейчас это пока единственный прием получения хотя и очень малых количеств U^{235} (для физических работ). Может быть следовало бы испытать разделение U^{235} в масс-спектрографе, в разрядной трубке, в которой электроды заменены на [электроды из] металлического урана.

На основании некоторых косвенных указаний мною было предложено в свое время разделение урана на изотопы термодиффузионным методом из его единственного пока известного летучего соединения UF_6 , что потребовало бы специальной аппаратуры из платины (см. приложение)³⁾. Мною и К.А.Ненадкевичем (Ин[ститу]т геологических наук АН СССР) обсужден весь этот процесс разделения, и мы могли бы при известной помощи его поставить.

Необходимо искать новые U-органические летучие соединения (м[ожет] б[ыть], карбонилы и др.). Поэтому нужно просить А.Н.Несмеянова поставить в Ин[ститу]те органической химии АН СССР эту задачу сейчас же⁴⁾.

Наконец, следует опробовать все другие возникшие предложения по методам разделения урана, как физические, так и химические. Для этого следует привлечь все работающие в этом направлении институты (Радиевый ин[ститу]т АН СССР, Ин[ститу]т физико-технический АН СССР, Днепропетровский ин[ститу]т физической химии (акад[емик] А.И.Бродский) Укр[аинской] АН и др.).

2. Наконец, будущее использование U^{235} возможно лишь при наличии достаточных запасов урана в стране. Запасы его не выявлены. Президиум АН СССР вынес решение о посылке на месторождение урана бригады в составе акад[емика] А.Е.Ферсмана и др. Необходимо для пользы дела включить в бригаду проф[ессора] Д.И.Щербакова (Ин[ститу]т геологических наук АН СССР), знакомого с этими месторождениями и являющегося специалистом по определению запасов⁵⁾. Состав комиссии следует, по возможности, сократить до минимума.

Очевидно, помимо осмотра месторождений, предстоит огромная работа по выявлению запасов урана и, возможно, поиски новых. Геологические учреждения (Академии наук в том числе) должны поставить эту работу в первую очередь.

А.Виноградов
23/VIII-40

Архив РАН. Ф.2, оп.1а(40), д.216, л.38—39. Подлинник.

¹⁾ См. документ № 52.

²⁾ Речь идет об А.Нире, разработавшем масс-спектрометр, широко применявшийся для изотопного анализа.

³⁾ Приложение в деле отсутствует.

⁴⁾ См. документ № 73.

⁵⁾ См. примечание 9 к документу № 54.

**Записка А.Ф.Иоффе секретарю Президиума АН СССР
П.А.Светлову¹⁾ «О положении проблемы использования
внутриатомной энергии урана»**

24 августа 1940 г.

В ответ на Ваш запрос о положении проблемы использования внутриатомной энергии урана сообщаю:

1. Основными специалистами, к которым прежде всего следует обратиться, являются: И.В.Курчатов (ЛФТИ) и его сотрудники Флеров и Петржак, Зельдович и Харитон (ЛИХФ).

2. Из изотопов урана наиболее распространенный — с атомным весом 238 может служить источником энергии только в результате вторичного распада через ядро $\frac{239}{93}$. Такой процесс не может дать энергию раньше, чем через тысячи лет.

3. Изотоп 235 может выделять энергию путем цепной реакции только при смешении урана с легкими ядрами. Обычный водород и другие ядра, вплоть до углерода, не приводят к цепной реакции. Вопрос о свойствах углерода еще изучается в ЛФТИ.

4. Водород мог бы развить цепную реакцию, если бы уран был примерно в 5 раз обогащен изотопом 235. Это обогащение требует, однако, при известных сейчас методах разделения изотопов больше энергии, чем будет получено.

5. Единственным материалом, решающим в данное время задачу о цепной реакции при естественном соотношении изотопов урана, следует считать тяжелый водород (дейтерий). Потребуется большие количества его (порядка тонны), для изготовления которых необходимо затратить около 1 миллиона рублей и электроэнергию, даваемую Днепрогэсом в течение суток. Однако тяжелый водород не тратится при реакции и поэтому может участвовать в реакции с неограниченным количеством урана.

Таким образом, возможность технического использования энергии урана нельзя считать исключенной при настоящем состоянии наших знаний. Для форсирования этой проблемы необходимы следующие мероприятия:

1. Изучение поглощения и рассеяния нейтронов углеродом и некоторыми другими ядрами. Это следует поручить ЛФТИ, ускорив окончание и пуск циклотрона.

2. Получение нескольких сот килограммов чистого урана (РИАН и один из химических институтов).

3. Выяснение наивыгоднейшего метода получения больших количеств тяжелого водорода (Зельдович — ЛИХФ при участии А.И.Бродского — Днепропетровск).

4. Постановка производства тяжелого водорода (ЛИХФ).

5. Заблаговременная подготовка опыта цепной реакции урана (ЛФТИ).

Две последние задачи потребуют привлечения инженеров-конструкторов и решения энергетических задач (ЭИАН).

Общее руководство всей проблемой в целом следовало бы поручить И.В.Курчатову как лучшему знатоку вопроса, показавшему на строительстве циклотрона выдающиеся организационные способности.

Академик А.Иоффе

№ 59

Записка научного руководителя ЛУН УФТИ Ф.Ланге

П.А.Светлову «Разделение изотопов урана»¹⁾

Не позднее 26 августа 1940 г.²⁾

Для реализации урановой ядерной цепной реакции решающее значение имеет разделение урановых изотопов 235 и 238 в больших количествах (несколько килограмм).

Основные методы разделения изотопов следующие:

- 1) диффузия (электролиз),
- 2) центрифугирование,
- 3) ионно-оптические методы (Астон, Демпстер).

Из них особый интерес для разделения урана представляет, по-видимому, метод центрифугирования, так как при этом имеет значение не отношение масс частиц, а разность их масс³⁾.

Особый интерес представляет примененный недавно Альварецом и Корно-гом новый метод разделения небольших количеств изотопов с помощью циклотрона (Rhus. Rev. 56, 1939, стр. 379), потому что этот метод может быть изменен таким образом, что даст возможность производить разделение больших количеств также и изотопов, у которых соотношение масс отклоняется только на 1,3 % от единицы.

Суть нашего предложения состоит в следующем.

Циклотрон таким низким напряжением (вероятно, не больше 100 вольт), которое достаточно, чтобы заставить прилипнуть ускоряемые частицы к твердой поверхности, разгоняет ионы не как обычно — с той частотой, с которой вращаются частицы ($[c]$ синхронно-ускоряющей частотой), — а с более высоким гармоническим колебанием (в 10—100 раз больше, чем эта частота). При этом скорее появляется резкий резонансный максимум, определяемый массой частиц, и разделение, таким образом, успевает произойти при весьма небольшом числе оборотов.

При этом имеются следующие преимущества:

1. Весьма большая стабилизация траекторий, так как число необходимых пробегов понижается до 10, по сравнению с циклотроном, служащим как для генерации высокого напряжения, так и для разделения изотопов, у которых оно выше 1000. Этим устраняется основная трудность работы циклотрона.

2. Появляется возможность применения больших ионных токов, так как при небольших энергиях частиц (несколько десятых⁴⁾ вольт) и небольших массах частиц величина объемного заряда очень велика.

Вместо обычной ускорительной камеры лучше употребить многократную камеру, состоящую из некоторого количества отдельных камер с общей симметрической осью согласно схеме. Камеры находятся в середине общего соленоида, генерирующего заворачивающее магнитное поле. Для получения неоднородности магнитного поля, необходимой для фокусировки, в отдельных камерах предусмотрены железные кольца.

Вся установка должна быть наполнена урановым соединением — уран-хлоридом или фторидом, имеющим подходящую упругость паров. Ионизация

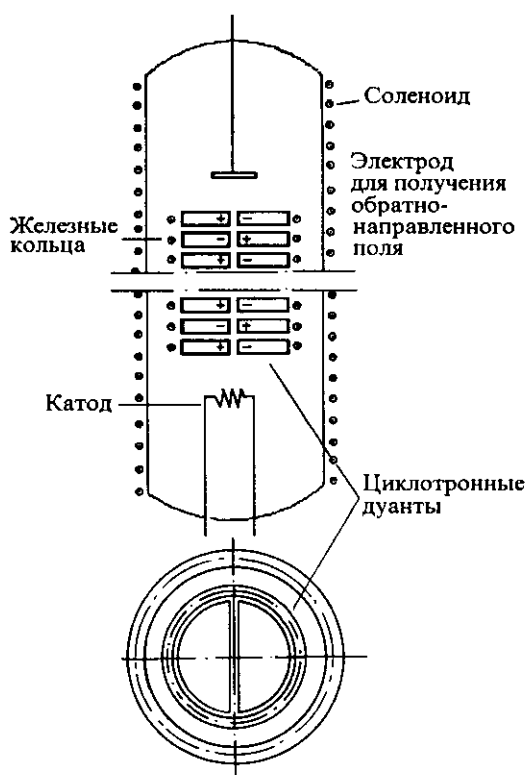


Рис. 1

производится колеблющимися электронами, которые, подходя от катода к ускоряющим дуантам, приобретают скорость ⁵⁾ порядка нескольких сот вольт ⁶⁾, а затем при прохождении через щели дуантов испытывают периодически незначительные отклонения под влиянием небольшого (несколько вольт) ускоряющего поля дуантов и затем возвращаются обратонаправленным полем, существующим между дуантами и [отражающим] электродом.

Соответственно данным тт. Готта, Корсунского и Ланге в вакууме от 1 до $5 \cdot 10^{-4}$ мм на электрон приходилось больше одного иона ⁷⁾.

Численные примеры

1. Ионным током в 10 мА, который легко достигим по методу колебаний (в несколько иных, правда, условиях), за 24 часа можно перенести около 2 грамм.

2. При конечной скорости частицы 100 вольт, при радиусе кривизны $S = 4$ см требуется магнитное поле $H = 5500$ гаусс, резонансная частота имеет длину волны $\lambda = 8,35 \cdot 10^{-3}$ м.

При частоте [в] 100 раз выше ускоряющая частота будет, таким образом, всего около 80 м ⁸⁾, при которой потребная здесь невысокая амплитуда напряжения легко реализуется.

Желательно проделать на циклотроне в Ленинграде совместно с ленинградскими физиками ориентировочный опыт в этом направлении.

Научный руководитель Лаборатории ударных напряжений ФТИ АН Ланге

Архив РАН. Ф.2, оп.1а(40), д.216, л.45—47. Подлинник.

¹⁾ В сопроводительном письме Ф.Ланге пишет: «Настоящим посылаю Вам предложение для Урановой комиссии» (Архив РАН. Ф.2, оп.1а(40), д.216, л.44). Далее в заголовках документов: Ф.Ланге.

²⁾ Датируется по дате регистрации в АН сопроводительного письма.

³⁾ См.документы № 76, 85.

⁴⁾ Так в документе; возможно, опечатка и речь идет о десятках вольт.

⁵⁾ Здесь и далее имеется в виду скорость частицы, соответствующая определенной энергии, заданной в электронвольтах.

⁶⁾ Здесь и далее имеются в виду электронвольты.

⁷⁾ См.: Получение больших ионных токов //Изв. АН СССР: Сер. физ. 1940. Т. 4, № 2. С. 389—392.

⁸⁾ Имеется в виду длина волны.

№ 60

Записка группы ленинградских физиков П.А.Светлову с предложениями к программе работ по проблеме урана

29 августа 1940 г.

Об использовании энергии деления урана в цепной реакции

Исследования последних двух лет открыли принципиальную возможность использования внутриатомной энергии путем осуществления цепной реакции деления урана.

Однако количественные данные по этому вопросу еще недостаточны для выяснения условий, в которых может быть осуществлен этот процесс.

Задачами исследования в этой области являются:

а) выяснение условий, при которых можно было бы, независимо от соображений экономической целесообразности, реализовать самопроизвольную цепную ядерную реакцию;

б) выяснение вопроса о стоимости и технических возможностях использования энергии деления урана.

Имеющийся сейчас материал показывает, что осуществление цепной реакции в массе обычного металлического урана невозможно. Реакция может быть реализована либо при разбавлении урана тяжелой водой и, возможно, некоторыми другими веществами, либо путем обогащения урана изотопом урана с атомным весом 235. Необходимо, впрочем, отметить, что все эти утверждения нуждаются в дополнительной экспериментальной проверке, в ряде специальных опытов с чистым металлическим ураном.

По нашему мнению, программа работ на ближайшее время должна заключаться в следующем ¹⁾.

1. *Определение условий разветвления цепи в массе металлического урана.* Эта задача может быть решена в ЛФТИ при помощи установки Винн-Вильямса научным сотрудником Г.Н.Флёровым при условии предоставления институту чистого металлического урана (99—98 % чистоты) в количестве до 1 кг. Этот уран должен быть срочно изготовлен в одном из химических институтов АН СССР.

2. *Выяснение влияния нейтронов, возникающих при расщеплении урана с атомным весом 238, на ход цепной реакции в смеси урана и воды.* Эта задача может быть решена профессорами Ю.Б.Харитонов и Я.Б.Зельдовичем (ЛИХФ). В результате подсчетов с применением данных по п.1 может возникнуть необходимость постановки опытов со смесью металлического урана в количествах до 300 кг с водой. Естественно, что в этом случае нужно будет организовать специальное производство металлического урана.

3. *Выяснение величин эффективных поперечных сечений для захвата медленных нейтронов тяжелым водородом, гелием, углеродом, кислородом и другими легкими элементами.* Эта задача ввиду ее актуальности для осуществления цепной ядерной реакции и трудности измерения и методики должна решаться независимо в ряде институтов и может быть поручена научному сотруднику Л.Русинову (ЛФТИ), акад[емику] А.Лейпунскому (УФТИ) и научному сотруднику Гуревичу И. (РИАН).

4. *Выяснение условий осуществления цепной реакции в смеси «уран — тяжелая вода».* Эта задача должна быть поручена проф[ессорам] Ю.Б.Харитону и Я.Б.Зельдовичу, результаты расчета которых должны содержать ответы на вопрос о количестве тяжелой воды и урана, необходимых для самопроизвольно идущей цепной реакции, и на вопрос о том, какие количества тяжелой воды и урана необходимы для экспериментального наблюдения начала развития цепи.

5. *Выяснение вопроса о получении тяжелой воды в больших количествах.* Ориентировочные подсчеты показывают, что необходимое для цепной реакции количество тяжелой воды составляет величину в несколько тонн. В связи с весьма высокой стоимостью этого количества тяжелой воды (порядка десятков миллионов рублей) необходимо произвести тщательную технико-экономическую оценку вопроса о производстве тяжелой воды в большом количестве у нас в Союзе. Эта оценка могла бы быть произведена акад[емиком] Бродским в Днепропетровске.

6. *Обогащение урана изотопом с атомным весом 235.* Решение этой задачи требует постановки ряда исследований, в первую очередь, в небольших масштабах — по разделению изотопов различными методами. Вопрос о месте постановки этих работ должен быть решен в Физическом и Химическом отделениях Академии наук СССР.

Мы считаем необходимым:

1) созвать в конце сентября 1940 г. специальное совещание при Президиуме Академии наук, посвященное проблеме урана²⁾;

2) создать при АН СССР фонд урана в количестве нескольких тонн для опытов по цепной реакции.

Проф[ессор] доктор И.Курчатов
Проф[ессор] Ю.Харитон
Ст[арший] научн[ый] сотрудник Л.Русинов
Научн[ый] сотрудник Г.Флёров

г. Ленинград. 29.VIII 1940 г.

1) См. документ № 62.

2) 3 сентября 1940 г. Президиум по докладу П.А.Светлова постановил: «Считать целесообразным созвать в конце сентября с.г. закрытое совещание при Президиуме АН для обсуждения основных направлений плана работы по проблеме урана. Подготовку совещания поручить ОФМН». 12 сентября 1940 г. П.А.Светлов телеграммой сообщил В.Г.Хлопину о переносе совещания на 26 сентября (Архив РАН. Ф.2, оп.6, д.25, л.34; оп.1а(40), д.216, л.57). Материалы закрытого совещания не обнаружены, возможно, вопрос был обсужден на заседании Комиссии по атомному ядру — см. документ № 65. До октября 1940 г. из вопросов, имеющих отношение к ядерным работам, секретными были вопросы, связанные с геологоразведкой по урану и получением радия.

№ 61

Проект докладной записки АН СССР заместителю председателя СНК СССР и председателю Совета химической и металлургической промышленности Н.А.Булганину «Об изучении и возможном использовании внутриатомной энергии»¹⁾

Не позднее 5 сентября 1940 г.²⁾

Успехами зарубежных и советских исследователей в последние месяцы выясняется, что использование грандиозных запасов энергии, заключенных в атомах вещества, сейчас не является отвлеченной проблемой³⁾ [и] может быть поставлено в техническом аспекте.

Речь идет о металле урана, главная масса тяжелых атомов которого (изотопа-238) дает всем известный радий; после выделения радия остающийся уран получался на радиевых заводах как отброс и не имел серьезных применений в промышленности. Лишь в текущем году были сделаны крупные открытия физиками и химиками, которые показали, что в остающемся уране можно искусственно вызвать распад и одновременно получить при этом большое количество энергии.

Для этой цели необходимо физическими или химическими методами обогатить или выделить в чистом виде изотопы [урана] — уран-235 и, вероятно, 234, что теоретически вполне возможно, но требует дальнейших исследований.

Конечно, на этом пути стоит еще ряд больших трудностей, однако⁴⁾, есть основания в будущем⁵⁾ ожидать, что разрушение урана или его солей будет идти практически непрерывно по цепной схеме; вероятно, можно будет регулировать этот процесс⁶⁾.

Трудно переоценить возможные результаты для народного хозяйства и государственной жизни, когда эта задача будет технически решена. Несомненно, что наша страна должна в этом вопросе занять первое место, включить его разработку в число научно-технических проблем первостепенной важности и осуществить ряд необходимых для этого мероприятий.

Для этой цели необходимо:

- 1) иметь достаточное количество солей урана,
- 2) научиться обогащать и выделять его изотопы и
- 3) разрешить чисто техническую задачу использования и передачи выделяемой при процессе энергии.

Для форсирования этих работ Академия наук в постановлении от 16.VII.40 г. организовала специальную комиссию и наметила ряд предварительных срочных мероприятий в этом направлении. Часть этих мероприятий требует специальных постановлений Правительства, ввиду чего Академия наук обращается в Совнарком со следующим:

1) Отмечая важность изучения вопросов использования внутриатомной энергии, предложить Академии наук войти в Правительство с ходатайством о специальных для этого ассигнованиях, а также о выделении соответствующего количества драгоценных и цветных металлов и оборудования импортного контингента⁷⁾.

2) Предложить Академии наук СССР ускорить работы по проектированию сверхмощного циклотрона Физического института АН.

3) Создать государственный фонд урана, предложив Академии наук с Наркомцветметом выяснить его масштабы и пути осуществления.

4) Предложить:

а) главгеологии Наркомцветмета, Главредмету всемерно содействовать заводу «В» на Табошарском месторождении и, в частности, закончить углубку шахты до 120 м, проходку штреков и пробурку двух-трех скважин глубиной до 200 м в целях вскрытия нижних горизонтов месторождения;

б) предложить Главгеологии Наркомцветмета ускорить разведку урановых месторождений Майли-Су и Кара-Агач в Фергане;

в) предложить Комитету по делам геологии усилить разведку Уйгурсайского месторождения близ Коканда и Куперлисайского [месторождения] — близ озера Иссык-Куль.

5) Предложить Наркомфину СССР в обеспечение работ, указанных в предыдущих пунктах, финансировать их в III квартале 1940 г. за счет годового лимита.

6) Предложить Комитету по делам геологии и Академии наук поставить в 1941 г. поисковые работы (с использованием новейших методов радиоактивной разведки) на урановые руды на всем правобережье Сыр-Дарьи между Желелабаром и Ленинабадом, а также вдоль разломов в Кара-Мазарских горах от Табошара к Адрасману.

7) Предложить Главредмету продолжить и ускорить переработку урановых концентратов завода «В» на соли урана с таким расчетом, чтобы выдать в течение 1940—1941 гг. не менее нескольких сот килограммов урана в солях.

8) Предложить Наркомцветмету, учитывая бедность урановых руд Средней Азии, усилить изучение разнообразных методов их обогащения.

Приложение: выписка из протокола Президиума Академии наук СССР от 16.VII.40 г.

Согласовано с академиком Вернадским, Вольфовичем, Хлопиным.

Ферсман⁸⁾

Архив РАН. Ф.2, оп.1а(40), д.216, л.6—8. Незаверенная копия.

¹⁾ Проект подготовлен, вероятно, П.А.Светловым на основе варианта, предложенного В.И.Вернадским, В.Г.Хлопиным и А.Е.Ферсманом — см. документ № 49. Подлинник документа и отпуск не обнаружены. Сохранилось два варианта проекта: первый — с рукописными правками (Архив РАН. Ф.2, оп.1а(40), д.216, л.15—17) и второй — отпечатанный с их учетом, который и публикуется. Маловероятно, что этот вариант был существенно изменен до его отправки. На втором листе первого варианта рукописная помета: «П[одлинное] п[одписал] Шмидт». 5 сентября 1940 г. эта записка и выписка из протокола были направлены в «Управление кадров ЦК ВКПб т. Сороко» со следующим

сопроводительным письмом (исх. № 62—633): «По поручению секретаря Президиума АН СССР тов. Светлова П.А. при сем посылается материал по вопросу использования внутриатомной энергии урана. Приложение: Упомянутое на 9 листах. Зам. зав. секретариатом АН СССР М.А.Комарович» (там же, л.56).

2) Датируется по сопроводительному письму.

3) Далее зачеркнуто: *а по-видимому*.

4) Далее зачеркнуто: *как нам кажется*.

5) Далее зачеркнуто: *можно*.

6) Далее пропущена (возможно, машинисткой) оставленная в первом варианте фраза: «При этом выделяемая энергия связана с ничтожной массой вещества, а по своему напряжению превышает все известные виды энергии».

7) На полях листа напротив этого абзаца поставлен знак вопроса, вероятно, связанный с неудачной формулировкой: «предложить АН СССР войти в Правительство», так как эта часть фразы подчеркнута.

8) Подпись отсутствует. В первом варианте имеется подписанная А.Е.Ферсманом и В.Г.Хлопиным помета: «Согласовано с акад[емиком] Вернадским и акад[емиком] Вольфовичем».

№ 62

Письмо И.В.Курчатова В.Г.Хлопину о плане работ ЛФТИ по проблеме урана

9 сентября 1940 г.

Глубокоуважаемый Виталий Григорьевич!

В ответ на Ваше письмо от 4.IX¹⁾ сообщаю, что в ЛФТИ в ближайшее время намечено проведение следующих работ по проблеме урана:

1) исследование явления самопроизвольного распада урана;

2) исследование условий развития ядерной цепной реакции с изотопом уран-238;

3) определение сечений захвата медленных нейтронов ядрами тяжелого водорода гелия, углерода и кислорода.

В плане работ по направлению 1 предусматривается дальнейшее уточнение результатов исследования Флёрва (ЛФТИ) и Петржака (РИАН) по явлению самопроизвольного распада. С этой целью намечено выяснить влияние космических лучей на условия опыта и определить абсолютные значения энергий осколков при самопроизвольном делении. В этой части работа, по моему мнению, должна проводиться совместно с ЛФТИ и РИАНом. Помимо этого ЛФТИ намечает поставить опыты с целью обнаружения возможного излучения нейтронов, сопровождающих акты самопроизвольного деления урана.

В плане работ по направлению 2 намечено изучить влияние неупругого рассеяния на процессы ядерной реакции и дать оценку числа нейтронов, сопровождающих деление ядер урана-238. Для этой цели необходим чистый (99 %) металлический уран в количестве 500—1000 граммов.

Работа в направлении 3 связана с анализом вопроса об осуществлении цепной ядерной реакции в системах: 2) $\text{Ug} - \text{H}_2$; $\text{Ug} - \text{He}^4$; $\text{U} - \text{H}_2^{16,17}$ и $\text{Ug} - \text{H}_m^2\text{C}_n^{12,13}$. Опыты в направлении 3 предложено проводить до пуска цикло-

трона ЛФТИ с помощью $(Rn + Be)$ -источника и продолжить затем на излучениях циклотрона.

Проведение всех работ по урану связано с необходимостью выделения ЛФТИ двух ампулок $(Rn + Be)$ в месяц, активностью в 500 милликюри каждая.

Срок совещания, по моему мнению, следовало бы назначить на 29—30 сентября, в связи с тем, что в этом случае в работе совещания мог бы принять участие академик Иоффе, который до 22.IX находится в отпуску. Участие академика Иоффе мне представляется крайне ценным и необходимым при обсуждении проблемы урана.

Зам[еститель] председателя Ученого совета ЛФТИ
профессор И.Курчатov

Архив НПО РИ. Ф.1, оп.1, д.79, л.25—25об. Подлинник.

Опубликовано: Л.В.Комлев, Г.С.Синицына, М.П.Ковальская. В.Г.Хлопин и урановая проблема //ВИЕТ. 1982. № 4. С. 67, 68.

1) Письмо при выявлении не обнаружено, возможно, оно было связано с подготовкой к первому заседанию Комиссии по проблеме урана.

2) Здесь и далее так в документе; *Ur* — уран.

№ 63

Из постановления Президиума АН СССР «Об основных задачах Академии наук СССР на 1941 г.» — по физике атомного ядра и проблеме урана

13 сентября 1940 г.

Президиум Академии наук СССР в целях повышения эффективности работы научных учреждений Академии наук по разрешению наиболее актуальных теоретических и народнохозяйственных задач предлагает научным учреждениям Академии наук при составлении плана работ на 1941 г. сосредоточить наибольшее внимание на ограниченном числе проблем и задач в целях максимального сокращения сроков их окончания.

В связи с этим Президиум Академии наук СССР ставит в качестве основных задач плана работ Академии наук на 1941 г.¹⁾: [...]

7. Физика атомного ядра

В 1941 г. институты Физический, Физико-технический²⁾ и Радиевый должны развивать исследования по разработке методов получения быстрых частиц и созданию мощных источников их, по изучению механизма ядерной реакции, а также по изучению искусственной радиоактивности и получению больших количеств ее с целью практического использования, по изучению свойств элементарных частиц и их взаимодействию с веществом.

Общее руководство работами в этой области возлагается на Комиссию по атомному ядру при Физико-математическом отделении.

8. Проблема урана

В плане работ физических и химических институтов Академии наук на 1941 г. должны быть поставлены в широком масштабе работы по выяснению возможностей и условий распада урана и, в частности, по выделению изотопов урана в целях изучения путей и средств использования внутриатомной энергии, освобождающейся при распаде ядра урана.

В план учреждений Отделения геологических наук включить исследования, связанные с изучением урановых месторождений.

Общее руководство работами по данной проблеме возложить на Комиссию Президиума Академии наук по проблеме урана с привлечением соответствующих учреждений и научных работников как Академии наук, так учреждений и лиц, не входящих в систему Академии. [...] ³⁾

Вице-президент Академии наук Союза академик Е.Чудаков
Секретарь Президиума Академии наук СССР П.Светлов

Архив РАН. Ф.2, оп.6, д.25, л.71—73. Подлинник.

¹⁾ Здесь и далее опущены части текста об основных задачах в области физики и математики, не имеющих прямого отношения к теме, а также о задачах по другим отраслям знаний.

²⁾ Имеется в виду Ленинградский физико-технический институт.

³⁾ План работы по проблеме урана на 1940—1941 гг. — см. документ № 73.

№ 64

Протокол № 1 заседания Комиссии Президиума АН СССР по проблеме урана ¹⁾

16 сентября 1940 г.

Вступительное слово председателя Комиссии акад[емика] В.Г.Хлопина о задачах Комиссии.

Представлены планы работ, [они] зачитываются: от Инстит[ута] хим[ической] физ[ики] (т. Харитон Ю.Б.), от Физико-техн[ического] инст[итута] (проф[ессор] Курчатов И.В.), от Радиевого института (акад[емик] Хлопин В.Г.) (тексты прилагаются).

От Физ[ического] инстит[ута] АН акад[емик] С.И.Вавилов сообщает, что в связи с отсутствием сотрудников планы своевременно не могли быть представлены к сроку. Физ[ический] институт может взять на себя работу по разработке оптических методов обнаружения урана ²⁾ в провед[ении] геоло[гической] разведки.

Американские сведения о получении значит[ельных] кол[ичеств] изотопа 235 не подтверждаются, серьезная пресса относится к вопросу без особого интереса. Приводятся расчеты, показывающие весьма неутешительные результаты, вполне согласующиеся с теорет[ическими] ³⁾ выводами; интереса проблема, конечно, большого, но особо благоприятных перспектив пока ⁴⁾ не видно.

Планы физических исследований по проблеме будут разработаны в конце сентября — когда следует, и обсуждены на специальном совещании представителей физ[ических] институтов⁵⁾.

Ю.Б.Харитон кратко знакомит с теоретичес[кими] соображениями об условиях, в которых возможно ожидать распад урана. Ход реакции становится возможным при обогащении природного урана изотопом 235 в 5 раз. Кол[ичество] энергии, которое должно быть затрачено на обогащение урана изотопом 235, того же порядка, которое можно ожидать в результате реакции⁶⁾. Ход реакции на прир[одном] необогащенном уране в присут[ствии] больших количеств тяжелого водорода также кажет[ся] возможным, но также без особого энергетического выигрыша.

Г.Н.Флёров. — Опыты с чистым металлическим ураном начаты в ФИ⁷⁾ и дадут возможность изучить некоторые коэффициенты, определяющие ход реак[ции].

В.Г.Хлопин. — К сожалению, получение металлического урана у нас не поставлено, и лишь в Гиредмете к этому скоро будет приступлено. Для того чтобы ход реакции стал возможен, необходимо, как известно, иметь обогащение природ[ного] урана изотопом 235. В этих целях представлен в Комиссию ряд соображений. Наиболее существ[енным] является все же⁸⁾ метод масс-спектропии⁹⁾.

В Рад[иевом] институте предложено применить старый тип линейного ускорителя Слоана-Лоуренса, но только для научных целей ввиду малой производительности.

[Есть] предложение проф[ессора] Ланге об использовании в целях деления¹⁰⁾ изотопов урана циклотрона¹¹⁾ (текст предложения проф[ессора] Ланге прилагается)¹²⁾.

Метод деления по термодиффузии предполагает[ся] испытать в РИАНе (в газах и растворах). В Биогеохимической лаб[оратории] также намечено испытать деление термодиффузионным путем в газовых средах.

Виноградов А.П. сообщает о работах, которые предположено провести в Биогеохим[ической] лаб[оратории]. Большое значение имеет получение¹³⁾ органических соединений урана, что значительно облегчило бы деление изотопов урана. К концу года большой¹⁴⁾ масс-спектрограф¹⁵⁾ лаборатории будет собран, и опыты по делению UF_6 будут проведены.

О методах разделения изотопов урана в заграничной литературе в последнее время писать совершенно перестали, но по ряду признаков можно судить, что интенсивная работа ведется и, вероятно, широко использует[ся] термодиффузионный метод.

Хлопин. — Все вопросы по делению¹⁴⁾ изотопов урана будут обсуждены на спец[иальном] совещании Комиссии по изотопам¹⁶⁾. Проф[ессор] Несмеянова необходимо ввести в Комиссию в связи с их работами по получению металлоорганических соединений урана¹⁷⁾. Четырехвалентный ацетил-ацетонат урана получали, но свойства его не изучены, поэтому следует сейчас вновь его получить и подробно изучить.

Совместно с Гиредметом намечено получить чистый U II уже в этом году¹⁸⁾.

Совещание Комиссии по изотопам необходимо провести в конце сентября, где подробно обсудить все вопросы, связанные с делением урана.

Вопросы сырья¹⁴⁾. С добычей урана дело обстоит очень плохо. В первую очередь необходимо заслушать сообщение Главка по главным м[есторож-

ден]иям, признанным значимыми (Табошар, Майли-Су), о чем снести с гл[авным] инж[енером] Главредмета Амираслановым. По ме[сторожде]ни-ям¹⁹⁾, разведка которых ведется местными геол[огическими] органами, также необходимо просить Главгеологию сделать сообщение о состоянии работ и перспективах. Заседание с этим сообщением необходимо назначить [на] 30.IX—1.X²⁰⁾.

В связи с тем, что представители Украины (Харьков и Днепропетровск)²¹⁾ берут работы, связанные с проблемой, целесообразно ввести их представителей в состав Комиссии (Ланге, Лейпунский). Целесообразно привлечь в состав Комиссии представителей от¹⁴⁾ геол[ого]-раз[ведочных] организаций в лице т. Амирасланова²²⁾.

Акад[емик] С.И.Вавилов отмечает первоочередность геологических работ по выявлению запасов урана и целесообразность слияния Комиссии по урану с Комиссией по изотопам.

Акад[емик] В.И.Вернадский²³⁾ высказывает опасение, что такое слияние не принесет существенной пользы, а, наоборот, приведет к затуханию работ по какой-либо проблеме²⁴⁾.

Григорьев.²⁵⁾ — Все работы, связанн[ые] с проблемой урана, в нас[тоящее] время распылены по отд[ельным] институтам²⁶⁾. Их необходимо объединить единым руководством²⁷⁾, что и должна²⁸⁾ осуществить Комиссия.

Харитон считает необход[имым] сейчас же наметить программу работ следующего заседания.

Хлопин. — На¹⁴⁾ след[ующем] заседании намечаются материалы:

- 1) обсуждение²⁹⁾ Изотопной комиссии (сравнение эффективности различных методов разделения применительно к урану и тяжелой воде);
- 2) два доклада ведомств, ведущих геологическую разведку;
- 3) целесообразно просить³⁰⁾ УФТИ сделать научное сообщение о проведенных и предполагаемых работах по использ[ованию] циклотрона для деления. Просить акад[емика] Лейпунского сделать сооб[щение]¹⁴⁾ о ведущихся и предполагаемых работах УФТИ по проблеме урана.

В программу след[ующего] заседания включить отчеты по сырью, выделив их в отд[ельное] закрытое заседание на 30.X.40.

С.-Пб. филиал Архива РАН. Ф.315, оп.1(40), д.23, л.82—84об. Автограф Л.В.Комлева.

1) Судя по явочному листу, в котором расписалась только часть присутствовавших, помимо упомянутых в протоколе, в заседании участвовали: Г.М.Кржижановский, П.А.Светлов, А.Е.Ферсман, П.П.Лазарев; «Григорьев — предст[авитель] от ЦК ВКП(б)» (С.-Пб филиал Архива РАН. Ф.315, оп.1(40), д.23, л.81).

Далее в заголовках документов: Комиссия Президиума АН СССР по проблеме урана — Комиссия по проблеме урана.

2) Далее зачеркнуто: *при; в проведении* вписано над строкой.

3) Далее зачеркнуто одно слово (неразборчиво, возможно, *определяемыми*).

4) Далее зачеркнуто: *нет*.

5) См. документы № 65, 66.

6) Далее зачеркнуто: *Возможный*.

7) Так в документе; следует: ЛФТИ.

8) Далее зачеркнуто: *старый*.

9) См. документ № 52.

10) Здесь и далее так в документе; следует: *разделения*.

11) Далее зачеркнуто: *имеет. Особое значение имеет ультрацентрифугирование. Циклотрон позволяет делить в больших количествах.*

12) См. документ № 59.

13) Далее одно слово неразборчиво.

14) Далее одно слово вписано над строкой.

15) Далее два слова вписаны над строкой.

16) Материалы Комиссии по изотопам в фонде ОХН не обнаружены. По сведениям о совещаниях, проведенных при ОФМН в 1940 г. совещание по изотопам состоялось в Москве 22 ноября 1940 г., присутствовало 16 человек, из них 7 — от УФТИ, «ДФТИ» (не ясно, о каком институте идет речь) и «САГУ» (вероятно, Среднеазиатский государственный университет). О результатах совещания сказано: «Обсуждены существующие методы расщепления изотопов и намечены новые» (Архив РАН. Ф.471, оп.1(38—41), д.57, л.14).

17) См. документы № 73, 143.

18) Технология получения урана-234 разработана в лаборатории радия Гиредмета НКЦМ СССР. Изготовление препарата завершено в июне 1941 г. на опытном производстве получения чистых урановых солей в Одесском филиале Гиредмета. Как пишет З.В.Ершова, после начала войны «... Н.Ф.Солдатова, которая выполняла эту работу, добралась в Москву, сохранив микрограммовый препарат». По ее же свидетельству, В.Г.Хлопин, поручая эту работу Гиредмету, объяснил, что препарат необходим «для проведения большого физического эксперимента» (Академик В.Г.Хлопин. Очерки. Воспоминания современников. — Л.: Наука, 1987. С. 113, 114).

19) Далее зачеркнуто: *разведваемым необходимо.*

20) См. документы № 70, 71.

21) Далее зачеркнуто одно слово (неразборчиво, возможно, *интерес*).

22) Далее зачеркнуто: *В конце заседания возник вопрос.*

23) Далее зачеркнуто: *Не счита[ет].*

24) Далее зачеркнуто: *Акад. С.И.Вавилов.*

25) Далее зачеркнуто: *Выделение спец. комиссии по урану безусловно целесообразно, т[ак] как объедин[яет] в себе.*

26) Далее зачеркнуто: *и поэтому.*

27) Далее зачеркнуто: *осущест[вить].*

28) Далее зачеркнуто: *обсужден вопрос о комиссии.* На полях, напротив записи выступления Григорьева, Л.В.Комлевым поставлен знак вопроса.

29) Далее зачеркнуто одно слово (неразборчиво).

30) Далее зачеркнуто: *сделать.*

№ 65

Из стенограммы заседания Комиссии по атомному ядру — «О работах по урану»

26 сентября 1940 г.

[...] Акад[емик] С.И.Вавилов. — ¹⁾ [...] Позвольте приступить ко второму вопросу. Мы ставим его по предложению Отделения и по предложению Комиссии по урану ²⁾. Прежде всего, я кратко информирую присутствующих, что это за комиссия. Дело в том, что по инициативе академиков Вернадского и Ферсмана летом текущего года Президиумом была организована Комиссия по изучению проблемы урана. Вначале она носила совсем неподходящее название: «Комиссия по использованию внутриатомной энергии урана», но потом в название была внесена поправка. Комиссия весьма многочисленная — из двадцати человек, причем там есть и специалисты, и неспециалисты.

Составлена она из геологов, физиков и небольшого количества химиков. Какую цель ставит перед собой эта комиссия? Если можно так выразиться — координировать в Академии наук и, отчасти, вне ее работы, связанные с исследованием распада уранового ядра и с возможным использованием освобождающейся в результате цепной реакции энергии³⁾.

Когда этот вопрос проходил в Президиуме, он вызвал довольно горячую дискуссию. В частности, мне пришлось указать, что едва ли целесообразна организация такой комиссии ввиду того, что и без нее в Академии есть Ядерная комиссия, в которой мы сейчас заседаем, и Комиссия по изотопам⁴⁾, так что, казалось бы, эти две комиссии вместе с избытком обеспечивают этот вопрос; и если принять еще во внимание, что у нас есть несколько институтов, которые занимаются проблемой урана, — Ленинградский физико-технический, Радиевый институт, Харьковский, то, несомненно, возможны и другие формы, помимо этой Комиссии по урану. Но оказалось, что геологи стоят в стороне от этого дела, и, в конце концов, Президиум все-таки постановил учредить такую комиссию.

Комиссия эта примерно дней десять [тому] назад впервые под председательством академика Хлопина собиралась⁵⁾. На этом первом заседании, носившем предварительный организационный характер, было предложено Ядерной комиссии и Физико-математическому отделению представить свои соображения о работах в 1941 г. по физическому исследованию распада атомного ядра урана. Затем подобное же обращение было направлено Комиссии по изотопам, именно чтобы был подработан вопрос о методах разделения изотопов. Наконец, геологам было предложено на ближайшем же заседании Урановой комиссии сделать доклад о плане геологических поисков. В соответствии с этим повестка заседания Урановой комиссии, назначенного на 30 декабря, содержит несколько докладов, в частности, по поводу разведки урана — это закрытая часть повестки, и затем — открытые доклады: представления Физико-математического отделения о плане работ по урану, доклад Комиссии по изотопам о разработке методов разделения изотопов, доклад академика Лейпунского о работах Украинского физико-технического института по проблеме урана, и, наконец, о работах по проблеме урана на 1941—1942 гг.⁶⁾. [...]

Что нам надлежит сделать? Мы для Отделения (так как представитель Отделения должен сделать доклад в этой Комиссии) должны представить наши соображения о плане работ по урану как в Академии, так и вне Академии. Эта работа ведется, как я уже говорил, в Харьковском физико-техническом институте, в Ленинградском физико-техническом институте и в Радиевом институте. Представители этих институтов должны высказаться по этому вопросу. Может быть, первым сделает сообщение Абрам Федорович?

А.Ф.Иоффе. — Я вообще считаю, что постановление об этой комиссии есть дилетантское произведение этих людей, не знающих этого дела. Во-вторых, если доклад об изотопах будет делать Комиссия по изотопам, то это будет просто нелепость, потому что там не знают методов деления⁷⁾ изотопов.

С.И.Вавилов. — Я также считаю, что наша Комиссия имеет право и даже обязанность высказать свое мнение о целесообразности работы этой Урановой комиссии. Я лично уже два раза высказывался против создания этой комиссии.

А.Ф.Иоффе. — Может быть, Александр Ильич⁸⁾ изложит, как ему представляется сейчас положение этого вопроса, тогда выяснится, что сейчас нужно делать.

А.И.Лейпунский. — Я могу кое-что кратко рассказать, но только я не уверен, что это будет совершенно объективно, и, может быть, не все будет согласны с тем, что я изложу.

Насколько я понимаю, я должен оценить разные возможности использования цепной реакции, главным образом, в качестве получения источника энергии, как это предполагалось. Здесь могут быть два пути: можно идти либо через быстрые нейтроны и более тяжелый изотоп урана — [уран]-238, либо — через медленные нейтроны и легкие изотопы.

Более или менее установившееся научное мнение гласит, что путь через быстрые нейтроны и тяжелые изотопы не совсем обоснован. Мне тоже кажется, что, по-видимому, это так, хотя и нельзя окончательно еще это сказать. Дело в том, что здесь остается невыясненным следующий вопрос, который желательно было бы разрешить, [а] именно: можно было бы думать, что в случае столкновений быстрых нейтронов с ядрами урана-238 большая часть столкновений будет идти на деление урана, и, таким образом, неупругие столкновения не будут играть большой роли. Вещь эта в высшей степени маловероятная, но все-таки для окончательного решения этого вопроса следует провести опыты по изучению количества нейтронов, которые получаются для какого-нибудь приличного слоя урана, обстрелянного быстрыми нейтронами. Это, пожалуй, все, что можно сказать о быстрых нейтронах, и если результат указанных опытов получится отрицательный, то вопрос о возможности развития цепной реакции с помощью быстрых нейтронов следует решительно отстаивать⁹).

Несколько более обнадеживающим является вопрос о медленных нейтронах — в смысле развития цепной реакции. С медленными нейтронами нужно обсудить несколько путей: во-первых, самый простой путь — если бы цепная реакция пошла в смеси воды и урана. Однако те расчеты, которые были сделаны Ю.Б.Харитонов, показывают, что в смеси воды и урана реакция не пойдет¹⁰). Нужно сказать, что Флёрв обратил внимание на одну очень существенную деталь в этом расчете. Дело в том, что при делении изотопов урана медленными нейтронами в результате получаются быстрые нейтроны, они обязательно будут встречать на своем пути уран-238 и опять-таки будут его делить. Отсюда получается некоторое дополнительное количество нейтронов, а так как для развития цепи условия очень жесткие, то, возможно, что эта добавка сыграет большую роль. Но это еще не подсчитано, поэтому было бы чрезвычайно желательно рассчитать эту возможность, предложенную товарищем Флёрвым.

А.Ф.Иоффе. — Вы имеете в виду воду с кислородом?

А.И.Лейпунский. — Да.

Следующая возможность — это смеси без водорода (действие замедленных нейтронов на разделенный уран-235 и 238), но для замедления нужно пользоваться тяжелыми элементами. Для подсчета этих возможностей кое-какие экспериментальные данные имеются, однако, опять-таки такие подсчеты не были до конца проведены. Очень важно поэтому проделать расчеты — можно ли в какой-нибудь смеси тяжелой воды и урана, или тяжелого гелия и урана получить развитие цепи? Если такие пути будут выявлены, то они будут более легки, нежели путь, который пойдет наверняка, но который является очень тяжелым, — я имею в виду путь обогащения урана с изотопом 235. Дело в том, что обогащение изотопов — задача настолько трудная, что, я думаю, вряд ли в физике встречались задачи такой степени трудности (если говорить о практическом использовании), потому что нужно говорить о громадных количествах обогащенного урана, о тоннах, а сейчас получаются микрограммы, т.е. здесь нужно сделать скачок [в] 10^{12} раз. Были сделаны какие-то расчеты относительно стоимости обогащения урана. И эти очень

ориентировочные подсчеты дают фантастические цифры. Во всяком случае, полученная энергия будет стоить весьма дорого. Да и само исследование будет стоить очень дорого. Следовательно, этот путь принципиально вполне осуществим, — нет никаких сомнений, что цепная реакция здесь пойдет, но экспериментально это необычайно тяжелый путь. Поэтому если и говорить об этом пути, то только во вторую очередь, это, конечно, не первоочередная задача.

Конечно, следует заниматься разделением изотопов, потому что это чрезвычайно интересная вещь. У нас в Союзе этим почти, если не совсем, не занимаются. Между тем, разделение изотопов может дать много и для физики, и для химии, и для биологии. Но, во всяком случае, говорить о том, что для того чтобы в короткое время получить энергию из урана, необходимо разделять изотопы, — это мне кажется весьма сомнительным, и я считаю, что это будет неправильный путь. Повторяю еще раз, из этого, конечно, не следует, что работы по разделению изотопов не следует продолжать; тем более, что полезность одной постановки этого вопроса видна уже сейчас: только после того, как стали говорить о разделении изотопов в связи с урановой проблемой, у нас сразу же появилось много интересных и остроумных предложений по разделению изотопов, которые могут принести пользу и в области исследования урана, и в других областях физики¹¹⁾.

Для решения этих вопросов, которых я коснулся, весьма существенно иметь точные константы для всяких процессов, происходящих с ураном. Что сейчас известно недостаточно точно? Что может влиять на результат подсчетов, необходимых для урановой реакции? Так как нам желательно провести цепную реакцию лучше всего в смеси воды и урана (хуже — в смеси тяжелой воды и урана), важно хорошо знать константы, ибо небольшое изменение в константах может существенно изменить результат, так как реакция — цепная. Если говорить о бомбардировке легкими нейтронами, то сечения меняются от двух до шести-семи¹²⁾. Было бы важно иметь точные сечения для урана. Затем, весьма существенно знать количество нейтронов, выделяющихся при каждом акте деления урана. Все измерения, которые в этом отношении проделывались, страдают существенными недостатками, и можно сказать, что вряд ли точность их превышает 50 %: может быть два нейтрона, может быть и три. Если есть возможность измерить это число точнее, весьма существенно это сделать. Затем нужно измерить вредный уровень урана-238, который был на 25 вольт¹³⁾, а сейчас «переехал» на пять вольт. Известно его положение на пяти вольт, но не известна ширина уровня. Существенно знать ширину захвата. Наконец, следует отчетливо решить вопрос: выходит ли из урана больше быстрых нейтронов, чем в него входит, или нет?

А.И.Алиханов. — Это необходимо и для медленных нейтронов — для поправки Флёрва.

А.И.Лейпунский. — Совершенно верно.

В заключение еще раз повторяю — важно, чтобы развивались различные методы разделения изотопов, которые могут принести большую пользу и по отношению к урану, но, главным образом, в других областях. Здесь идет, насколько я знаю, широким фронтом: собираются пользоваться электрическим методом¹⁴⁾, методом термодиффузионным...¹⁵⁾

А.Ф.Иоффе. — Кто собирается?...¹⁵⁾

А.И.Лейпунский. — Я слышал, Виноградов в Биохимическом институте¹⁶⁾.

А.Ф.Иоффе. — Термодиффузия — способ уже давно известный.

А.И.Алиханов. — Видите ли, проблема урана, несомненно, очень интересна, но не слишком ли много мы об этом говорим? По крайней мере, на нашем

Отделении по поводу этой проблемы рассказывалось четыре раза: два раза об этом рассказывал Игорь Васильевич, затем я об этом говорил и сейчас — в четвертый раз¹⁷).

С.И.Вавилов. — Сейчас вопрос ставится совершенно конкретно. Существующее положение в этой области присутствующим хорошо известно. Но, к сожалению, оно в Президиуме в газетном освещении попало не к физикам, а к людям менее в этом отношении сведущим.

А.Ф.Иоффе. — Но если почитать все касающееся этой Урановой комиссии, то можно говорить именно о газетном освещении!

С.И.Вавилов. — Во всяком случае, нам нужно выяснить сегодня, какие работы, прежде всего, в рамках Академии, предполагают ставить наши институты, и что намерен делать в этой области Харьковский институт, чтобы мы могли сообщить в Урановую комиссию, чем мы собираемся заниматься в 1941 г. То что изложил здесь Александр Ильич, физикам более или менее ясно. Работать, несомненно, нужно в этой области, нет надобности здесь распространяться о важности этого дела. Вот это и нужно сообщить Комиссии.

Кроме того, можно вынести постановление относительно того, насколько целесообразна такая широковедающая Комиссия. Я считаю правильным, что ведутся геологические поиски. Я и предполагал в свое время вместо этой Комиссии организовать бригаду по поискам урана...

А.И.Лейпунский. — Поскольку такая Урановая комиссия уже существует, то вряд ли следует думать, что она может быть распущена. Мне кажется, что это сомнительно.

Корсунский. — Мне кажется, что все что говорил Александр Ильич, правильно. В то же время я считаю, что урановая проблема имеет некоторую перспективу разрешиться положительно, причем некоторые направления, в частности, использование медленных нейтронов с обогащением изотопов, наверняка сейчас имеют положительную перспективу. Поэтому я бы высказал сейчас такую точку зрения: хотя здесь перед физиками очень трудные задачи, но поскольку эти работы имеют положительную перспективу, их нужно выпятить и не рассматривать как нечто второстепенное. Более точные подсчеты, более точное определение параметров, возможно, что-нибудь и даст. Но, во всяком случае, вопрос о разделении изотопов, мне кажется, теперь нужно поставить как один из основных вопросов, тем более, что он имеет смысл и значение не только для разделения изотопов урана. Полезность таких разговоров уже оказалась очевидной. Вот Абрам Исаакович¹⁸) огорчается, что четвертый раз об этом говорят. Должен сказать, что у нас в Харькове отголоски этих разговоров привели к определенному результату: последовал целый ряд предложений о методах деления изотопов и, в частности, в перспективных планах различных лабораторий в той или иной мере запланирована работа по разделению изотопов. Мне кажется поэтому, что и нам было бы полезно подчеркнуть целесообразность этого направления.

В частности, у нас на предполагаемой ядерной конференции¹⁹) вопросы разделения изотопов не фигурируют. Правда, здесь еще нет возможности поставить оригинальные доклады, но, может быть, следовало бы сделать обзорный доклад.

С.И.Вавилов. — Я совершенно согласен с тем, что сказал т. Корсунский, причем никаких расхождений между тем, что говорил Александр Ильич, и выступлением т. Корсунского я не вижу, — это просто некоторое дополнение. Что же касается постановки доклада, то я не знаю — кроме Бродского, который работает в Днепропетровске²⁰), никто такого доклада сделать не может, потому что фактически ведь никакой работы в этом отношении не ведется. Речь, очевидно, может идти только об обзорном докладе.

А.Ф.Иоффе. — Я тоже считаю, что то что перечислил Александр Ильич, правильно. Вы, Александр Ильич, перечислили все возможности и оценили их очень спокойно. А вот тов. Корсунский сейчас выпятил один момент, который ему кажется решающим. Я хотел [бы] выдвинуть второй момент. Дело в том, что перед моим отъездом мы с т. Флёровым и с Курчатовым обсуждали вопрос о возможных путях, и мое мнение таково, что вопрос об обогащении изотопов, конечно, представляет большой интерес, но, по-видимому, это заведомо невыгодно. Но здесь может быть множество способов — хотя бы тот же термодиффузионный и ряд других. В частности, и я придумал один, если хотите, я потом скажу о нем. Повторю, способы здесь могут быть разнообразными. Вот вы говорите о необычайной дороговизне наиболее легкого способа, но если речь идет о том, чтобы сбросить тонну или полтонны урана и взорвать половину Англии, — тут о дороговизне можно не говорить. Во всяком случае, наиболее реальное, что мы сейчас имеем, это — соединение урана с тяжелым водородом.

А.И.Лейпунский. — А почему Вы боитесь кислорода?

А.Ф.Иоффе. — Если кислород окажется безвредным, может быть, удобнее будет его взять. Но дело в том, что здесь не требуется интимной связи. Водород может быть заключен в ячейке. Как угодно это можно сделать. Примерно можно сказать так: что если взять несколько тонн урана и изготовить тонну тяжелого водорода, что должно стоить около одного миллиона рублей и, примерно, требует [работы] всего Днепростроя²¹⁾ на один день, то вы могли бы провести цепную реакцию без обогащения урана. Поэтому лично я бы выдвинул это как наиболее актуальную проблему, потому что здесь уже все готово, и это не такие сумасшедшие вещи, как обогащение изотопов, где дело пахнет уже не миллионами, а черт знает чем.

Таким образом, я целиком согласен с тем списком предложений, которые выдвинул Александр Ильич; все те данные, о которых он говорил, действительно нужно уточнить, чтобы с полным знанием дела подходить к этой проблеме; но если говорить о том, что нужно выдвинуть как первоочередное, что — во вторую очередь, что — в третью и т.д., то мне кажется, что первоочередной явилась бы задача точно рассчитать уран с тяжелым водородом.

Второй вопрос, по-моему, чрезвычайной важности, — это вопрос о разных методах разделения изотопов. Здесь нужно, во-первых, освоить имеющийся уже за границей метод термодиффузии и, кроме того, использовать ряд других способов. Вот т. Корсунский сказал, что в Харьковском институте был сделан ряд предложений в этом отношении. Я, лежа на диване, тоже кое-что придумал. Возьмите электрические методы — они возможны, но трудны. Поэтому я подумал о том — нельзя ли разделить незаряженные молекулы? Здесь можно использовать магнитные силы. Легко подсчитать, что на расстоянии одного метра, примерно, можно получить разделение на пять миллиметров, причем, это можно делать в массовых количествах.

И.Е.Тамм. — За счет чего?

А.Ф.Иоффе. — За счет того, что магнитные силы для двух изотопов одинаковы, а веса изотопов различны.

И.Е.Тамм. — А разве магнитные моменты известны?

А.Ф.Иоффе. — Известны. Я не предлагаю, конечно, непременно этот способ избрать, но, во всяком случае, я убедился, что здесь может быть целый ряд способов. Одним словом, это задача, которой физикам нужно серьезно заняться. Нельзя поэтому ограничиваться одной только термодиффузией. Исходя из всего этого, я считал бы возможным поставить такой вопрос перед нашей Ядерной комиссией: быть может, следовало бы поручить Харьковскому физико-техническому институту, Ленинградскому, может быть,

Институту химической физики как-то увязать эту работу — одни методы разрабатывать в одном институте, другие — в другом, потому что это дело сложное и дорогое. Одним словом, Ядерная комиссия должна взять это в свои руки и координировать работу институтов по разработке методов деления изотопов.

Затем я бы предложил не обзорный доклад сделать, а собрать пять-шесть человек этим занимающихся, а через две-три недели еще раз их собрать, с тем, чтобы обсудить имеющиеся пути, проверить расчеты и, таким образом, повести эту работу в виде комплексной бригады трех-четырех институтов: Ленинградского физико-технического, Харьковского, Химической физики, Радиевого. Пусть еще Биохимический институт — Виноградов — будет включен в эту работу. Но не оставляйте эту проблему в руках Вернадского или Геохимического института.

Таким образом, мне кажется, что наиболее реально сейчас — подсчитать путь с тяжелым водородом и подумать о том, нельзя ли заготовить тяжелый водород в необходимом количестве, с тем что уран будут искать геологи.

Во-вторых, нужно поручить такой бригаде, постоянно действующей по изотопам, произвести количественные расчеты и продумать имеющиеся пути деления изотопов с тем, чтобы эти работы могли войти в планы тех четырех-пяти институтов, которые я назвал. Другими словами, нужно выйти из рамок, предложенных нам этой Урановой комиссией, и сделать сообщение не только об урановой проблеме, но и о том, как организовать работу по разделению изотопов.

С.И.Вавилов. — Я ничего не имею возразить Вашим предложениям, — я и сам думал, что необходимо таким бригадным порядком разрешать этот вопрос; но вот сейчас мы стоим перед тем, что на определенный день назначено заседание Урановой комиссии, и от нас просят мнения — и Отделения, и Ядерной комиссии — по этому вопросу. Поэтому я повторяю, что мы можем дать общую характеристику, и сам Александр Ильич выступит там с докладом; но, кроме того, мы можем довести до сведения Урановой комиссии, что вообще по урану — не только с целью использования его внутриатомной энергии, — делается то-то и то-то. Во-вторых, надо подчеркнуть важность опытов по разделению изотопов, — то, что Вы говорили, Абрам Федорович²²), о смеси с тяжелым водородом.

Что касается изотопов, то положение здесь получается, простите, неловкое. Существует, как все мы знаем, Комиссия по изотопам, казалось бы, что Академия это дело давно предусмотрела; но де-факто эта Комиссия торгуется из-за тяжелой воды, которой там нет, и больше ничем не занимается. Поэтому лучше, пожалуй, сделать так, что[бы] при каком-либо институте (либо при Вашем, Абрам Федорович, либо при Радиевом) собрать такое узкое совещание и в порядке проявления инициативы самими институтами сдвинуть этот вопрос.

А.Ф.Иоффе. — Но ведь Комиссия по изотопам будет страшным тормозом. Это означает войну. Они не позволят нам ничего включить в план, а предложат делать то, о чем они случайно узнают!

С.И.Вавилов. — Насколько я понял, Харьковский институт серьезно берется за разделение изотопов. Вопрос этот там ставится не вообще, а конкретно. То же самое в Радиевом институте. И если Харьковский и Радиевый институты поставят эти работы, то, во всяком случае, вопрос уже беспризорным не останется. Комиссия же по изотопам нисколько не обидится, когда узнает, что институты занимаются этим вопросом. Ведь ее дело — координировать и увязывать.

А.И.Лейпунский. — Видите ли, Сергей Иванович²³⁾, это не так просто, потому что здесь могут понадобиться значительные средства, ибо это очень сложные работы.

А.Ф.Иоффе. — Термодиффузионный метод — дело сравнительно простое, а вот что касается расчетов, проверки и экспериментального опробования всех других возможностей — это нужно вести координировано, ибо здесь большой и сложный комплекс задач. Вот, как Вы думаете, Александр Ильич, один Харьковский физико-технический институт справится с этим?

А.И.Лейпунский. — Конечно нет. Повторяю, в институте сделано несколько предложений, и эти предложения могут быть исследованы. Но ведь возможностей может быть очень много.

А.Ф.Иоффе. — А магнитный способ у вас предлагался?

А.И.Лейпунский. — Нет. Но предлагался другой способ, тоже с незаряженными частицами.

С.И.Вавилов. — Александр Ильич, Вы можете огласить на Урановой комиссии те конкретные работы по разделению изотопов, которые предполагается проводить в Харьковском физико-техническом институте?

А.И.Лейпунский. — Конечно, могу.

А.И.Алиханов. — Вы, Сергей Иванович, сказали, что к тридцатому числу надлежит свести воедино все, что делается по урану. Александр Ильич перечислил работы, которые в этой области могут вестись. Нужно только указать, что все это упирается в отсутствие урана. В частности, та работа, которая должна определить непригодность или некоторую пригодность быстрых нейтронов, она требует наличия чистого урана в порядке килограмм, и вторая работа, с учетом флёрвской поправки, тоже требует урана. Эти работы совершенно конкретны.

С.И.Вавилов. — Кроме того, в Радиевом институте ведутся работы по продуктам распада урана, которые выходят из рамок сообщения Александра Ильича.

А.И.Алиханов. — Вообще, о том, что будет делаться в Академии, совершенно точно можно будет сказать: по линии физики об использовании внутриатомной энергии может сказать Александр Ильич, а о продуктах распада может сообщить Виталий Григорьевич²⁴⁾.

С.И.Вавилов. — Затем, на прошлом заседании Урановой комиссии я от Физического института сказал, что ФИАН берется работать по урану, но только по линии оптических методов разведки урана.

Русинов. — Наш институт²⁵⁾ занимается сейчас двумя задачами: выяснение вероятности реакции на быстрых нейтронах и захват умеренных нейтронов²⁶⁾ легкими изотопами. Нам необходим только какой-то центр, который выдвигал бы те или другие вопросы и как-то координировал бы эту работу. Если бы такой центр дал бы необходимое количество урана для проверки осуществления реакции на быстрых и медленных нейтронах — это было бы большой конкретной помощью.

Необходимо также проверить теоретические расчеты Харитона, но если даже мы получим ряд экспериментальных данных для сечений и произведем расчет, все же, прежде чем говорить об опыте, нужно иметь достаточное количество урана. Отсюда — к тому времени, когда будет выяснена расчетная часть и станут известными соответствующие сечения, нужно вполне приготовиться²⁷⁾ к обстановке микроскопических опытов.

Затем, Абрам Федорович говорит о тяжелой воде. Может быть, сейчас уже имело бы смысл подсчитать, какие возможности имеются в отношении создания тонны тяжелой воды. Кроме того, гелий вещь более тяжелая, чем тяжелая вода. Поэтому осуществить опыт с гелием было бы значительно

легче. Отсюда интересно выяснить вопрос: можно было бы получить тонну гелия?

Совершенно правильно здесь заострялся вопрос о разделении изотопов. Эти работы необходимо ставить, и не только в связи с урановой проблемой.

Резюмируя, считаю, что желательно, чтобы институты работали в этом направлении и чтобы какой-то центр помогал. Считаю, что это должна делать наша Ядерная комиссия, потому что от Урановой комиссии пока помощи нет.

Между прочим, из заграничных журналов видно, что там направление, главным образом, взято на разделение. Там ничего не пишут о направлении по линии использования тяжелой воды и т.д. Может быть, и нам имеет смысл об этих вещах говорить и больше работать.

Вальтер. — Мне хотелось бы указать на важность еще одного мероприятия: необходимо централизовать где-то производство продуктов урана. Эти работы не следует дробить по отдельным институтам. Нужно, чтобы этим занималась какая-то химическая лаборатория, которая снабжала бы всех ведущих эти работы.

С.И.Вавилов. — Может быть, мы перейдем уже к некоторым выводам по урану?

Мне кажется, что из всего того, что здесь говорилось, следует, во-первых, что от лица Ядерной комиссии необходимо обратить внимание Урановой комиссии на то, что все физики, занимающиеся этим вопросом, чрезвычайно приветствуют то обстоятельство, что вопрос о разведке урановых месторождений поднимается серьезно, и [Ядерная комиссия] просит ускорить эту работу.

Далее — необходимо будет сообщить Урановой комиссии, что в планах институтов, входящих в систему Академии, а также и не входящих (я имею в виду Харьковский физико-технический институт), на 1941 г. намечена довольно большая работа по урану: в частности, в Харьковском физико-техническом институте намечен ряд работ по различным методам разделения изотопов; в РИАНе намечается ряд химических исследований, связанных с ураном, и, в частности, изучение процессов распада; работа по изотопам намечается также и в плане Ленинградского физико-технического института.

Физический институт Академии наук предлагает свои услуги по разработке оптического метода разведки урановых руд.

А.Ф.Иоффе. — Наряду с тем, что мы всемерно приветствуем поиски урановых руд, следует указать также на необходимость обеспечения химической работы по урану.

С.И.Вавилов. — Может быть, мы будем просить от лица Комиссии поручить эту работу Радиевому институту?

Полесицкий. — Насколько я знаю, Лаборатория Вернадского собирается этим заниматься.

С.И.Вавилов. — Нам трудно здесь говорить об институте Вернадского, будем говорить об институтах, входящих в наше Отделение.

М.И.Филиппов. — Относительно того, о чем говорил Абрам Федорович, — о созыве ряда узких совещаний по вопросу об изотопах — мне кажется необходимо, может быть, не заявляя об этом в Урановой комиссии, в ближайшее время созвать такое совещание.

С.И.Вавилов. — Мне кажется, что рациональнее всего устроить такое совещание в Ленинграде.

М.И.Филиппов. — И второе — в Харькове.

С.И.Вавилов. — А могли бы харьковчане съездить в Ленинград?

А.И.Лейпунский. — Если это объединить с полупроводниковой сессией²⁸).

С.И.Вавилов. — Может быть, мы наметим участников этого совещания. Абрам Федорович — председатель, затем Александр Ильич, от Харькова —

Корсунский, Ланге, Вальтер, от Радиевого института — Алхазов, Полесицкий, от Физико-технического института — Хургин, от Института химической физики — Харитон, от Днепропетровского института — Бродский. Такое совещание мы поручим созвать в Ленинграде уже в начале ноября²⁹⁾.

А.Ф.Иоффе. — Просьба только ко всем харьковцам — подготовить соответствующие расчеты, потому что, в конце концов, к этому сведется все дело.

С.И.Вавилов. — Таким образом, повестку дня мы исчерпали и на этом можно закончить.

Заседание закрывается.

Архив РАН. Ф.471, оп.1(38—41), д.73, л.9—27. Незаверенная копия.

1) Далее опущена одна фраза С.И.Вавилова, относящаяся к первому вопросу повестки дня.

2) 18 сентября 1940 г. Бюро ОФМН постановило: «Заслушать на Бюро 26.IX.40 г. доклад о состоянии вопроса с изучением урана проф[ессора] И.В.Курчатова. Поручить Комиссии по атомному ядру созвать 26.IX.40 г. совещание по обсуждению физических работ по проблеме урана» (Архив РАН. Ф.471, оп.1(40—46), д.2, л.30). Оба заседания состоялись в один день (см. документ № 66).

3) См. документ № 54.

4) См. документы № 40, 77.

5) См. документ № 64.

6) Далее опущена часть текста о составе Комиссии по проблеме урана — см. документ № 54.

7) Здесь и далее так в документе; следует: *разделение*.

8) Здесь и далее речь идет об А.И.Лейпунском.

9) Так в документе; вероятно, следует: *отставить*.

10) Возможно, речь идет о расчете, опубликованном в статье: *Я.Б.Зельдович, Ю.Б.Харитон*. О цепном распаде урана под действием медленных нейтронов // ЖЭТФ. 1940. Т. 10, вып. 1. С. 29—36.

11) См. документы № 56, 69.

12) Вероятно, речь идет о быстрых нейтронах.

13) Здесь и далее имеются в виду электронвольты.

14) Имеется в виду электромагнитный метод разделения изотопов.

15) Здесь и далее отточия документа — так стенографистки отмечали пропуски текста, связанные с их сменой или сделанные по другим причинам.

16) Здесь и далее так в документе; Биохимический и Геохимический институты, упоминаемые в документе — это Биогеохимическая лаборатория АН СССР, директором которой был В.И.Вернадский.

17) См. документы № 37, 48.

18) Речь идет об А.И.Алиханове.

19) Речь идет о 5-м совещании по физике атомного ядра, вопрос о проведении которого обсуждался на этом же заседании.

20) См. документ № 13 и примечание 21 к документу № 37. К апрелю 1940 г. А.И.Бродский разработал простые методы расчета термодиффузионной аппаратуры, проверив их в лаборатории. Тогда же, анализируя различные методы разделения изотопов, он сказал о термодиффузии: «Метод прекрасен, но для большого промышленного применения не годен» (Архив РАН. Ф.463, оп.1 (34—47), д.113, л.29).

21) Так в документе; вероятно, следует: *Днепрогэса*.

22) Здесь и далее речь идет об А.Ф.Иоффе.

23) Здесь и далее речь идет о С.И.Вавилове.

24) Речь идет о В.Г.Хлопине.

25) Речь идет об ЛФТИ.

26) Так в документе; речь идет о нейтронах промежуточных энергий.

27) Далее так в документе; вероятно, следует: к постановке.

28) «Полупроводниковая сессия» — 6-я конференция по полупроводникам, проходившая 1—6 ноября 1940 г. в Ленинграде. Конференция была совмещена с празднованием 60-летия А.Ф.Иоффе.

29) См. примечание 16 к документу № 64.

№ 66

Из стенограммы расширенного заседания Бюро ОФМН об основных направлениях плана работы институтов Отделения на 1941 г. — «О работах по атомному ядру и урану»

26 сентября 1940 г.

[...] А.Н.Колмогоров. — ¹⁾ [...] Пойдем дальше. По директивам ²⁾ далее идут темы, разрабатываемые несколькими институтами, в частности, по атомному ядру и урану.

С.И.Вавилов. То что здесь написано в этом отношении — чрезвычайно кратко и недостаточно для полной характеристики всего, что институты в этом направлении будут делать. Но, с другой стороны, в таком плане расписывать особенно и нечего.

По физике атомного ядра, в широком смысле слова, в системе Академии будут работать три института: Физико-технический институт, наш Физический институт и Радиевый институт. Кроме того, некоторые теоретические вопросы атомного ядра будут стоять и в Институте физических проблем ³⁾, насколько я знаю.

Если совсем коротко характеризовать вопросы, которыми институты будут заниматься, то надо отметить, что прежде всего перед перечисленными тремя институтами стоит большой и трудный инструментальный вопрос — циклотронный. Радиевый институт совершенствует имеющийся циклотрон, Физико-технический институт в 1941 г. сооружает и пробует, а Физический институт в 1941 г. проектирует, и, если будут финансовые возможности, начинает уже к концу года постройку здания и распределение заказов ⁴⁾.

Какие конкретные вопросы будут разрабатываться из области физики атомного ядра? В Физическом институте будут исследоваться особенности рассеяния и поглощения быстрых частиц, которые были обнаружены в свое время Скобельцыным и которые уже в течение шести-семи лет служат предметом экспериментальной дискуссии, если можно так выразиться ⁵⁾.

А.Ф.Иоффе. — Вы считаете, Сергей Иванович ⁶⁾, что эти частицы существуют?

С.И.Вавилов. — Да, конечно.

А.И.Алиханов. — Видите ли, Абрам Федорович ⁷⁾, есть вопросы, которые возникли и которые экспериментально нигде не проверялись. Например, вопрос о вторичных электронах остается открытым, потому что никто, кроме Дмитрия Владимировича ⁸⁾, этим не занимался.

[С.И.Вавилов]. — Далее идут работы по искусственной радиоактивности и ядерным реакциям, — эти работы будут проводиться, по преимуществу, в Радиевом институте. Будут продолжаться также некоторые работы по ядерной

изомерии. По свойствам элементарных частиц, связанных с ядром, работы будут продолжаться в Физико-техническом институте.

А.И.Алиханов. — Причем, эта работа находится в запущенном состоянии, потому что до того, как будет построен наш циклотрон, мы эту работу не можем закончить.

С.И.Вавилов. — Дальше, по директивам Президиума, идет проблема урана. Всем присутствующим, я думаю, известно, в чем заключается эта проблема, поэтому я рассказывать о ней не стану. Только что состоялось заседание Ядерной комиссии⁹⁾, на котором очень много по этому поводу говорилось. В системе Академии намечается ряд работ, связанных с ураном. Во-первых, Радиевый институт будет продолжать свою уже довольно длительную работу по этому вопросу, связанную с деталями этого процесса — с изучением продуктов распада. В Физико-техническом институте будет проводиться изучение постоянных, характеризующих процессы распада. Вопросы, связанные с расчетом ядерных реакций, разрабатывались в этом году в Институте химической физики, но, я думаю, что Физико-технический институт тоже будет принимать участие в этой работе. Несомненно, что очень важной задачей является методика разделения изотопов, это такой путь, как обогащение урана изотопом $^{237}_{10}$, и постановка соответствующих опытов. В связи с этим необходимо разработать методику разделения изотопов по отношению к такому трудному объекту, каким является уран, и притом — в больших количествах. В этом направлении [будет] продолжена работа Радиевого и Физико-технического институтов, Физический же институт в этом отношении будет вести лишь одну работу, [а] именно: разработку оптического метода экспрессного анализа урановых руд¹¹⁾. Дело в том, что геологи предпринимают разведку месторождений урана, и здесь нужны быстрые методы. Вопрос этот очень актуальный. Здесь дело не ограничивается одной только Академией наук. Харьковский физико-технический институт также намечает эту работу. То же самое, Днепропетровский институт Бродского¹²⁾.

А.Н.Колмогоров. — А лабораторная база Комиссии по изотопам, где будет?

А.Ф.Иоффе. — В Геохимическом институте¹³⁾.

С.И.Вавилов. — Далее идет многолетняя тема — исследование космических лучей. Эти исследования, главным образом, сосредоточены в области мезотронов¹⁴⁾. Здесь намечается большая теоретическая работа И.Е.Тамма по теории мезотронов, затем будет продолжаться экспериментальная работа с ионизирующей компонентой (Векслер—Добротин), далее предполагается производить исследования при помощи шаров-зондов, относительно образования мезотронов в верхних слоях (Вернов).

Я забыл отметить, что в Физическом институте в этом году пускается в ход автоматическая камера Вильсона. Это большой шаг вперед, и мы надеемся этот вопрос существенно продвинуть, потому что до сих пор сфотографированных мезотронов насчитывается пять-шесть штук. И вот камера, сконструированная в нашем институте, позволит этот вопрос значительно продвинуть.

А.Н.Колмогоров. — Таким образом, космические лучи, главным образом, у Вас концентрируются?

С.И.Вавилов. — Да, кое-что только делается еще в Физико-техническом и в Радиевом институтах.

А.Н.Колмогоров. — Но в смысле составления тематического плана это можно отнести на Физический институт. А относительно остального зачитанного Вами...¹⁵⁾

С.И.Вавилов. — Это относится к разным институтам.

М.И.Филиппов. — Может быть следует попутно, в связи с этим, заслушать информацию о работах Физико-технического института по ядру?

А.И.Алиханов. — По ядерной физике план 1941 г. Физико-технического института будет наиболее неконкретным до пуска циклотрона.

С.И.Вавилов. — Мы надеемся, что в 1941 г. мы получим достаточные средства для того, чтобы развернуть работу по проектированию циклотрона. Но если этого не случится, у нас некоторые силы освободятся, и тогда мы сможем взять на себя и урановую проблему.

М.И.Филиппов. — Я поставил этот вопрос потому, что здесь не отражены работы Хургина и Арцимовича ¹⁶⁾.

А.И.Алиханов. — Дело в том, что в тот инструментальный раздел, о котором говорил Сергей Иванович, помимо циклотрона входят еще приборы, которые позволяют получать быстрые, не тяжелые, а легкие частицы — электроны. Над этим институт будет серьезно работать.

С.И.Вавилов. — Таким образом, с ядром покончено.

А.Н.Колмогоров. — Имеются ли какие-либо замечания? (Нет) [...]

Так как время позднее, я напомним, что на прошлом заседании Бюро стоял вопрос о Сталинских премиях... ¹⁵⁾

А.Ф.Иоффе. — Кстати, только что в Физико-математическое отделение поступило краткое сообщение: «Сообщаем, что мы (имярек) построили... ¹⁵⁾ вечный двигатель» (смех).

А.Н.Колмогоров. — Мы тогда выдвинули П.Л.Капицу за работу по сверхпроводимости и сверхтекучести гелия, затем выдвинули академиков Мандельштама и Папалекси с сотрудниками, и по линии технической — машины П.Л.Капицы ¹⁷⁾. Может быть будут и другие предложения?

Акад[емик] *А.Ф.Иоффе.* — Было предложение нашего института о том, чтобы выдвинуть работу Флёрва и Петржака по самопроизвольному распаду урана, причем я считаю, что сюда нужно присоединить и Курчатова.

С.И.Вавилов. — Мы об этом говорили. Работа эта несомненно очень интересная. Но тут возникает одно сомнение. Не лучше ли представить эту работу в следующем году, когда вся эта работа будет уже окончательно закончена?

А.И.Алиханов. — Мне кажется, Сергей Иванович, что всякая работа, выдвигающаяся на премию или не выдвигающаяся, всегда продолжается. Что же касается данной работы, то она почти целиком закончена, причем 99,9 % шансов за то, что результаты не изменятся.

А.Ф.Иоффе. — Я считаю, что эту работу можно представить на премию. Это большой, очень тонкий и серьезный труд.

А.Н.Колмогоров. — А мнение присутствующих?

Г.С.Ландсберг. — Если Отделение должно принять решение по этому вопросу, то, пожалуй, было бы правильное сделать это после доклада об этой работе. Ведь все-таки в таком развернутом виде Отделение не заслушивало эту работу и, в частности, мне, а очевидно, и большинству эта работа детально не известна. Время терпит?

А.Н.Колмогоров. — Первичное выдвижение — до 15 октября. Я об этой работе много слышал, и мне кажется, что тройная авторская комбинация здесь правильна. Вот как Вы считаете, Абрам Исаакович ¹⁸⁾, целесообразно ли принять предложение Абрама Федоровича о выдвижении троих лиц?

А.И.Алиханов. — Это как-раз была моя точка зрения. Игорь Васильевич ¹⁹⁾ сам считает, что он как экспериментатор не должен здесь участвовать, но остальные два автора настаивают на соавторстве Игоря Васильевича.

А.Ф.Иоффе. — Видите ли, в такой работе решающим является точный анализ возможных ошибок наблюдений, а этим авторы обязаны в значительной степени Курчатову.

А.Н.Колмогоров. — Может быть, нам следовало бы заслушать дополнительный доклад об этой работе?

А.И.Алиханов. — Работа, по существу, вполне достойна премии. Это блестящее открытие, очень интересное, и будет жалко, если мы отложим это на год, ибо через год работа потеряет остроту. [...]

Архив РАН. Ф.471, оп.1 (38—41), д.72, л.5—8, 18—19. Незаверенная копия.

1) Здесь и далее опущены части текста об обсуждении плана работ по другим проблемам.

2) См. документ № 63.

3) В плане работы ИФП на 1941 г. указано: «Теоретическая группа института будет работать над рядом вопросов современной физики ядра, занимаясь вопросом о природе сил, действующих в ядре (Л.Д.Ландау), и исследованием спектров тяжелых ядер (А.Б.Мигдал)» (Архив ИФП. Оп. 1, д.36, л.2).

4) О циклотроне ФИАН — см. документы № 81, 95.

5) О работах Д.В.Скобельцына — см. документ № 10.

6) Здесь и далее речь идет о С.И.Вавилове.

7) Здесь и далее речь идет об А.Ф.Иоффе.

8) Здесь и далее речь идет о Д.В.Скобельцыне.

9) См. документ № 65.

10) В документе ошибка, следует: 235.

11) Данные о разработке этого прибора не обнаружены.

12) Речь идет об ИФХ АН УССР.

13) Речь идет о Биохимической лаборатории АН СССР.

14) Здесь и далее мезотроны (уст.) — мезоны.

15) Отточие документа.

16) Речь идет о работах по проектированию квадратрона — см. примечание 8 к документу № 31.

17) Речь идет о турбодетандере П.Л.Капицы. В 1941 г. П.Л.Капице была присуждена Сталинская премия I-й степени за работу «Турбодетандер для получения низких температур и его применение для ожижения воздуха». Работы Капицы по сверхтекучести жидкого гелия были отмечены Сталинской премией в 1943 г. (*Примечание П.Е.Рубинина.*)

18) Речь идет об А.И.Алиханове.

19) Речь идет об И.В.Курчатове.

№ 67

Стенограмма заседания Комиссии по проблеме урана «О плане работ на 1941 г.»¹⁾

28 сентября 1940 г.

Академик Хлопин. — Нам сегодня предстоит, в основном, обсудить план работ по проблеме урана в физическом разрезе и распределение этих работ по основным учреждениям. К 15-му мы должны представить в Президиум план работ по этой проблеме²⁾. Ввиду того, что третьего дня происходило

обсуждение плана на Ядерной комиссии и Бюро Отделения физико-математических наук, попросим А.И.Лейпунского осведомить нас о том, к чему там пришли по этой работе ³⁾).

Тов. *Лейпунский А.И.* — Работы американцев показали, что ⁴⁾ от медленных нейтронов действительно распадается изотоп урана — [уран]-235, как это и предполагалось. Отсюда следует, что если мы уран обогатим изотопом 235, то цепная реакция несомненно пойдет, и значит можно думать о практическом использовании цепной реакции урана.

Первые предположения относительно использования цепной реакции урана относились к смеси ⁵⁾ воды и урана. Однако до последнего времени этот путь использования урана считался маловероятным, а самое последнее время — совершенно невозможным, так как уран-238 оказывает большое вредное действие. Действительно, видимо, этот путь маловероятен. Однако сегодня нельзя сказать этого наверняка. Для того чтобы ответить на этот вопрос совершенно отчетливо, нужно произвести некоторые подсчеты, учитывая одно новое соображение, принадлежащее тов. Флёрову и состоящее в том, что те быстрые нейтроны, которые получаются в результате деления урана ⁶⁾-235, могут, сталкиваясь с ураном-238, дать дополнительное количество нейтронов. Это дополнительное количество нейтронов не учитывалось до сих пор в существующих расчетах. А цепная реакция обладает чрезвычайно критическим условием: иногда небольшая добавка совершенно изменяет дело.

Таким образом, следует провести подробный учет того, что получено Флёровым, с тем, чтобы показать возможность или невозможность этой реакции. Конечно, шансы чрезвычайно невелики, но все же учесть следует.

Наиболее вероятным путем использования урановой реакции является путь ⁷⁾ использования смесей: тяжелый водород и обычный уран или тяжелая вода и обычный уран. Разделение изотопов — задача чрезвычайно трудная. Если не остается иного выхода, то ⁸⁾ придется это делать. Но естественно посмотреть, не существует ли других путей. Из этих путей наиболее обещающим сейчас кажется смесь тяжелой воды и урана или тяжелого водорода и урана. Здесь отсутствует вредное действие протонов, которые очень сильно захватывают медленные нейтроны ⁹⁾. Тяжелый водород захватывает медленные нейтроны чрезвычайно слабо. Может оказаться, что этого эффекта даже хватит для того, чтобы цепная реакция дала положительный эффект.

Поэтому нам кажется, что первой и самой срочной задачей является ¹⁰⁾ проведение всех подсчетов, связанных с возможным осуществлением такой реакции. Здесь нужно рассчитать — имеется ли возможность такой реакции, а также выяснить вопрос о получении необходимого количества тяжелой воды и тяжелого водорода, а также — какую степень чистоты урана нужно получить для того, чтобы эта реакция пошла. Все эти расчеты нужно делать сейчас же, так как от них в сильной мере должно зависеть все дальнейшее направление работ по урану. Так что [если] эту задачу мы считаем задачей первоочередной, то было бы желательно, чтобы люди, которые занимаются всеми расчетами ¹¹⁾, получили такое поручение, и срочно ¹²⁾ эти расчеты сделали.

В случае если этот путь окажется неуспешным, — сейчас мы заранее этого сказать не можем, — то ничего не поделаешь, и остается путь использования смесей, состоящих из воды и обогащенного урана. Если придется использовать обогащенный уран в смесях с водой, то встает необычайно трудная задача — нужно научиться обогащать уран легкими изотопами, причем в необычайно больших количествах. До сих пор все работы по разделению урановых изотопов ограничивались количествами, равными миллиграммам, в

то время как для проведения урановой реакции необходимы количества порядка тонны. Следовательно, тот скачок, который должна сделать физика, равен примерно 10^{12} раз.

Ясно, что без чего-либо принципиально нового такой скачок неосуществим. Эта работа необычайной трудности, но, естественно, что важность проблемы требует, чтобы эта трудная работа была начата и проведена, в особенности в связи с тем, что работа по изотопам у нас в Союзе развивается слабо, работы по разделению¹³⁾ изотопов сильно отстают. Поэтому необходимо эти работы провести в соответствующем масштабе и с соответствующей серьезностью.

Направление работ будет развиваться, очевидно, по двум группам. Во-первых, следует изучить до конца, что могут дать уже известные, более или менее опробованные методы [разделения] изотопов — это термодиффузия в различных вариантах, и, может быть, применение обычного масс-спектрографа, хотя он чрезвычайно маловероятен¹⁴⁾. Вторая группа работ связана с возникновением новых предложений. Действительно, тот интерес, который урановая проблема возбудила среди физиков, вызвал большое количество новых предложений, частью принципиально новых¹⁵⁾, открывающих новые возможности для разделения изотопов. Надо сказать, что работа эта находится в самом начале. Имеются лишь отдельные предложения. Поэтому¹⁶⁾ на Бюро Отделения было принято решение, прежде чем приступить к разработке этих новых методов разделения изотопов, тщательно их обсудить¹⁷⁾. В связи с этим решено созвать при Физико-техническом институте в Ленинграде небольшое совещание в конце октября или в начале ноября, посвященное критическому разбору всех новых предложений, которые за последнее время были сделаны. Это совещание имеет своей целью достаточно серьезный критический разбор этих предложений и отбор тех предложений, которые больше всего обещают, с тем чтобы экспериментальная работа по этим предложениям развивалась бы в соответствующих местах. Очевидно, работа по этим новым предложениям будет развиваться в Украинском физико-техническом институте и Ленинградском физико-техническом институте. Имеется одно предложение и от сотрудников Радиевого института. Но окончательное решение по этому вопросу следует отложить до решения той комиссии, которая будет собрана в Ленинграде в октябре¹⁸⁾.

Существует еще очень небольшой шанс, что цепная реакция в уране может быть вызвана без всякой воды, в обычной смеси урана [в реакции] с быстрыми нейтронами. Этот вопрос окончательно еще не ясен, и тоже необходимо этот вопрос до конца¹⁹⁾ разрешить. Работы эти поставлены в плане Ленинградского ФТИ, и институт сможет их выполнить, если Урановая комиссия окажет ему помощь: для выполнения этой работы необходимо иметь один килограмм чистого металлического урана.

Наконец, для того, чтобы все расчеты здесь сделать возможно более точными, нужны некоторые дополнительные работы, в которых бы измерялись достаточно точно константы, входящие в расчеты урановой реакции²⁰⁾.

Акад[емик] *Хлопин В.Г.* — Предложение Радиевого института (Алхазова и Мурина) о разделении изотопов урана при помощи линейного ускорителя будет экспериментально проверено в Радиевом институте. Сообщение об этом предложении здесь, готово к печати и мною представляется в «Доклады АН»²¹⁾.

[*Лейпунский А.И.*]. — В частности, необходимо измерить точное положение и ширину²²⁾ резонансного уровня урана-238. Эти работы проводятся в

Радиевом институте и, очевидно, они там будут благополучно выполнены в ближайшем году.

Чрезвычайно существенной величиной является количество нейтронов, получающихся при делении урана. Эта величина до сих пор измерена не особенно хорошо. Есть некоторые идеи — как измерить ее лучше. Возможно, что эта работа будет поставлена в Украинском физико-химическом институте ²³⁾.

Наконец, для всех расчетов важно иметь значение сечений для захвата медленных нейтронов кислородом, водородом и углеродом. Работа требует серьезных экспериментальных средств, и работники Ленинградского физико-технического института надеются осуществить эти измерения. Существующие измерения сделаны недостаточно надежно. Они чрезвычайно оптимистически настраивают нас, потому что ²⁴⁾ сечения, полученные иностранцами, оказываются чрезвычайно малыми. Однако задача стала настолько серьезной, что нельзя основываться на старых значениях и необходима проверка. Эту проверку обещает сделать Ленинградский физико-технический институт.

Этим и ограничивался весь круг работ, которые предполагают делать физики.

Еще будет проводиться одна серия работ в Радиевом институте, относящаяся к изучению самого механизма распада урана. Эта работа, лежащая на грани между физикой и химией, чрезвычайно ²⁵⁾ важна для изучения самого процесса. Она вполне обеспечена и хорошо идет в Радиевом институте.

Резюмируя, я хотел бы сказать следующее: сейчас, в первую очередь нужно выяснить вопрос о возможности цепной реакции в смеси неразделенного урана и тяжелой воды или тяжелого водорода. Это первая, самая главная задача, которая должна быть решена срочным образом. От решения ее зависит все дальнейшее течение работ по урану. Сейчас на этом этапе главное — численные расчеты, но встретится, очевидно, необходимость и экспериментов. Нужно просить Институт ²⁶⁾ химической физики, в котором работают ²⁷⁾ гг. Харитон и Зельдович, чтобы такие работы были поставлены и срочно сделаны.

Следует также подготавливать и срочно развивать методы разделения изотопов ²⁸⁾ уже известными классическими способами ²⁹⁾. Насколько мне известно, эта работа будет проводиться в Радиевом институте и Биогеохимической лаборатории.

И особенно мне кажется важным — рассмотреть те новые предложения, которые возникли сейчас в больших количествах, отобрать из них наиболее обещающие и широко развивать работу. Это будет делаться в Ленинградском физико-техническом, Харьковском физико ³⁰⁾-техническом и Радиевом институтах ³¹⁾.

Кроме того, необходимо проделать ряд точных измерений констант, входящих в расчеты урановой реакции. Эти работы ставятся в Ленинград[ском] физ[ико]-техн[ическом] и[нститу]те, Радиевом и[нститу]те и в Харьковском физ[ико]-технич[еском] и[нститу]те.

Академик Иоффе. — В число задач, которые вытекают из этой проблемы, часть работ относится к физикам (естественно, что проблема комплексная). Ядерная комиссия и Отделение обратились в нашу Урановую комиссию с просьбой поддержать наши предложения ³²⁾:

- 1) обеспечение работ необходимым количеством уранового сырья,
- 2) получение чистого металлического урана возможно более совершенным способом,
- 3) получение летучих соединений урана ³³⁾.

Эти три задачи исключительно важны для того, чтобы можно было развернуть эти работы.

Позвольте еще два слова сказать в дополнение к тому, что сказал А.И.³⁴⁾ относительно нашей специальной просьбы о выделении хотя бы одного килограмма металлического урана. Насколько мне известно, в дальнейшем предполагается получение урана в больших количествах.

Акад[емик] Хлопин. — Уже включено в план Главка³⁵⁾.

[Иоффе]. — Это так, но весь вопрос в сроках, когда мы сможем получить этот металлический уран. Я сомневаюсь, чтобы срочно можно было получить у Главка этот металлический уран, необходимый для наших работ. Наряду с этим выяснилось, что ГИПХ в срочном порядке, приблизительно в двухмесячный срок, может дать до килограмма чистого металлического урана, а это то количество, которое достаточно для наших опытов. Сотрудники ГИПХ обещают это сделать во внеплановом порядке³⁶⁾. Весь вопрос в том, чтобы разрешить заключить с ними договор. По-видимому, это единственный пока путь.

Акад[емик] Хлопин. — К вопросу о металлическом уране. Та организация, которая берется готовить уран в больших количествах, конечно, в текущем году дать [его] не сможет, а только сможет дать в I кв. будущего года.

Акад[емик] Иоффе. — Если даже так, то разница между двумя месяцами и шестью месяцами достаточно серьезная.

Акад[емик] Хлопин. — Я лично не возражал бы несколько против того, чтобы этим путем пойти, но тогда это нужно сделать не через Комиссию.

Акад[емик] Иоффе. — Можно сделать и через Физико-технический институт.

Проф[ессор] Виноградов. — По поводу металлического урана Изотопическая комиссия обращалась к проф[ессору] Чижевскому, у которого была соответствующая установка для получения металлического урана. Он говорит, что мог бы быстро восстановить заново свою бывшую лабораторию, которую как-то случайно разорили, и может получить уран в том количестве, в каком он нам нужен. Нужно с ним конкретно договориться³⁷⁾.

(Постановления Комиссии — см. протокол)³⁸⁾.

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.71, 5—14. Незаверенная копия³⁹⁾.

Опубликовано (частично): Л.В.Комлев, Г.С.Синицына, М.П.Ковальская. В.Г.Хлопин и урановая проблема //ВИЕТ. 1982, № 4. С. 68, 69.

1) Это второе заседание Комиссии, протокол первого — см. документ № 64. В заседании, помимо упомянутых в стенограмме, участвовали Д.Г.Алхазов, А.Е.Полесицкий, И.И.Гуревич, П.П.Лазарев, Л.В.Комлев, М.И.Филиппов, Г.М.Кржижановский, С.И.Вавилов, Л.И.Русинов (Архив РАН. Ф.530с, оп.1с., д.71, л.2, 15).

2) См. документ № 73.

3) См. документы № 65, 66.

4) Здесь и далее правка текста стенограммы сделана от руки А.И.Лейпунским.

5) Далее вписано от руки над строкой и зачеркнуто одно слово (неразборчиво).

6) Далее вписано от руки над строкой массовое число изотопа.

7) Далее зачеркнуто: *в смесях*; два слова вписаны от руки над строкой.

8) Далее слово *приходится* исправлено на *придется*.

9) Далее зачеркнуто: *ядра*.

10) Далее слово *произведение* исправлено на *проведение*.

11) Далее зачеркнуто: *чтобы они*.

- 12) Далее слово *это* исправлено на *эти*; одно слово вписано от руки над строкой.
- 13) Далее зачеркнуто: *развиваются слабо*; 3 слова вписаны от руки над строкой.
- 14) Далее зачеркнуто: *А что здесь более вероятно — это*; 5 слов вписаны от руки над строкой.
- 15) Далее зачеркнуто: *предложений, которые выдвигаются рядом физиков для получения возможности*; 4 слова вписаны от руки над строкой.
- 16) Далее зачеркнуто: *решено*; 6 слов вписаны от руки над строкой.
- 17) В документе ошибка; это решение было принято на заседании Комиссии по атомному ядру — см. документ № 65.
- 18) См. примечание 16 к документу № 64, документ № 65.
- 19) Далее зачеркнуто: *довести*; одно слово вписано от руки над строкой.
- 20) Далее запись выступления В.Г.Хлопина сделана от руки.
- 21) См. документ № 86.
- 22) Далее 2 слова вписаны от руки.
- 23) В документе ошибка; следует: *физико-технический*.
- 24) Далее зачеркнуто: *сейчас*; одно слово вписано от руки над строкой.
- 25) Далее слово *важная* исправлено на *важна*; зачеркнуто: *работа*.
- 26) Далее два слова вписаны от руки поверх напечатанного текста.
- 27) Далее т.т. — вписано от руки над строкой, *Харитонов* исправлено на *Харитон*.
- 28) Далее 2 слова вписаны от руки над строкой.
- 29) Далее зачеркнуто: *уже известными способами*.
- 30) Далее зачеркнуто: *химическом институте*; 4 слова вписаны от руки.
- 31) Следующий абзац вписан от руки.
- 32) Далее зачеркнуто: *вести поиски урана и определение возможных запасов его*; текст п. 1 вписан от руки.
- 33) Далее зачеркнуто: *при высоких температурах*.
- 34) Речь идет об А.И.Лейпунском.
- 35) См. документ № 73 — работа была поручена Главредмету НКЦМ.
- 36) См. документы № 68, 92.
- 37) Академик Н.П.Чижевский изучал возможность использования урана в качестве присадки к сплавам — см. документ № 71.
- 38) Постановление — см. документ № 68.
- 39) В архиве НПО РИ хранится неподписанный экземпляр, отпечатанный с публикуемого документа с учетом правки и без внесения существенных изменений.

№ 68

Постановление Комиссии по проблеме урана о результатах обсуждения плана работ на 1941 г.¹⁾

28 сентября 1940 г.

1. Одобрить план по проблеме урана, намеченный Комиссией по атомному ядру и Отделением физико-математических наук на 1941 г.²⁾

Поручить академику В.Г.Хлопину и А.И.Лейпунскому составить окончательный план³⁾ работ по проблеме урана для представления на утверждение Президиума с указанием в плане — какими институтами какие части работы по этой проблеме будут выполняться.

2. Считать необходимым обратиться в Президиум АН с просьбой о выделении Радиевому институту дополнительных средств на работы по проблеме урана в 1940 г.

Принять к сведению заявления академика А.Ф.Иоффе и проф[ессора] А.П.Виноградова, что ⁴⁾ Физико-техническому институту, Биогеохимической лаборатории на 1940 г. дополнительных средств на работу по урану не требуется ⁵⁾).

3. Для обеспечения ³⁾ начала работ по урану считать необходимым ⁶⁾ возможно быстрее предоставить Ленинградскому физико-техническому институту 1 килограмм металлического урана.

В связи с тем, что в настоящее время Главредмет не может предоставить указанного количества, поручить акад[емику] А.Ф.Иоффе договориться с акад[емиком] Чижевским и научными работниками ГИПХа об изготовлении ими металлического урана.

4. Обратиться в Президиум АН с просьбой предоставить помещение ⁷⁾ акад[емику] Н.П.Чижевскому для работ по получению металлического урана.

В случае невозможности предоставить помещение, обратиться через Президиум АН в Институт ³⁾ им. Сталина с просьбой о предоставлении помещения акад[емику] Н.П.Чижевскому для продолжения его работ.

5. Поручить академику В.Г.Хлопину выяснить, может ли Главредмет в ближайшее время изготовить уран-хлор-5, необходимый для работ академических институтов.

6. Поручить проф[ессору] А.П.Виноградову выяснить возможность получения готовых соединений урана (хлористого и бромистого) в Институте общей и неорганической химии Академии наук (куда перешли старые препараты Академии наук).

В случае невозможности получения в ИОНХе необходимых количеств хлористого и бромистого урана — выписать из Германии.

7. Просить Биогеохимическую лабораторию определить среднее содержание урана в средней пробе осколков метеоритов и выяснить возможность извлечения из них урана ⁸⁾ для определения изотопического состава.

Одновременно просить Платиновый институт заняться извлечением платины из осколков метеоритов ⁸⁾ для поисков в ней элемента № 94.

Председатель ³⁾ акад[емик] В.Хлопин

[Помета:] Снята копия — 1 экз. и послана в К[омите]т геологии 20.1.41 г. за № 138 с. 20.01.41 г. Белов.

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.71, л.2—4. Подлинник.

¹⁾ Стенограмма — см. документ № 67.

²⁾ Сводный план — см. документ № 73.

³⁾ Далее одно слово вписано от руки над строкой.

⁴⁾ Далее зачеркнуто: *Институту технической физики*; три слова вписаны от руки над строкой.

⁵⁾ См. документ № 90.

⁶⁾ Далее два слова вписаны от руки над строкой.

⁷⁾ Далее здесь и в следующем абзаце поверх напечатанного *проф.* от руки вписано *акад.*

⁸⁾ Далее конец предложения дописан от руки.

Техническое предложение Ф.Ланге, В.А.Маслова,
В.С.Шпинеля «Разделение изотопов урана
путем использования кориолисова ускорения» ¹⁾

Не позднее 1 октября 1940 г. ²⁾
Секретно ³⁾

Сущность предлагаемого способа разделения изотопов урана заключается в следующем.

Известно, что в газе молекулы обладают различными скоростями. При этом ясно, что если газ состоит из 2-х сортов молекул, отличающихся друг от друга по весу, то отношение числа легких молекул к таковому тяжелых в различных областях скоростей, вообще говоря, будет различным. Именно: в области более высоких скоростей это отношение будет большим, чем в области малых скоростей.

Таким образом, если бы можно было найти эффективный способ выбора из газообразного соединения урана частиц со скоростями, лежащими в заданном интервале, то таким образом можно было бы получить смесь, обогащенную определенным изотопом.

В этом и заключается сущность предлагаемого метода.

Расчет показывает, что отношение чисел двух различных сортов молекул до и после однократного процесса отборки частиц со скоростями, лежащими в определенном диапазоне, связаны между собой следующим отношением:

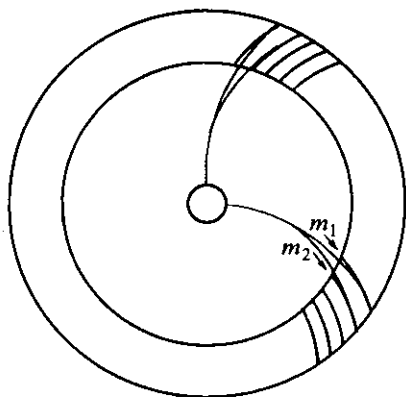
$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{N_1^0}{N_2^0} \left(1 + \frac{m_2 - m_1}{m_2} \cdot 0,59 \right),$$

где N_1^0 — число частиц с массой m_1 , N_2^0 — число частиц с массой m_2 до обработки, N_1 и N_2 — соответствующие числа после обработки.

Из этого выражения видно, что уже после одной операции, если использовать газообразное соединение урана UF_6 , смесь изотопов урана обогатится, примерно на 0,5 %, что при многократном повторении процесса позволит довести обогащение до требуемой величины (эта величина, согласно существующим данным, составляет всего, быть может, несколько процентов).

Отбирание определенной области скоростей предлагается производить путем использования кориолисова ускорения. Схема этого процесса ясна из приложенного чертежа.

В центре вращающегося цилиндрического сосуда помещается испаряющаяся жидкость, молекулы отсюда летят в разные стороны. Но из-за кориолисова ускорения, вызываемого вращением сосуда, траектории их полета в системе координат, связанной с цилиндром, искривятся.



Способ разделения изотопов

При этом, так как величина этого искривления зависит только от скорости частиц, путем отбора частиц с траекториями равных кривизн (это может быть сделано придачей соответствующей формы изображенным на рисунке каналам в стенке цилиндра) фактически будет осуществляться отбор частиц по скоростям.

В результате в разных местах на внутренней поверхности цилиндра будут сконденсированы частицы, обладающие одинаковыми скоростями.

Ланге
В. Маслов
И. Шпинель

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.71, л.16—17об. Подлинник.

- 1) Предложение направлено в Комиссию по проблеме урана.
- 2) Датируется по дате заведения дела, в которое этот документ был подшит первым.
- 3) Гриф вписан от руки после подготовки документа.

№ 70

Из стенограммы заседания Комиссии по проблеме урана «О сырьевой базе» (первое заседание)

1 октября 1940 г.

Председательствует академик В.Г.Хлопин.

Академик В.Г.Хлопин. — Разрешите открыть совещание и прежде всего познакомить с тем, почему в Академии наук такая комиссия организовалась и что нас интересует.

Как известно, работами последних лет и, главным образом, двух последних лет выявился совершенно новый тип распада атомных ядер, отличный от обыкновенного¹⁾ радиоактивного распада, отличающийся тем, что при этом распаде ядра раскалываются как бы на равные половинки. При этом образуются химические элементы, стоящие в середине Периодической системы.

Этот тип распада, открытый на уране, характеризуется тем, что он вызывается воздействием нейтронов на ядра тяжелых атомов. При этом распаде, как это было обнаружено для урана, возникают те же самые нейтроны, которые вызывают этот распад. Причем каждый такой распад сопровождается выделением от двух до трех свободных нейтронов.

Нейтроны, которые освобождаются при делении урана, обладают большей энергией, чем те, которые вызывают этот процесс. Но нейтроны с большей энергией всегда могут быть искусственно замедлены, т.е. энергия их может быть доведена до того уровня, который необходим для того, чтобы вызвать необходимую реакцию урана.

Вот это обстоятельство сделало вероятным существование так называемой цепной реакции, т.е. возможность, если вы имеете достаточное количество урана, создать условия, при которых дальше самопроизвольно такой процесс мог бы распространяться, вызванный в какой-нибудь одной точке.

Количество энергии, которое выделяется при таком акте распада, чрезвычайно велико. И, естественно, возникает вопрос, что если такую цепную реакцию можно создать в уране, и, в особенности, если такая цепная реакция, в отличие от ¹⁾ радиоактивного распада, которым мы управлять не можем, может управляться нами (а некоторые данные говорят в пользу такой возможности), то естественны те перспективы энергетические, которые отсюда возникают.

Правда, на пути стоит очень много трудностей, и самый механизм этих реакций недостаточно выяснен. Затем, заведомо известно, что такая цепная реакция пока что осуществлялась для одного изотопа, в то время как природный уран содержит, в основном, изотоп 238, а остальные изотопы играют подчиненную роль; в частности, изотоп 235 составляет 0,7 [%] во всей смеси и, наконец, уран-234 — 0,017 [%]. А как раз, как выяснилось, эта цепная реакция несомненно может быть воспроизведена только с изотопом урана — [ураном]-235. Основной же изотоп 238 пока этой цепной реакции не дает и, наоборот, является помехой, чтобы она могла распространяться.

Отсюда встает ряд проблем перед физиками. Во-первых, попытаться такую же цепную реакцию получить и для изотопа 238, что не является совершенно невозможным теоретически. Возможно, что этот вопрос может быть решен, и в этом направлении работа ведется. С другой стороны, если этого сделать нельзя, то подсчеты показывают, что путем обогащения изотопом-235, даже невыделенным в чистом виде, а в смеси, может быть тоже воспроизведена такая цепная реакция. Это два направления, по которым физики должны работать.

Наконец, возможно еще энергетическое использование урана, которое, однако, требует значительных его масс, п[отому] ч[то] такая цепная реакция, чтобы она расширялась, она требует, во всяком случае, количеств, исчисляемых десятками килограммов этой смеси.

Поэтому, естественно, что сейчас этим вопросам уделяется очень большое внимание во всех странах — в Америке, Германии и в друг[их] странах, где ставятся соответствующие исследования в соответствующих научно-исследовательских учреждениях. Совершенно естественно, что в этом отношении нам отставать не приходится, и в этом направлении работать безусловно необходимо.

Как раз задачей Урановой комиссии и является объединение работ, которые направлены на то, чтобы нам не отстать в решении этого вопроса.

Дело в том, что как и во всяком вопросе, дело прежде всего начинается с сырья и, следовательно, вообще говоря, как раз в отношении урана мы пока что очень небогаты, и его следует отнести к числу дефицитных металлов. Следовательно, если ему вообще суждено играть роль как энергетическому фактору, то прежде всего надо выяснить, какими запасами мы можем располагать, т.е. можем ли дать нужное количество. Это первый вопрос, который нам надлежит поставить.

Затем, познакомившись с тем, в каком положении наша сырьевая база на сегодняшний день находится, выяснить, правильно ли идет разведка урановых месторождений, не нужно ли здесь каких-нибудь организационных мероприятий принять и наметить ближайший ход этой разведки.

Вот, в основном, то, чем нам надлежало бы заняться. С этой целью прежде всего надо было бы познакомиться, в каком положении находится разведка наших урановых месторождений, и что мы можем сказать о разведанных запасах.

Тов. Степанов. — У нас в разведке находится Табошарское месторождение ²⁾. Центральная комиссия по подсчету запасов выявила запас в 252

тонны урана. Они находятся в перспективных категориях C_1 и C_2 ³⁾. В настоящее время проводятся разведочные работы для перевода этих запасов, хотя бы одной трети этих запасов, в категорию В. Для этого закончены основные горные работы, и такой подсчет запасов производится.

Среднее содержание [урана] — 0,09 %. К этому среднему содержанию нужно ввести может быть некоторую поправку. Она заключается вот в чем: когда подсчитали эти запасы, то были приняты во внимание многие пробы из фланговых частей месторождения, более скудных. Центральная часть месторождения, более богатая, не была учтена, так как там не были проведены горные выработки. В настоящее время штольня № 6 показывает, что центральная часть богаче, чем фланговые части, и может быть будет отвечать окисленной части верхнего горизонта этого участка. Во всяком случае, верхний блок давал содержание порядка 0,25 [%] (район 25 шурфа).

Сейчас идет углубка второй шахты. Она опустилась ниже горизонта штольни на 4) 30 метров, и сейчас ведутся расчеты на этом горизонте. Значит мы будем иметь данные и по этому горизонту.

Проводятся буровые работы. К сожалению, первая скважина прошла рудную зону и не дала керна. Сейчас перебуривается другая скважина. Значит мы может быть получим хотя бы минералогическое представление о том, что там есть.

Когда мыотрегулируем вопрос по водоотливам, тогда будем продолжать углубку шахты еще на 30 метров. Таким образом, получится горизонт ниже штольни № 6 на 60 метров. И мы считаем, что к 1 июля будущего года мы сможем установить запасы, произвести подсчеты запасов по данным, которые будут в нашем распоряжении.

Таким образом, большую часть оставшихся невыясненными вопросов — о перспективах месторождений, глубине и т.д., мы решим.

Но надо сказать, что тот план, который был уже давно намечен в отношении проведения этих работ, года три тому назад он был разработан, [но] к сожалению, он очень медленно выполняется...⁵⁾

С места. — Не три года тому назад, а с 1932 г.⁶⁾

[Тов. Степанов]. — Тот план, который был разработан в 1932 г., поскольку был огромный перерыв, имеет историческое скорее значение, его восстановили только в 1937 г., вот с тех пор и продолжается работа. Теперь необходимо усилить эти работы, так как, повторяю, они идут крайне медленно. Основная причина заключается в том, что отсутствует база для переработки радиевых концентратов, а также в отсутствии спроса на уран. Отсюда естественно, что промышленные наркоматы и главки мало уделяют внимания и в смысле денег, и в смысле кадров, и в смысле материально-технических фондов. Поэтому важнейшим вопросом сейчас является как раз решение вопроса о дальнейшем использовании урана. Если удалось бы получить продукт, имеющий товарное значение, то это в значительной степени продвинуло бы все дело.

Что мы сейчас делаем? Мы строим установку 10-тонную, обогатительную фабрику, которая уже на этот участок переброшена...⁵⁾

Ак[адемик] Ферсман. — А здание уже есть?

[Тов. Степанов]. — Одновременно будет идти и строительство здания, и монтаж установки. Здание это стандартное, каркасное, в этом задержки не будет.

Тов...⁵⁾ — С какой рудой идет?

[Тов. Степанов]. — Это сульфидные руды.

Что мы сделали дальше? Для того чтобы решить вопрос с точки зрения технологии этих руд, мы направили в Механобр большую партию образцов, взятых из рудного горизонта 6-й штольни и некоторых выработок, находящихся выше. В настоящее время, насколько мне известно, Механобр часть этой руды, порядка около 3 тонн, переработал и получил некоторое количество концентратов. К сожалению, он не делал анализа по ходу работы и сейчас, задним числом, будет анализировать полученный продукт. К 15-му числу обещает дать результаты. Если мы увидим неудовлетворительные показатели, то у Механобра есть достаточное количество руды, чтобы повторить анализ. Надо сказать, что схема Механобра разработана в лабораторном порядке применительно к такого рода рудам, так что анализ должен дать определенные результаты.

Вот таково сейчас состояние по этому месторождению.

Для того чтобы не повторяться, я хочу отметить некоторые данные, полученные по Адрасману. По Адрасману мы произвели опробование на уран. Правда, получилось низкое содержание — порядка 0,02 — 0,03 [%]. Но надо сказать, что опробование было произведено не совсем точно, сейчас это уточняется, и тогда картина будет более полная.

Академик Хлопин. — А средняя часть?

Тов. Степанов. — Средняя часть нами не трогается. Это уже задача или Комитета по делам геологии, или Наркомцветмета. Мы имеем только две точки.

Акад[емик] Ферсман. — У вас что там — медь и висмут?

Тов. Степанов. — Да, медь и висмут. Наибольший интерес имеет висмут.

Акад[емик] Ферсман. — Технологической схемы нет?

Акад[емик] Хлопин. — Произошло то, о чем я говорил в 1937 г., схема разрабатывалась на сульфидной руде, которая на глубине выклинивается. Там она идет очень тонкими прожилками.

Акад[емик] Ферсман. — Радиоактивное равновесие установлено?

Акад[емик] Хлопин. — Там оно очень капризное.

Тов...⁵⁾ В среднем на руду радиоактивное⁷⁾ равновесие установлено, но⁸⁾ в минералах радиоактивное равновесие смещено.

Акад[емик] Ферсман. — А тектонические разломы там прослеживаются?

Тов. Степанов. — Королев особо в своих записках отмечает необходимость разработки этой зоны.

Тов.⁷⁾ Комлев. — Сама площадь между старым Табошаром и⁹⁾ Серым-Сахлы она тоже самое плохо изучена. Хотя геофизически аномалии нащупаны, но они остались неизученными. Эту зону надо очень внимательно посмотреть. Там¹⁰⁾ значительное количество жильных образований, которые показывают явные признаки ураноносности.

Тов. Степанов. — Первый период, правда, характеризовался именно этой раскиданностью, и нам было неизвестно, что же делается внизу. Потом мы ударились на глубину. Но это требует миллионных расходов. Этих миллионов у нас не так много. Поэтому мы решили, что можно это оставить. Сейчас мы уточняем геологическую съемку и ведем структурную съемку. Это все нами делается.

Ак[адемик] Ферсман. — А для Адрасмана¹¹⁾ нет данных?

[Тов. Степанов]. — К сожалению, нет. Там сейчас работает тот же геолог Морозов. Он говорит, что, к сожалению, хуже на втором горизонте дело обстоит. Сейчас он в Ленинграде и обрабатывает материал. Окончательных данных у него нет, но, в общем, говорит, что дело здесь обстоит хуже.

Ак[адемик] Хлопин. — Больше вопросов нет? Тогда попросим высказать свои соображения представителя Геолкома.

Тов. Гудалин (К[омите]т по делам геологии). — Комитет по делам геологии по линии урана ведет работу в трех точках. Это прежде всего район Ферганы, где мы занимаемся изучением Уйгурсая¹²⁾, вторая точка — Куперлисайское месторождение¹³⁾ и последний район — Ленинградский¹⁴⁾.

Начну с Уйгурсая. Он находится на правом берегу Сыр-Дарьи в Папском р[айо]не, от ст. Пап — всего 16 км. Месторождение это выдвинуто как объект для исследования В.И.Поповым в 1938 г. Он тогда обследовал этот район и выяснил наличие этих урано-ванадиевых руд, взял пробы. Опробование дало у Попова такие результаты: содержание урана — 3–1,23 %, ванадия в пересчете получилось до 2 т. На основании этих данных было поручено Узбекскому геологическому управлению произвести предварительную разведку и топографическую съемку. Эти работы ведутся сейчас и будут продолжены в 1940 г. [...] ¹⁵⁾

В текущем году намечена дальнейшая разведка по оконтуриванию этих линз, причем в смысле объема запасов ожидается, что урана суммарно по обоим участкам будет разведано 64,2 тонны и 13,2 граммов¹⁶⁾ радия. Повторяю, эти данные являются предварительными. Но за последние 3–4 месяца более новых данных мы не имеем.

Надо сказать, что, наряду с этим, мы ведем в этом районе более широкие поисковые работы, учитывая, что среди четвертичных моласс на площади 35 × 12 км возможно выявление других участков.

Что касается затрат, то наши затраты определяются в текущем году в 335 т[ыс]. руб.

Акад[емик] Ферсман. — Скажите, чем был вызван выбор этих точек? Были какие-нибудь соображения или по рельефу случайно были отобраны?

Гудалин. — Дело в том, что именно в этих точках были обнаружены выходы на поверхность, и с этого работа и началась. И как будто бы данные получаются неплохие для этих линз.¹⁷⁾ [...]

Относительно общей характеристики этого района надо еще отметить, что пласты, к которым приурочиваются эти руды, занимают довольно большое пространство и очень разнообразны по своему характеру.

Куперлисай находится в 2,5 километрах от Актюсая¹⁸⁾, к северо-востоку от полиметаллического рудника. Так что в смысле хозяйственного расположения он не оставляет желать лучшего. Месторождение урано-ториевое. Впервые здесь урано-ториевые минералы были обнаружены партией Среднеазиатской экспедиции Академии наук — Кравченко удалось обнаружить торбернит и цойнерит. Это послужило толчком для открытия богатого торие-уранового месторождения, причем радиоактивность была обнаружена в радиово-химической лаборатории ЦНИГРИ. Первые пробы дали от сотых до десятых долей процента. Отдельные штудфы показали содержание тория в 25 %. Одновременно было установлено отдельными опробованиями присутствие урана в 0,3–0,35 %. На основании материалов 1938 г. намечалась рудность площади в 0,3 кв. км, которая была объектом разведки в 1939 г., а сейчас перешла в 1940 г.

Сейчас мы имеем геолого-стратиграфическую карту, геологическую карту (масшт[аб] — 10 000), и эту тысячную карту, составленную Кравченко. [...] ¹⁵⁾

По состоянию к началу работ 1940 г. нужно отметить, что совершенно не выяснено, какого типа руда в данном случае имеется — действительно ли она имеет промышленное значение, каково содержание среднее, каков тоннаж этих рудных образований и т.п. Все это объясняется тем, что, наряду с основными типами, мы здесь выявили те же грейзены, которые отличаются чрезвычайно

прихотливым характером распространения и которые еще недостаточно там изучены. Вот в общем та краткая характеристика, которую сейчас мы можем дать.

Теперь относительно минералогического состава. Тут тоже приходится сказать, что минералогический состав совершенно не выяснен. Должен отметить, что к этому мы привлекли ВСЕГЕИ и Радиевый ин[ститу]т. Но тем не менее сейчас надо признать, что ясной минералогической картины мы не имеем. Единственно, что сейчас можно сказать это то, что наиболее распространенными месторождениями являются урано-ториевые, в рудах которых содержится уран и радий. [...] ¹⁵⁾

Академик *Ферсман*. — А как технология?

Гудалин. — По технологии я ничего сказать не могу.

Тов... ⁵⁾ — Мы сейчас ведем работы по обогащению. По первой пробе получили удовлетворительные результаты — до 20 %.

Акад[емик] *Ферсман*. — А олово?

Тов. *Степанов*. — Олово в сотых долях — 0,03 [%].

Акад[емик] *Ферсман*. — Полевого шпата много?

Тов. *Степанов*. — Нет, не много.

Акад[емик] *Ферсман*. — А что полезного получится при обогащении?

Тов. *Степанов*. — Ничего, кроме тория.

Тов... ⁵⁾ — Вот нахождение этого показывает, что здесь Вы имеете грейне-зированные ¹⁹⁾ аплиты или то, что здесь имеется рассеяние в массе руды?

Тов. *Степанов*. — Вероятно, рассеяние, п[отому] ч[то] есть рудные тела, которые имеют 0 % содержания. Но окончательно сейчас никто сказать не может, ибо нет еще примера таких месторождений.

Ак[адемик] *Ферсман*. — А как обстоит дело со спросом на торий?

Степанов. — Есть достаточный спрос, чтобы начать работу. Сейчас этот вопрос тоже уточняется. Во всяком случае, есть реальный спрос, и это есть объект для промышленного освоения.

Ак[адемик] *Хлопин*. — Будут еще вопросы? Если вопросов нет, то попросим доложить о последнем участке.

Гудалин. — Третий участок — Красносельский или Шунгеровский ²⁰⁾. Этот участок выплыл на основе работ 1934 г., которые проводились Ленинградским геологическим управлением. Тогда была поставлена тема научно-исследовательская по изучению сланцев в этом районе. Причем выяснилось, что эти сланцы представляют не только интерес в отношении своих органических свойств, но представляют интерес в том смысле, что мы здесь имеем устойчивое содержание ванадия — 0,25 [%], содержание которого доходит до 0,32 %. Одновременно инж[енером] Курбатовым были получены данные о значительной радиоактивности этих сланцев. В 1938 г. инж[енером] Курбатовым были произведены опыты по извлечению радия слабой соляной кислотой, которые дали довольно интересные результаты. Работы Комитетом были начаты здесь в 1939 г., в июле мес[яце]. Эти исследования, так же как и исследования, проведенные инж[енером] Курбатовым, показывают, что месторождение представляет несомненный интерес. И наши дальнейшие работы должны быть сосредоточены на исследовании всей этой гаммы, которую мы здесь имеем. Надо сказать, что [анализ] содержания урана и актиния в одном из образцов был уже произведен, причем первые опыты показали возможность извлечения от 50 до 70 % при обработке слабой соляной кислотой. [...] ¹⁵⁾

В результате работ 1939 г. была установлена площадь распространения сланца. Никакой тектоники или признаков выклинивания не оказалось. Мощность этой сланцевой пачки оказалась, в среднем, в 3,75 метра. Запасы сланцев разведанного участка выявлены. Даже категорные запасы *В* насчиты-

вают 2964 т [ис.] т сланца на площади в 424,6 км²; причем среднее содержание радия по данным, полученным в 1939 г., было выведено в 0,08 миллиграмм на одну тонну, что дает общий запас радия в 235 г.

В 1939 г. инженер Курбатов производил определение по технологии на 70 образцах, причем содержание радия по этим образцам, которые он брал, колебалось от 24 до $178 \cdot 10^{-12}$ [грамм] на 1 грамм сланца²¹⁾. Полученные данные по работе Курбатова приводят к следующим выводам: выщелачивание радия соляной кислотой происходит значительно лучше для непрокаленных сланцев. Увеличение фракции соляной кислоты от 0,5 до 2 % положительных результатов не дает. При обработке сланца 3—5 %-ной соляной кислотой извлекается 50—60 % радия, в отдельных случаях — до 80 [%]. При стоянии раствора происходит выпадение радия, а поэтому важно производить эту операцию скорее. Предварительная обработка водой увеличивает эффективность всего процесса. Сланцы после выщелачивания, по мнению Курбатова, получают большую теплотворную способность. Автор говорит, что из них можно извлекать до 80 %. Надо сказать, что эти оптимистические результаты были впоследствии значительно ухудшены, причем эти десятки процентов извлечения, о которых говорил Курбатов, они были сменены в последующих опытах всего единицами процентов.

В связи с этим перед нами встал очень существенный вопрос, чтобы добиться настоящей технологии. Работа была проведена в Гиредмете. По этой работе мы имеем отзыв, данный нам академиком Хлопиным, причем этот отзыв как раз рисует далеко не в блестящих тонах всю эту проблему. Сущность отзыва сводится...⁵⁾

Ак[адемик] Хлопин. — Я могу сам сообщить свой отзыв.

[Гудалин]. — Хорошо. В связи с этим отзывом, как я сказал, неблагоприятным, мы эту работу в части полевой свернули и оставили только необходимые ассигнования для того, чтобы двинуть технологию этого вопроса, поскольку она рисуется далеко не в таком розовом свете как раньше. Вот что можно сказать по этим сланцам.

Тов.²²⁾ Розенблюм. — Мы провели работы на двух пробах, присланных нам из Ленинграда. Эти анализы показали как раз те же результаты, которые получены и у инж[енера] Курбатова: один результат получился очень высокий и другой — низкий. Таким образом, наши исследования подтвердили исследования инж[енера] Курбатова. В одном случае извлечение получилось 50—60 % и больше (при некоторых оптимальных условиях может получиться), а в другом случае цифра получилась порядка 30 %. Причем мы применяли слабую кислоту. Но надо иметь в виду (и в этом мы себе отдаем полный отчет), что применение такой слабой кислоты является очень нерациональным. Стоимость получается в этом случае очень высокая: по одним данным — 3 мил. за грамм полупродукта, а по другим — 4800 т [ис.] .

Ак[адемик] Ферсман. — Это потому, что вы берете соляную кислоту, которая очень дорого стоит.

Тов...⁵⁾ — Но другого выхода пока нет, серную кислоту брать нельзя, она не годится, а азотная — тоже дорогая.

Ак[адемик] Хлопин. — Вы не думали над таким вопросом — нельзя ли задать в пласт воду, т.е. искусственно воспроизвести Ухту²³⁾?

Тов...⁵⁾ — К сожалению, там гипс.

Ак[адемик] Ферсман. — Всюду гипс?

Ак[адемик] Хлопин. — По-видимому так. Правда, к Эстонии эти сланцы резко меняют свой характер. Если можно было бы иметь эти сланцы, органическую часть их можно было бы использовать, а вот тут, к сожалению,

органическая часть мала. К западу она сильно растет. Так что, если бы при той же концентрации радия или еще выше²⁴⁾.

Комлев. — Вопрос со сланцами²⁵⁾ поднимает совершенно новую проблему в радиевой промышленности и подход к этой проблеме с обычными нашими оценками ни в коем случае невозможен. Дело в том, что по сланцам мы имеем совершенно исключительное, грандиозное накопление радия⁷⁾. Общие запасы избыточного накопления радия там выражаются в 1/2 тонны.

Поэтому подход к промышленной эксплуатации сланцев — не просто арифметический подход, арифметический подсчет стоимости затраченной кислоты. В данном случае мы можем поставить вопрос о том, а нельзя ли снизить стоимость кислоты. Ведь соляная кислота дальнепривозная и, по существу говоря, это получается плата за провоз воды.

Акад[емик] Ферсман. — Все равно будет дорого. Надо искать другой технологический прием.

Комлев. — Да. И сланцы стоят на первом месте. Это обстоятельство заставляет всячески сосредоточить поиски в другом направлении.

Академик Ферсман. — А есть месторождения без гипса?

Комлев. — Есть. Дело в том, что технологические работы были проведены неупорядоченно, на случайных пробах, без особого знания самих сланцев. Это вполне понятно, потому что сланцы не были изучены. Сейчас, после того как проведены разведочные работы (две штольни прорыты, одна — в западном направлении, другая — в восточном), вскрыты совершенно разные толщи сланцев. Если западная дает 6 % сульфата, то восточная штольня содержит, по-видимому, ничтожно малое количество сульфата.

В 120 километрах от района Шунгерово пройденная расчистка показала около 6 [м] сланцев, но имеющиеся нижние три метра оказываются песочными сланцами, [т.е.] они отпадают. Но все же остаются 4 метра чистого сланца.

Относительно технологического опробования⁷⁾ пока сказать⁷⁾ нового ничего не могу, [п[отому] ч[то] эти работы ведутся²⁶⁾.

С места. — Относительно эстонских сланцев Вы можете что-нибудь сказать?

[*Комлев.*] — Вторая проба будет пущена на эстонских сланцах. Эстонские сланцы несомненно представляют большой интерес, если, конечно, содержание радия будет такое же, [п[отому] ч[то] в этом случае там будет 4 ценных компонента.

Ак[адемик] Ферсман. — Значит наиболее перспективной является та часть. Вы не подсчитывали, сколько будет урана получаться?

Тов...⁵⁾ — Я уже указывал — 0,04 %. Тут мы имеем дело с несколько другим типом. Правда, есть некоторые подсчеты, которые дают больше.

Ак[адемик] Ферсман. — При условии обогащения?

Тов...⁵⁾ — При механическом обогащении путем отмучивания удастся повысить концентрацию раза в два с половиной, но, конечно, с большими потерями при этом.

Ак[адемик] Ферсман. — По-видимому, эти потери сейчас приходится со счетов сбрасывать?

Тов. Гудалин. — У меня такой вопрос: нужно ли, чтобы Комитет по своей линии продолжал эти работы? Проблема, по-видимому, интересная.

Тов. 7) Розенблюм. — Если подозревать, что материал будет более богатый, тогда имеет смысл продолжать разработки, а на такой концентрации, даже если будет полное отсутствие гипса, все равно работать нельзя.

Академик Хлопин. — Или использовать еще один какой-нибудь компонент — горючее.

Тов. Комлев. — Это при существующих методах технологической переработки. А исследовательские работы должны идти по линии изыскания новых методов.

Тов. ⁷⁾ Розенблюм. — На этом материале, по-моему, бессмысленно.

Акад[емик] Хлопин. — Такую задачу можно ставить только тогда, когда новая идея придет в голову.

Акад[емик] Ферсман. — Так что можем сказать, что остается одна Фергана.

Акад[емик] Хлопин. — Да, пока так.

На этом я думаю мы сегодня можем закончить с тем, чтобы вернуться к более подробному обсуждению этого вопроса послезавтра ²⁷⁾).

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.71, л.18—43. Незаверенная копия.

1) Далее слово *радиевого* исправлено от руки на *радиоактивного*.

2) Табошарское месторождение открыто геологом С.Ф.Машковцевым в 1925 г. С 1926 г. здесь работала первая геолого-разведочная партия под руководством В.Н.Наследова, в 1927 г. геологом этой партии И.П.Новохатским найдена крупная ураноносная жила («Ведущая»). Разведочные работы продолжались в течение многих лет. Месторождение передано в эксплуатацию в 1945 г. — это первенец урановой промышленности СССР (Е.А.Пятов, В.И.Ветров, А.И.Беззубов. К истории создания сырьевой базы урановой промышленности России. — ООФ. Инв. № ОФ-71, л.2—3).

3) Здесь и далее речь идет о классификации запасов твердых полезных ископаемых. Запасы по степени достоверности и полноте данных разделялись на три группы: А, В, С, подразделяемые, в свою очередь, на категории А₁, А₂ и т.п., из которых наиболее изученные и готовые к эксплуатации месторождения относились к группе А. Здесь учитывались не только полнота геолого-разведочных работ, но и разработка технологии переработки, изучение качества всех сортов сырья и др.

4) Далее зачеркнуто: 100; вписано от руки 30.

5) Отточие документа.

6) В 1931 г. группа шахтеров Тюя-Муюнского радиевого рудника обратилась к И.В.Сталину с письмом, в котором сообщалось о недостатках и необходимости улучшения работы рудника, что повлекло за собой цепь событий: на рудник направлена комиссия, проведен анализ состояния всей радиевой промышленности, вопрос рассматривался на нескольких заседаниях Политбюро. 1 декабря 1931 г. принято решение Политбюро «О радиевой промышленности», предусматривавшее ряд мероприятий, в том числе и расширение геологоразведки. Видимо, план разработанный в связи с этими событиями, и имел в виду автор реплики. (АП РФ, Ф.3, оп.47, д.24, л.37—37об.)

7) Далее одно слово вписано от руки.

8) Далее зачеркнуто: *на уран*; два слова вписаны от руки над строкой.

9) Далее зачеркнуто: *старым*; одно слово вписано от руки.

10) Далее зачеркнуто: *мне кажется, место раскидывания по*; пять слов вписаны от руки над строкой.

11) В 1932—1941 гг. месторождение Адрасман эксплуатировалось как медно-висмутное. Повышенная радиоактивность руд и рудничных вод отмечена в 1934 г. геологами З.П.Горшковым и И.К.Рудаковской, урановые черны в обломках руды установлены в 1940 г. геологом В.Г.Мешковым. В 1939—1940 гг., в связи со строительством Адрасманского висмутного комбината старший геолог Адрасманстроя Н.Д.Морозов оценил по состоянию на 1 августа 1940 г. запасы закиси-окиси урана в 103,4 т при содержании в руде — 0,053 %. Для оценки запасов урана были использованы результаты геологических измерений — промера бороздовых проб бета-методом (Е.А.Пятов, В.И.Ветров, А.И.Беззубов. К истории создания сырьевой базы урановой промышленности России. — ООФ. Инв. № ОФ-71, л.3).

12) В 1939—1940 гг. на месторождении проводились геолого-разведочные работы под руководством А.А.Остапова (там же, л.3) — см. документ № 71.

13) Месторождение Куперлисай рассматривалось как месторождение тория, итрия и тербия. Расположено недалеко от свинцового рудника Ак-Тюз. Перед войной на месторождении были обнаружены рудопроявления урана.

14) Ленинградское — см. далее в документе о Красносельском участке.

15) Здесь и далее опущены части текста с геологической характеристикой месторождений.

16) Далее зачеркнуто: *на тонну*.

17) Далее опущена часть текста дискуссии.

18) Так в документе, речь идет о руднике Ак-Тюз.

19) Далее зачеркнуто: *лоскута*; одно слово вписано от руки над строкой.

20) Речь идет об участке, расположенном в 4,5 км к северо-западу от Красного Села на территории Шунгеровского сельсовета (Ленинградская обл.). Изучение радиоактивности диктионемовых сланцев проводилось А.М.Курбатовым, Б.П.Асаткиным, Н.И.Хитаровым.

21) Так в документе.

22) Далее одно слово вписано от руки, возможно, и ниже в тексте, где не указана фамилия выступавшего, дается запись выступления зам. директора Гиредмета А.И.Розенблюма.

23) Речь идет об Ухтинском радиевом месторождении, где радий добывали из вод, получаемых из глубоких скважин в районе кристаллических сланцев. Месторождение открыто в 1926 г., в 1930 г. организован радиевый промысел, эксплуатация велась ГУЛАГ НКВД СССР (Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.45, л.4).

24) Так в документе, фраза не закончена.

25) Далее зачеркнуто: *приобретает*; одно слово вписано от руки над строкой.

26) Далее зачеркнуто: *в Харькове*.

27) См. документ № 71.

№ 71

Из стенограммы заседания Комиссии по проблеме урана «О сырьевой базе» (второе заседание)

2 октября 1940 г.
Секретно

Председательствует академик Хлопин.

Председатель. — Сначала послушаем, что нам расскажут относительно Уйгурсая.

Осинов. — Сегодня я кратко остановлюсь на этом вопросе. Вчера уже были освещены общие черты Уйгурсая¹). Мы его начали разведывать с 1939 г., после того как В.И.Попов открыл его осенью 1938 г. В 1939 г. было израсходовано 135 тыс. руб. на небольшой объем канавных работ и штолен. Была поставлена задача выявления промышленного значения месторождения. Значение этого месторождения как промышленного объекта было установлено.

На 1940 г. была отпущена уже большая сумма, а именно — 350 тыс. руб. Нашей задачей являлась разведка вскрытых в 1939 г. рудных тел с тем, чтобы произвести подсчеты запасов промышленных категорий с целью передачи промышленности. Объем работ был больше. Задачу свою мы выполнили.

[...] ²)

Несколько слов относительно запасов U_3O_8 . Мною подсчитаны запасы по всем трем участкам³⁾. Причем я считал даже мелкие линзы, поскольку они залегают с поверхности и их легко взять. Руды богатые. На северо-восточном участке запасы урана — полтонны, на центральном — 7,7 тонн с содержанием 0,7 % урана. На северо-западном участке запас — 3 тонны. В одной линзе содержание 1 % и по другим — 0,5 %. Всего запасы составляют 10,2 тонны, из них категории В — 7,2 тонны и категории С — 3 тонны. [...]

Общие перспективы месторождения таковы: центральный участок сая — это основное рудное тело. К юго-западу выходит правая ветка. Все это пространство (между центральным участком и правой веткой) покрыто галечником. Под галечником рудное тело вскрыто на 35 м по простиранию. Дальше мы не могли вскрыть в силу ограниченности в средствах.

Оруденение же встречается и на левом борту правой ветви и в средней части пласта. Следовательно, есть основания полагать, что эти линзы соединяются под галечником в пределах этого пласта.

Исходя из этого, мы наметили на 1941 г. в соответствии с этими установками следующую разведку: разбуривание центрального участка, и к северо-востоку от центрального участка разбуривание по сетке 100-метровыми буровыми скважинами. Причем разбуривание не только по простиранию, но и по падению, с тем чтобы подсесть рудоносный пласт на глубине 70—80 метров. [...]

Комлев. — [...] Гамма-счетчики не применяются?

Осипов. — Нет, не применяются.

Председатель. — Я считаю, что для дальнейшей разработки нужно послать счетчики.

Значит мы можем констатировать, что пока вскрыто сравнительно небольшое количество. Весь район, конечно, интересный, и весьма возможно, что тут можно будет сильно увеличить это количество.

Теперь перейдем к Майли-Су.

Пуркин. — О положении Майли-Су вы осведомлены неплохо. Особенно останавливаться на этом нечего. Экономика этого месторождения довольно удачная, вплоть до того, что там имеются плантации грецких орехов и энергетическая база в виде нефти. [...]

Южная часть майлисуйской антиклинали и те небольшие участки, которые разведаны на Карагаче, дают запас урана 30 тонн с содержанием 0,3 % урана. Руды эти очень резко отделяются от вмещающих пород. Ручной рудоразборкой можно повысить содержание раза в 3, т.е. довести с 0,3 до 1 %.

Руды Майлисуйского месторождения испытывались на обогатимость. Результаты обогатимости не совсем хорошие, но и не совсем плохие. Во-первых, из средней исходной руды получилась концентрация урана до 6 %, правда, при небольшом извлечении — при 35 % извлечения. При концентрации до 3 % извлечение становилось 65 %. Так что сейчас совершенно ясно, что рудоразборкой и путем флотации можно руды обогатить. Но несчастье этих руд в том, что это чисто карбонатный материал, гипса нет.

Перспективы Майли-Су таковы: в этом году перспективы Майли-Су резко изменились — наконец, удалось на северном крыле задать и канавы, и глубокие горные выработки. Канавы имеются в головной части. Оказалось, что пласт подходит очень высоко. Вышележащие пласты почти смыты и обнажаются в ста метрах по падению горизонта Л-1. В головной части канавами сейчас обнаружено приличное оруденение. Заданная первая штольня на 14 метре врезалась в горизонт Л-1 и обнаружила хорошую руду с очень хорошим содержанием (выше 0,5 %). Сейчас здесь задается целый ряд штолен. Северное крыло должно резко увеличить перспективы месторождения.

Как я себе представляю, весьма возможно, что мы встретим и второй разлом, вдоль которого располагается такое же вытянутое рудное тело. [...]

Председатель. — Какие запасы вы даёте для Майли-Су?

Пуркин. — 30 тонн, из них 75 % — по категории В. Перспективы, в моем понимании, дают почти то же.

Комлев. — За счёт чего идет рост запасов?

Пуркин. — Перспективные запасы пойдут за счёт северного крыла Майли-Су. Вообще прирост идет и за счёт разведки сводовой части и за счёт Карагача.

Председатель. — В последнее время на опытный завод подается более бедная руда. Чем это вызвано?

Пуркин. — В последнее время вообще ничего не подается. Вообще это дело чисто финансовое. В договоре было написано, что мы должны поставить 0,4 %, и мы это поставляем.

Председатель. — Тем ли это обусловлено, что уже повыбрана более богатая часть, или какими-нибудь внутренними вашими соображениями?

Пуркин. — Те руды, которые мы заводу подавали, — это руды, вынутые из штолен.

Председатель. — Значит, 60 тонн — это перспективный запас. Содержание 0,3 %. Обогащение у вас идет путем обратной флотации. Это очень дорогой процесс.

Комлев. — Но намечена полоса 150 км длиной, которая требует серьезного изучения. Она может изменить все перспективы. Это карнититовые руды.

Председатель. — Перейдем к следующему вопросу.

Пуркин. — По Актюзу есть новые данные, которые я хотел бы доложить. Вы все знаете хорошо о Куперлисайском месторождении. Куперлисайское месторождение расположено в 5 км от Актюзского месторождения. Не удивительно, что минералы, свойственные Куперлисаю, имеются и в Актюзском месторождении. Актюзское месторождение представляет собой минералогический заповедник. Чего только там нет. Там имеется, даже в промышленном содержании, свинец, цинк, олово и т.д.

В Актюзе активность была известна давно. Еще в прошлом году было установлено, что активность связана с торием.

В этом году выработки, которые прошли на горизонте штольни «Капитальной», вскрывают видимые ториевые оруденения. Это минерал не окисленный, смоляного цвета. Он имеется в крупных желваках. Желваки достигают 10 см в диаметре. Последние выработки почти в каждом забое дают такие желваки. [...]

Председатель. — Теперь выскажемся относительно направления работ на ближайшее время.

Пуркин. — В отличие от всех остальных металлов, даже если взять редкие металлы, уран и радий остаются до сих пор абсолютно беспризорными. Сурьмяные и ртутные месторождения Главредмет с удовольствием прибрал себе. Я не говорю уже о свинце и т.п. Благодаря этому разведка этих месторождений шла успешно. По урану и радия совершенно не было хозяина. Главредмет занимался Табошаром и дальше его не шел. В то же время он сам не понимал, что можно получить от Табошара. Продукцией Табошара никто не интересовался, и никто ее никогда не использовал. Табошарская продукция выдавалась в виде неприятных полуфабрикатов.

Это положение на нас, геологах, очень резко сказалось. Во-первых, мы не понимали до сих пор всей проблемы урана и радия целиком, т.е. что считать рудами, какие запасы можно считать месторождением и т.д. Все эти запасы для нас были не ясны.

Во-вторых, кто занимается ураном и радием? Все кто угодно, но никто толком. Главредмет занимается Табошаром, и я не сказал бы, что занимается

толково. Мы занимались разведкой Майли-Су, причем разведывали в 1934 и 1935 гг., потом 5 лет не разведывали и снова взялись за разведку сейчас. Нам дали деньги, и мы разведывали, а куда это пойдет и пригодна ли эта руда, мы не знали.

Нашли Уйгурсайское месторождение, появился новый хозяин — Узбекское геологическое управление. Нашли Куперлисайское месторождение, появился новый хозяин. Нашли Актюзское месторождение, мы явились его хозяином.

Сама проблема поисков и направление этих поисков не ясны. Единого руководства всем этим делом не было. Такой организации нет.

Наконец, с помощью академика Хлопина этой зимой мы разобрались во всех вопросах и узнали, какие нужны руды и как стоит вопрос об уране и ради. Тогда мы решили, что этим вопросом должна заниматься какая-то одна организация, так как, во-первых, этот вопрос крайне специальный, а во-вторых, все материалы сугубо засекречены. С этой целью мы прорабатывали вопрос в Главгеологии Наркомата цветной металлургии и попросили Комитет по делам геологии помочь нам в организационных началах. Чтобы они взяли руководство всеми этими работами или, наоборот, чтобы они нам дали разрешение контролировать и направлять эти работы.

Мы беседовали у т. Григорьева с т. Стариком. Эта беседа свелась к тому, что нужно организовать какой-то междуведомственный комитет, что этот вопрос требует проработки и т.д. Мы считали, что все-таки какое-то организационное начало со стороны Комитета по делам геологии будет заложено. Но прошло несколько месяцев, и никаких результатов нет. Наступил сезон 1940 года. Нам пришлось в Ташкенте созвать совещание всех геологов, занимающихся в Средней Азии ураном и радием, и поставить вопросы методического порядка. Мы разъяснили, что нужно искать более богатые руды, искать первичные руды и т.д. Все эти вопросы были нами проработаны на совещании. Черновые материалы здесь представлены.

Почти единодушное мнение совещания (за исключением Узбекского геологического управления) было таково, что нужно всю эту работу сосредоточить в одних руках, у одного хозяина, который мог бы консультировать, который мог бы направлять всех нас. Я думаю, что лучшим хозяином будет Главгеология Наркомата цветной металлургии.

Акад[емик] Ферсман. — А это не потонет в меди и серебре?

[Пуркин]. — Если этот вопрос будет стоять так же, как стоял целый ряд лет, и мы не будем знать, что от нас требуют, то ясно, что этот вопрос будет тонуть в других вопросах. Если же вы как научная организация, понимающая все эти вопросы, поставите резко вопрос, что нужно найти то-то и то-то, тогда не потонет.

Акад[емик] Ферсман. — По-моему, здесь два вопроса: первый вопрос — относительно объединения разведочных работ, и второй вопрос — относительно объединения научно-исследовательского плана. Даже есть третий вопрос, это — программа работ.

В прошлом Главредмет не уделял достаточного внимания этим вопросам. Сейчас единственный путь — объединить все это в Наркомате цветной металлургии, но при условии, что это будет выделено в некоторую самостоятельную единицу и не потонет в массе более острых и более крупных по масштабу металлов, как, например, медь и никель.

Организационно-научный вопрос — это второй вопрос. Как объединить в смысле научном и плановом?

Председатель. — Было бы правильно иметь подкомиссию у нас. С утверждения этой комиссии будут проводиться все работы по урану, радию и торию.

Акад[емик] Ферсман. — Функции общеплановые остаются за Комитетом по делам геологии. Здесь скорее должны быть полутехнологические вопросы.

Председатель. — Методика ведения работ здесь специфическая и требует вмешательства и помощи.

Пуркин. — Для этого сырья нужен хозяин. Кто хозяин? Академия наук, Радиевый институт?

Раз Академия наук является основным заинтересованным лицом, она должна давать направления и требования. Кроме научно-методических вопросов, она должна ставить требования по части запасов и качества.

Председатель. — Для того чтобы это дело получило развитие, нужно иметь потребителя. Потребитель для урана сейчас имеется очень ограниченный. Не самый уран потреблялся до последнего времени, а только радий. Правда, для того чтобы иметь достаточное количество радия, урана приходилось перерабатывать большое количество. Но пока что самый уран имеет применение ограниченное.

Цена, которая здесь была названа, является убийственной ценой. Но она рассчитана по очень бедной руде. 500 тыс. руб. за тонну, это, примерно, в 10 раз выше чем цена наиболее дорогого из других металлов. Помимо того, уран должен иметь еще целый ряд потребителей. Конечно, при такой высокой цене, он не может идти, например, в качестве присадки к стали. Из беседы с академиком Чижевским я выяснил, что он как раз работает над этим вопросом. Но при такой цене никакие сплавы не выдержат.

Степанов. — Я расскажу как получается цена. Отходы урано-медного концентрата — 3,5 %, которые скопились в течение предыдущих 3 лет, оценивались по стоимости из переработки с доведением их до 30 %. Цена 120 руб. за кг — за такое повышение содержания. Основное сырье бралось бесплатно. При этом условии, если урановый концентрат стоил 120 руб. за кг, то коммерческая стоимость азотнокислого урана была 760 руб. Продажная цена была установлена 600 руб. за кг. Если мы будем оценивать каким-то образом сырье, то 500 руб. — это минимальная цена. Если брать в единицах, то получается: полторы единицы, плюс одна тонна 30 %-ного концентрата должны стоить 3,5 тыс. руб.

Акад[емик] Ферсман. — Дело заключается в том, чтобы государство сделалось покупателем. Поэтому нужно создать такой же фонд, как, например, создается алмазный фонд.

Светлов. — По-моему, тут встанет несколько вопросов. Первый вопрос: сколько нужно израсходовать сейчас средств для того, чтобы осуществить минимальную программу по поискам месторождений урана.

Второй вопрос: одновременно с этим нужно вести работы, которые открывают области потребления урана. Затем уже встанет вопрос о том, чтобы добывать уран. Все равно в ближайшие годы мы расширение добычи урана в промышленных масштабах едва ли осуществим.

Степанов. — В этом году на все разрозненные работы государство расходует 2,5 млн руб. Главредмет просит за 5 тонн урана 2,5 млн руб. Это уже реальная ценность.

Светлов. — Я представляю себе дело так: те экспериментальные исследования, которые намечены, будут выполнены успешно, и мы подойдем ближе к практическому применению урана. Тогда у правительства возникнет вопрос: а сырье? Мы должны быть готовы дать ответ на этот вопрос. Те исследования, которые будут проведены, дадут возможность на первый вопрос ответить. Вряд ли встанет вопрос в 1941 г. о том, что нужно увеличить добычу урана за пределы того, что сейчас нужно.

Председатель. — По реальному потреблению, которое сейчас есть, вы выбрасываете, примерно, тонну в год. Этого сейчас хватит. Но здесь встанет другой вопрос: вы сразу больших количеств дать не сможете. Если бы потребовалось через два года дать не тонну, а 50 тонн, то вы не могли бы дать. Горная часть не пропустит и технологические габариты тоже задержат.

Светлов. — Представьте себе, что Академия наук докажет возможность применения урана в тех размерах, о которых мы говорим. Мы можем предположить, что правительство в 100 раз увеличит ассигнования. Тогда диспропорция, о которой вы говорите, будет уничтожена.

Комлев. — Какие-то определенные запасы урана должны быть в распоряжении государства при начале этих исследований.

Председатель. — Я думаю, что в этом отношении придется встать на такую точку зрения, что некоторый фонд нужно создать, нужно определить размер фонда. Я думаю, что спрос на уран гораздо больше того, который сейчас выявился. Так что нужно форсировать окончание работ по применению урана. Академик Чижевский говорил, что он ожидает очень хороших результатов, но его работа еще не кончена.

Акад[емик] Ферсман. — Первым делом нужно создать резерв в недрах. Во-вторых, нужно поставить вопрос, что некоторые минимальные запасы урана должны быть как некоторый фонд реального металла. Это будет 5 или 10 тонн.

Светлов. — Это — стратегическое сырье. Стратегическим сырьем можно считать только такое сырье, которое в любое время может быть переключено с одного применения на другое. Накапливать сырье, применение которого неизвестно, очень трудно.

Степанов. — Я думаю, что в данном случае нужно поступить следующим образом. Из того материала, с которым мы познакомились, выясняется, что есть практически два месторождения, которые могут быть источником реального получения урана. Это Табошарское месторождение и Майли-Су. Все остальное — это только интересные перспективы, по которым нужно еще работать для того, чтобы превратить их в реальные месторождения.

Табошарское и Майлисуйское месторождения представляют собой технологически единый комплекс. Существует технология, которая позволяет перерабатывать дополнительно руды Майли-Су, используя для их переработки отходы от переработки табошарских руд.

Для сульфидной зоны может появиться та же самая комбинация. Значит мы, для того чтобы получить урановые соли в каком-то количестве, должны использовать ту небольшую производственную мощность, которая создается на Табошарском месторождении. Она создается в виде опытной установки. Опытный завод там уже имеется, а опытная обогатительная фабрика будет работать с будущего года. Назначение опытного завода — проведение технологического опробования различных сортов руды. Значит, когда мы проработаем ряд руд, мы работу фабрики кончаем. Если найдем новую руду, опять начинаем эту же серию работ. Можно заставить эту производственную мощность работать все время. Сейчас размеры этого фонда должны быть определены, исходя из возможности этой небольшой опытной установки. Мы считаем, что в расчете на урановый концентрат нужно брать, приблизительно, 5 тонн, т.е. полторы тонны урановых солей в год.

Какие дополнительные затраты нужны? Затраты по линии капитального строительства Главредмет включает и в этом году, и в будущем. Значит, нужно давать средства только на эксплуатацию установки. В абсолютных цифрах получается 600 тыс. руб. за 1000 кг. Такие расходы потребуются нам на выкуп стоимости руды, которую мы получаем.

Одновременно с исследованиями, которые проводятся сейчас по урану — исследования его интересных свойств, — нужно будет в план работ Урановой комиссии включить работы по возможному и более эффективному применению урана как такового. Отходы урана будут большие. Если мы проведем этот комплекс исследований и докажем, что уран как-то полезен, тогда мы можем решить вопрос о производстве урана как такового.

Третий вопрос заключается в следующем: мне кажется, что в нашем государстве вопрос стоимости не есть самодовлеющий вопрос. Если в результате работ Академии будет доказано, что выделение изотопа происходит удачно, то любая стоимость уранового материала может быть разнесена по другим видам продукции. Поэтому любая дорогая стоимость урана не должна никого останавливать на общем фоне той пользы, которую мы можем получить.

Теперь коснусь организационного вопроса. Несомненно, что если создана постояннодействующая Урановая комиссия, то она должна возглавить научное руководство всеми работами по урану и радио, независимо от того, где сейчас это дело находится. Это вытекает, в первую очередь, из того, что количество руководящих квалифицированных кадров, которые могут охватить эту проблему, сейчас очень ограничено. Поэтому Академия наук должна явиться техническим штабом.

Нужно ли изымать сейчас от различных организаций эту работу? Мне кажется, что геолого-разведочные работы целесообразно объединить. Предложение т. Пуркина о создании на базе Среднеазиатского отделения Редметразведки какой-то организации, которая занималась бы геолого-разведочными работами по урану, является правильным.

Гудалин. — Я хотел бы остановиться на вопросе о научном руководстве и планировании работы. С этим до сего времени по линии Комитета дело было чрезвычайно плохо. Действительно, у нас людей, которые занимались бы этой проблемой, не было. Сейчас, с организацией Урановой комиссии, это дело должно пойти по-другому. Мы получили сейчас орган, который может дать руководящие указания методического порядка. Так что чистое планирование Комитетом может выполняться. Но корректировку плана мы надеемся получить здесь, в органе, который объединяет все работы, например, чрезвычайно ценные указания мы уже получили по сланцам.

Что можно сказать относительно исполнительной части? Нужно ли эти работы объединять? Конечно, объединение имеет свои преимущества. Но я хочу обратить внимание на то, что здесь имеется один отрицательный момент. Дело в том, что через Комитет по делам геологии проходят все эти месторождения. Комитет имеет возможность это делать, потому что он работает за счет средств госбюджета. Следовательно, он имеет деньги на рискованные предприятия. Мы имеем возможность все поиски поднять с самой точки, как бы они ни казались малообещающими.

Промышленность же ведет работы за счет определенных средств, которые она обязуется погасить в свое время. Конечно, Наркомат цветной металлургии никогда не сможет выделить деньги на проблемный вопрос. Если мы передадим все в Наркомат, то мы госбюджет исключим из участия в работах. Так что в части поисков Комитету нужно отвести свое место. Если месторождение становится промышленным, мы охотно передадим его вам. Но поиски исключать из программы Комитета — это значит исключить очень крупные средства, которые Наркомат внутри своих фондов не найдет.

Степанов. — Эти финансовые соображения нас не должны останавливать. Они не являются решающими. Дело в том, что Наркомцветмет тоже ведет поисковые работы. В будущем году Промбанк, который финансирует разведочные работы Наркомцветмета, выделяет ему средства на промышленные разведки и поисковые разведки. Они также будут финансироваться по промфонду.

Конечно, почетная задача содействовать развитию уранового дела у нас, и каждый старается удержать это дело у себя. Но если мы создадим единый орган, то это будет наилучшее решение вопроса.

Акад[емик] Ферсман. — Мы должны сказать: правильно, если эти работы будут в одних руках. А кто, где и как будет руководить — это не

компетенция Академии наук. Мы можем высказать только пожелание, что это должно быть объединено.

Комлев. — Этого недостаточно. Правительство спросит опять мнение тех же самых лиц, которые здесь собрались.

Светлов. — Почему Комитет не может передать эти средства той организации, которая будет вести поисковые работы?

Гудалин. — Комитет финансируется из госбюджета. Его источник финансирования более постоянный и более обширный, чем имеет промышленность. Все вы знаете, как тяжело не только на поисковые работы, но даже на промышленную разведку добывать средства.

Комлев. — Поднять каждую новую точку может только Комитет.

Степанов. — На поисковые работы нужно максимум 1 млн руб. в год. Это плюс к тому, что производится сейчас.

Пуркин. — Когда я говорил о ведении работ Наркомцветметом, я абсолютно не хотел исключить участие Комитета по делам геологии. При всяких геологических съемках, которые ведет Комитет, поиски урана, попутно со всем другим, никогда не снимались. В решении правительства записано: искать все месторождения⁴). Но передать тяжелые промышленные разведки, дающие уже квалифицированные категории запасов, Комитету, нам не к лицу. А сейчас вопрос, в основном, идет о разведочных работах. Наркомату дано право в районе месторождения вести любые работы: и поисковые, и съемочные. Следовательно, уже явно наметившиеся районы находятся в ведении Наркомата. Новые районы для обоснования остаются за Комитетом.

Относительно денег. Если бы так же стоял вопрос в Средней Азии с оловом, то я уверен, что Наркомат отпустил бы любое количество денег на олово. Так что важна постановка вопроса, чтобы правительство поддержало вашу точку зрения, что это необходимая, большой государственной важности задача. Деньги получаются из одного кармана — от государства.

Председатель. — Я думаю, что одно решение уже можно вынести: пожелать, чтобы разведочные и связанные с ними поисковые работы в районах, уже более или менее определившихся, были сосредоточены в одном месте. Так как это место пока одно, то можно подсказать, что это Наркомат цветной металлургии. Все эти разведки будут лежать между точками, которые уже промышленно выявлены.

Теперь нужно сказать о необходимости создания фонда запасов в недрах. Сейчас, если просуммировать то, что мы заслушали, то запасы в недрах выражаются в количестве около 300 тонн. По Майли-Су запасы более реальные. По категории В мы имеем 80 тонн. Это очень небольшая величина, считая на радий — это 25 грамм радия. Этот запас явно мал. Даже по категории С он невелик. Там остается резерв 200 тонн, т.е. 60 граммов радия. Необходимо запасы в недрах значительно увеличить.

Что поставить как задачу? Если бы все эти 300 тонн мы имели по категории В, то это еще куда ни шло. Но я предполагаю, что соответственно и категория С должна быть поднята. Я назову общую цифру до 1000 тонн. Следовательно, нужно поднять запасы с 300 тонн до 1000 тонн.

Светлов. — Чем качественно 1000 тонн отличается от 300 тонн?

Председатель. — Сейчас отличается просто разумной постановкой.

Комлев. — Нельзя оставаться на очень далеком месте от Америки и Англии, которые обладают очень большими резервами урана.

Бобрышев. — В формулировке нужно указать, что в то время как такие-то страны имеют такие-то запасы, у нас будет столько-то. Правительство должно быть поставлено в известность, что эти страны, с которыми нам придется иметь дело, располагают такими-то запасами.

Светлов. — В аргументации нужно указать, что, наряду с ураном, ставятся и другие задачи.

Председатель. — Третий вопрос — это вопрос о реальном фонде государства в рамках существующих уже предприятий. Сколько вы имеете?

Степанов. — Мы имеем 400 кг продукции, которая лежит; так как уран сейчас никто не берет, то дальнейший выпуск тоже задерживается.

Председатель. — Значит установим реальный фонд порядка 1 тонны в год. В конце 1941 г. будет полторы тонны. Нужно обойтись без новых капитальных вложений.

Светлов. — Для создания фонда нужно использовать на всю производственную мощность существующую производственную установку, пока не ставя вопрос о строительстве. К этому вопросу вновь вернуться после подведения итогов.

Председатель. — Последний вопрос: возбудить вопрос об объединении научного руководства в Урановой комиссии с привлечением в ее состав представителей всех специальных ведомств.

Независимо от такой постановки проблемы урана, как сейчас, нужно форсировать работу по применению урана в других отраслях. В частности, необходимо просить академика Чижевского закончить свои опыты возможно скорее.

Теперь мы должны решить вопрос о выезде бригады. Дело в том, что предполагался выезд бригады, для того чтобы ознакомиться с положением дел на местах, в месторождениях. Насколько целесообразен сейчас этот выезд? Может быть, целесообразнее сделать его весной, так как по Табошару некоторые вещи просто не кончены сейчас. Ответ на этот вопрос мы хотим услышать от представителей Средней Азии.

Степанов. — С точки зрения составления плана разведочных работ на будущий год, нужно сейчас, в конце сезона, посмотреть, что можно дать. Что касается технологических вопросов и т.д., то это нужно сделать в апреле или мае будущего года.

Бобрышев. — Прежде мыслилось, что поздней осенью будет проведено совещание с подведением итогов года. Было бы желательно, чтобы вы выехали в Ташкент сейчас и попутно подвели итоги.

Акад[емик] Ферсман. — Я считаю, что мы должны поехать. Срок выезда нужно установить 15 или 16 октября.

Председатель. — Ориентировочно мы решим выехать 16 октября⁵).

Бобрышев. — Нужно зафиксировать, кто будет там на месте проводить совещание.

Председатель. — Будем просить т. Пуркина провести совещание. Окончательный план работ будет установлен после совещания в Ташкенте.

Комлев. — Я хотел бы поднять еще такой вопрос: мы фиксируем свое внимание на Средней Азии как на районе, который уже зарекомендовал себя как район выраженного уранового оруденения. Но у нас есть огромная территория Советского Союза. Старый ЦНИГРИ все-таки вел какие-то работы по опробованию коллекций других районов. Сейчас эти работы не ведутся. Желательно было бы рекомендовать Комитету по делам геологии такую работу где-то поставить.

Председатель. — Это мы можем рекомендовать. Нужно поставить на обсуждение вопрос о задачах Комиссии и попутно дать прогнозы для других районов. Но на сегодня ничего реального еще нет.

На этом совещание объявлено закрытым.

- 1) См. документ № 70.
- 2) Здесь и далее опущены части текста с геологическими характеристиками месторождений и их обсуждением.
- 3) Речь идет о северо-западном, центральном и юго-восточном участках.
- 4) Не установлено, о каком решении идет речь.
- 5) См. примечание 9 к документу № 54.

№ 72

Объяснительная записка Комиссии по проблеме урана к плану работ ¹⁾ на 1940—1941 гг.

[15 октября 1940 г.] ²⁾
Секретно ³⁾

Проблема урана родилась из успехов ядерной физики за последние 2 года. Около 40 лет тому назад знаменитый английский физико-химик Фредерик Содди впервые поставил перед человечеством проблему использования внутриатомной энергии, проявляющейся при радиоактивном распаде. Однако последующее развитие науки показало, что в данном случае проблема, выставленная Содди, не является реальной, так как, несмотря на колоссальные количества энергии, выделяющейся при радиоактивном распаде, [они] не могут быть использованы для нужд человечества по той причине, что количество энергии, выделяемой в единицу времени, является сравнительно незначительным и, главное, процесс ее выделения не может быть ни ускорен, ни замедлен.

Открытый в январе 1939 г. О.Ганом и Штрассманом новый тип превращения ядер атома урана под действием нейтронов, сопровождающийся распадом ядра на две близкие по массе половинки, вновь воскресил эту проблему. Деление ядер урана под действием нейтронов не только сопровождается выделением еще больших количеств энергии, чем распад ядер с выделением альфа-частиц, но и, что особенно важно, как показал впервые Жوليو, при этом процессе происходит освобождение нейтронов в количестве около трех на каждый акт деления. Таким образом, эта реакция при известных условиях может быть превращена в цепную реакцию, протекающую далее самопроизвольно.

В настоящее время выяснено, что деление ядер урана под действием медленных нейтронов претерпевает не главный изотоп урана с массой 238, а его изотоп с массой 235, содержащийся в природном уране в количестве 0,7 % по весу. Если бы удалось выделить этот изотоп урана в чистом виде или сильно обогатить им природную смесь изотопов, то для него такая цепная реакция, при наличии достаточных его количеств — порядка килограммов, может быть осуществлена и тогда принципиально возможно использование выделяющейся при этой реакции энергии. Подсчет показывает, что при этом по количеству выделяемой энергии один килограмм урана-235 эквивалентен двум — трем с половиной миллионам килограммов угля. Однако если непосредственно пользоваться природным ураном, то освобождающиеся при процессе деления заключающегося в нем изотопа с массой 235 нейтроны рассеиваются, поглощаются основной массой урана, не вызывая его деления, и не могут быть использованы для развития цепной реакции.

Для развития цепной реакции при помощи медленных нейтронов необходимо комбинировать уран с легким веществом, способным замедлять получающиеся при делении быстрые нейтроны. Обычно для этой цели употребляются атомы водорода, воды или парафина. Однако расчет показывает, что в смеси обычного урана с водой цепная реакция маловероятна, так как большая часть нейтронов бесполезно поглощается изотопом 238 и атомами водорода. По мысли Г.Н.Флёрова, реакция смеси обычного урана с водой может стать более вероятной, если учесть дополнительное количество нейтронов, получаемых в результате деления изотопа 238 быстрыми нейтронами распада.

Более осуществимым кажется развитие цепной реакции в смеси обычного урана с тяжелым водородом или тяжелой водой, так как в этом случае отсутствует вредное действие захвата нейтронов водородом. В случае, если эксперименты и расчеты покажут возможность этого процесса, то такой путь может оказаться и практически выполнимым.

В случае же невозможности развития цепи в смеси обычного урана и тяжелого водорода или тяжелой воды, остается использовать очень трудный путь получения урана, обогащенного изотопом 235. Для осуществления этого пути необходимо широко разрабатывать методы разделения изотопов и, используя как уже известные методы, так и новые идеи и предложения. В случае получения урана, достаточно обогащенного изотопом 235, развитие цепи кажется вполне возможным, однако, необходимость получения очень больших количеств изотопа 235, порядка многих килограммов, требует очень большой исследовательской работы, так как до настоящего времени удавалось получить изотоп 235 лишь в количестве нескольких микрограммов.

Из всего вышеизложенного вытекают следующие задачи, стоящие перед институтами, работающими над проблемой урана:

- I. Выяснение механизма деления урана и тория.
- II. Выяснение возможности развития цепной реакции в нормальной смеси изотопов урана и тория.
- III. Разработка методов разделения изотопов урана.
- IV. Разработка методов получения и изучения летучих соединений урана.
- V. Поиски богатых источников урановых руд в СССР и разработка методов их переработки.

В соответствии с указанными основными задачами Комиссия по проблеме урана при Президиуме Академии наук СССР разработала прилагаемый при сем план работ по урану на 1940—1941 гг.⁴⁾

Акад[емик] В.Хлопин
Уч[еный] секр[етарь] Л.Комлев

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.71, л.83—86. Подлинник.

¹⁾ См. документ № 73. Этот и документы № 73, 74 рассматривались авторами как единый комплекс документов для представления в Президиум АН СССР на утверждение. Гриф «секретно» проставлен на первом документе, дата — на последнем (см. документ № 74). Так как каждый из этих документов публикуется отдельно, на два последующих с первого перенесен гриф.

²⁾ Датируется по документу № 74.

³⁾ Гриф проставлен от руки после подготовки документа.

⁴⁾ Далее звание и должность вписаны от руки.

План научно-исследовательских и геолого-разведочных работ организаций АН СССР и других ведомств по проблеме урана на 1940—1941 гг. ¹⁾

[15 октября 1940 г.] ²⁾

[Секретно] ³⁾

№ темы	Название темы	Что будет в результате дано	Исполнители
--------	---------------	-----------------------------	-------------

I. Выяснение механизма деления урана и тория

A. По Радиевому институту Академии наук СССР ⁴⁾

1	Экспериментальное изучение механизма деления тяжелых ядер урана и тория	Будет дана методика изучения тонкой структуры спектров обломков урана и тория и изучен процесс деления на изотопе урана с атомным весом 234	Петржак К.А., Мурин А.Н.
2	Резонансное поглощение нейтронов ураном-238	Будет исследовано строение полосы резонансного поглощения нейтронов ураном-238	Рик Г.Р.
3	Исследование бета-спектров продуктов деления урана и тория при помощи камеры Вильсона (радиогагалоидов)	[Будет] определена энергия бета-частиц для некоторых продуктов деления урана и тория	Перфилов Н.А.
4	Дальнейшее изучение спонтанного деления урана	[Будет] окончательно выяснена зависимость явления от космической радиации (1940)	Петржак К.А. (РИАН), Флёров Г.Н. (ЛФТИ)
5	Изучение химической природы продуктов деления урана и тория	Будут ⁵⁾ даны ряды распада продуктов деления урана, содержащие долгоживущие инертные газы	Акад [емик] Хлопин В.Г., Пасвик М.А., Волков Н.Ф., Полесицкий А.Е., Немеровский Н.Н., Баранчик Н.М.

B. По Ленинградскому физико-техническому институту АН СССР

6	Дальнейшее исследование спонтанного распада урана	Будет окончательно выяснена зависимость явления от космической радиации (1940)	Флёров Г.Н. (ЛФТИ), Петржак К.А. (РИАН)
---	---	--	--

B. По Украинскому физико-техническому институту ⁶⁾

7	Измерение числа быстрых нейтронов, получающихся при каждом акте деления урана в смеси от медленных нейтронов	Будет экспериментально определено число быстрых нейтронов, выделяющихся при каждом акте деления	Лаборатория академика А.И.Лейпунского
---	--	---	---------------------------------------

№ темы	Название темы	Что будет в результате дано	Исполнители
--------	---------------	-----------------------------	-------------

II. Выяснение возможности развития цепной реакции в нормальной смеси изотопов урана

А. По Институту химической физики Академии наук СССР⁷⁾

8	Всесторонний расчет реакции в смесях: «уран + тяжелая вода» и «уран + тяжелый водород»	Будет теоретически исследована возможность хода цепной реакции разложения урана	Харитонов ⁸⁾ Ю.Б., Зельдович Я.Б.
9	Учет влияния дополнительных нейтронов, возникающих от деления изотопа урана-238	Будет теоретически исследована возможность развития цепной реакции с ураном-238	Харитонов ⁸⁾ Ю.Б., Зельдович Я.Б.

Б. По Ленинградскому физико-техническому институту АН СССР⁹⁾

10	Измерение сечений захвата медленных нейтронов ядрами H^2 , C и O	Будут определены сечения захвата медленных нейтронов указанных ядер с пределом измерений, по крайней мере, равным 10^{-27} см^2	Проф[ессор] Курчатов И.В., Русинов Л.И.
11	Изучение влияния неупругого рассеяния на процессы ядерной реакции и оценка числа нейтронов, сопровождающих деление ядра урана-238	Будут определены сечения рассеяния при помощи уранового индикатора при рассеянии $(Rn + Be)$ нейтронов в массах U_3O_8 и металлического урана	Проф[ессор] И.В. Курчатов, Г.Н. Флёров

III. Разработка методов разделения изотопов урана

А. По Радиевому институту Академии наук СССР⁴⁾

12	Разработка метода разделения изотопов [с] помощью линейного усилителя ¹⁰⁾	[Будет] рассчитан, сконструирован и испытан линейный усилитель	Алхазов Д.Г., Мурин А.Н., Петржак К.А.
13	Разработка метода термодиффузии в газовой фазе и испытание установки на смеси гелий + неон	[Будет] сконструирован прибор ¹¹⁾ и разделены гелий и неон	Герлинг Э.К., Алхазов Д.Г.
14	Разработка метода термодиффузии в растворах	[Будет] испытан метод на системе RaD + радий и никель + + кобальт	Ратнер А.П., Полесицкий А.Е., Алхазов Д.Г., Мурин А.Н.
15	Выделение и очистка больших количеств урана X_1 для получения препаратов урана-234 ¹²⁾	[Будет] получен сильный препарат урана-234 для изучения искусственного деления	Гуревич А.М. совместно с Гиредметом

Б. По Украинскому физико-техническому институту⁶⁾

16	Разработка ионного источника для получения ионов урана: а) источник с магнитным полем и б) источник с колеблющимися электронами	Будет разработан ионный источник двух типов и выяснен режим их работы	Синельников К.Д., Вальтер А.К., Ланге Ф.Ф., Корсунский М.И.
----	--	---	---

№ темы	Название темы	Что будет в результате дано	Исполнители
17	Разработка вакуумного масляного насоса производительностью 1500 литров в секунду	[Будет] разработан масляный насос большой производительности, необходимой для работы ионных источников	Синельников К.Д., Вальтер А.К.

В. По Биогеохимической лаборатории АН СССР и Институту физической химии АН УССР¹³⁾

18	Термодиффузионная концентрация изотопа урана-235 из летучих соединений урана (UF_6)	Будет получен концентрат с 2,5—5 % урана-235	Акад[емик] Бродский А.И., проф[ессор] Виноградов А.П., проф[ессор] Баранов В.И.
19	Определение изотопического состава урана различного происхождения на масс-спектрографе типа Бенбриджа	Будет построен прибор и определен изотопический состав урана разного происхождения	Пинскер — ст[арший] н[аучный] сотр[удник], ¹⁴⁾ Татарипова — н[аучный] сотр[удник] и Новикова — н[аучный] сотрудник
20	Разработка методов термодиффузии	Теоретическое обоснование термодиффузионного процесса	чл[ен]-корр[еспондент] АН СССР Капустинский А.Ф.

IV. Разработка методов получения и изучения летучих соединений и металлического урана⁶⁾

А. По Институту органической химии АН СССР

21	Получение карбонильных соединений урана при высоких давлениях	Будет выяснена возможность получения карбонильных соединений урана и их устойчивость	Лаборатория члена-корр[еспондента] АН СССР Несмеянова А.Н.
22	Разработка методов получения летучих металлоорганических соединений урана	Будет выяснена устойчивость металлоорганических соединений и условия их получения	Лаборатория чл[ена]-корр[еспондента] АН СССР Несмеянова А.Н.

Б. По Радиевому институту АН СССР

23	Получение и изучение ацетилацетонатов и карбониллов урана	Будет разработана методика получения летучих соединений урана и определена упругость паров	Гуревич А.М., Немеровский Н.Н.
----	---	--	-----------------------------------

В. По Государственному институту редких металлов

24	Разработка методов получения летучих галлоидных соединений урана в больших количествах	Будут даны галлоидные соединения урана для применения их в процессе разделения изотопов	Украинское отделение Гиредмета
25	Освоение методов получения больших количеств металлического урана	Будет получено необходимое количество металлического урана высокой чистоты в количестве нескольких килограммов	Завод твердых сплавов Главредмета

№ темы	Название темы	Что будет в результате дано	Исполнители
V. Поиски богатых источников урановых руд в СССР и разработка методов их переработки			
26	Разработка полевых гамма- и бета-счетчиков	Будут даны опытные экземпляры полевых счетчиков для поисковых работ	Горшков Г.В. (Радиовый институт) АН СССР, Айдаркин (Всесоюзный геологический институт), Вернов С.Н. (Физический институт АН СССР)
27	Разработка оптических методов анализа малых количеств урана	Будет дан метод определения урана в полевых условиях	Физический институт АН СССР, рук [оводитель] акад [емик] Вавилов С.И.
28	Минералогическое и геохимическое изучение урановых месторождений Средней Азии	—	Мелков В.Г. (Геологический институт АН СССР), Сауков А.А. (Геологический институт) АН СССР, Комлев Л.В. (Радиовый институт) АН СССР
29	Обследование и выяснение перспектив урановых месторождений Средней Азии	—	Акад [емик] Ферсман А.Е., акад [емик] Хлопин В.Г., проф [ессора] Щербаков Д.И., Неудкевич К.А., Комлев Л.В., Старик И.Е. совместно с представителями Главредмета, Наркомцветмета и Комитета по делам геологии при СНК СССР
30	Постоянная консультация и научное руководство поисками, разведкой и эксплуатацией урановых месторождений	—	Акад [емик] Ферсман А.Е., акад [емик] Хлопин В.Г., проф [ессора] Щербаков Д.И., Комлев Л.В., Старик И.Е.

Акад [емик] В.Г. Хлопин
Уч [еный] секр [етарь] Л. Комлев

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.71, л.87—92. Подлинник.

¹⁾ Постановление Президиума АН об утверждении плана не обнаружено. Сохранился проект постановления, подготовленный Комиссией по проблеме урана, которым предусматривалось: «возбудить ходатайство перед Правительством... о создании государственного

фонда урана, для чего в 1940 г. выкупить... запас готовых урановых солей (300 кг); «просить Правительство... в 1941 г. обеспечить производство урановых соединений в количестве 1 тонны в год...»; «возбудить вопрос об объединении всех работ по поискам и разведке урановых месторождений в Средней Азии в Среднеазиатском тресте редких металлов». В проекте отмечалась также необходимость создания «сырьевой подкомиссии» и дополнительного финансирования работ (Архив НПО РИ. Ф.1, оп.1, д.79, л.19).

2) Датируется по документу № 74.

3) См. примечание 1 к документу № 72.

4) См. документы № 86, 112.

5) Далее зачеркнуто: *изучены*; одно слово вписано от руки над строкой.

6) Документы об итогах этой работы не обнаружены.

7) См. документ № 86

8) В документе ошибка; следует: *Харитон*.

9) В плане ЛФТИ на 1941 г. даны следующие пояснения к этим темам: 1) «Условия развития цепи для реакции на изотопе U^{235} изучены только в смесях с водородом. Существенно знать ход реакций при замедлении нейтронов тяжелым водородом, углеродом и кислородом...». Работу предполагалось проводить «при помощи излучений циклотрона», соисполнителем работы значится А.А.Юзefович. 2) «Цепная реакция на быстрых нейтронах исследована еще очень мало, и сейчас неизвестны точные значения сечения неупругого рассеяния и числа нейтронов, сопровождающих деление U^{238} »; предполагалось «провести изменение активности уранового детектора при рассеянии нейтронов в уране» (Архив РАН. Ф.471, оп.1(40—46), д.11, л.62).

10) См. документ № 86.

11) Далее шесть слов вписаны от руки.

12) См. примечание 18 к документу № 64.

13) См. документ № 120. Предполагалось, что «химическая и измерительная часть» будет разрабатываться в Биогеохимической лаборатории, «конструирование термодиффузионной колонки» — в ИФХ АН УССР и что колонка будет установлена в Днепропетровске (Архив НПО РИ. Ф.1, оп.1(41), д.7, л.22). По масс-спектрографу планировалась в I полугодии 1941 г. его установка и изучение режима работы, во II — определение изотопического состава (Архив РАН. Ф.463, оп.1(34—47), д.74, л.17). В отчете Биогеохимической лаборатории за 1941 г. указано: «...Прибор Бенбриджа был готов на 75 %, прибор Нира был собран полностью. С лабораторией акад. А.И.Бродского были начаты работы по разделению изотопов урана (термодиффузия UF_6)» (там же, д.145, л.58).

14) Далее часть фамилии дописана от руки.

№ 74

Заключение Комиссии по проблеме урана к плану работ ¹⁾ на 1940—1941 гг.

15 октября 1940 г.

[Секретно] ²⁾

Работы 1940—1941 гг. должны дать ответ на следующие основные вопросы:

1. Возможность осуществления цепной реакции с неразделенными изотопами урана.

2. Уточнение данных, необходимых для расчета хода цепной реакции с изотопом урана [ураном]-235.

3. Освоение указанных в плане методов разделения изотопов и оценка их применимости для разделения изотопов урана.

4. Возможность получения летучих органических соединений урана в целях использования их для разделения изотопов.

5. Состояние сырьевой базы и создание уранового фонда как в виде переработанных солей, так и в виде подземных запасов высоких категорий.

Ответ на вышеуказанные вопросы позволит или перейти в дальнейшем к экспериментальным работам в укрупненном масштабе в наиболее многообещающих в целях использования внутриатомной энергии направлениях, или заставит изменить общее направление теоретических работ по этой проблеме. Так или иначе, будет дан большой новый экспериментальный материал, на основе которого будет получена возможность правильно наметить пути дальнейшей разработки проблемы использования внутриядерной энергии и подойти к оценке открывающихся здесь перспектив.

Для рассмотрения новых предложений по физическим методам разделения изотопов необходимо созвать совещание при Ленинградском физико-техническом институте АН СССР в конце октября 1940 г.³⁾

Акад[емик] В.Хлопин
Уч[еный] секр[етарь] Л.Комлев
15.X 1940 г.

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.71, л.93—94. Подлинник.

1) См. документ № 73.

2) См. примечание 1 к документу № 72.

3) См. примечание 16 к документу № 64.

№ 75

Заявка на изобретение В.А.Маслова и В.С.Шпинеля «Об использовании урана в качестве взрывчатого и отравляющего вещества»¹⁾

17 октября 1940 г.
Секретно²⁾

Как известно, согласно последним данным физики, в достаточно больших количествах урана*) (именно в том случае, когда размеры уранового блока значительно больше свободного пробега в нем нейтронов) может произойти взрыв колоссальной разрушительной силы. Это связано с чрезвычайно большой скоростью развития в уране цепной реакции распада его ядер и с громадным количеством выделяющейся при этом энергии (она в миллион раз больше энергии, выделяющейся при химических реакциях обычных взрывов).

Однако трудность создания взрыва в уране заключается в том, что при увеличении количества урана еще ранее, чем масса его станет настолько большой, что ее размеры станут значительно больше размеров пробега нейтронов и потому будут созданы условия для взрыва, в массе урана пойдет цепная реакция невзрывного характера.

Эта цепная реакция невзрывного характера, наступающая при достижении ураном некоторого критического объема (именно, когда длина пробега

*) Имеется в виду изотоп урана с массовым числом 235 или же смесь изотопов с содержанием последнего в несколько процентов. [Примеч. авт.]

нейтрона сравнима с линейными размерами массы урана), приводит к явлению термической саморегулировки, которая препятствует образованию взрыва.

Таким образом, для того чтобы создать условия для возникновения взрыва, необходимо перейти критический объем за время более короткое, чем то, что требуется для развития цепной реакции. Харитон и Зельдович в работе, посвященной выяснению условий возникновения цепной реакции в уране (ЖЭТФ. 1940. Т. 10, вып. 5), пишут: «Время проведения процессов, осуществляющих переход из критических условий, например, время сближения двух урановых масс, каждая из которых находится в докритической в отношении цепного распада области, вряд ли удастся сделать хотя бы сравнимым со временем разгона реакции»³⁾.

Нижеследующим показывается, что осуществить взрыв в уране возможно и указывается, каким способом.

Из вышеизложенного следует, что проблема создания взрыва в уране сводится к созданию за короткий промежуток времени массы урана в количестве, значительно большем критического.

Осуществить это мы предлагаем путем заполнения ураном сосуда, разделенного непроницаемыми для нейтронов перегородками таким образом, что в каждом отдельном изолированном объеме — секции — сможет поместиться количество урана меньше критического. После заполнения такого сосуда стенки при помощи взрыва удаляются и вследствие этого, в наличии оказывается масса урана значительно больше критической. Это приведет к мгновенному возникновению уранового взрыва. Для перегородок могут быть использованы взрывчатые вещества типа ацетил[енит] серебра. Подобные соединения не дают газообразных продуктов. Поэтому их взрыв приведет к улетучиванию стенок, не вызвав никакого разброса урана.

В качестве примера осуществления этого принципа может служить следующая конструкция. Урановая бомба может представлять собой сферу, разделенную внутри на пирамидальные сектора, вершинами для которых служит центр сферы и основаниями — ее поверхность. Эти сектора-камеры могут вмещать в себе количество урана только немногим меньше критического. Стенки камер должны быть полыми и содержать воду, либо какое-нибудь другое водородосодержащее вещество (напр[имер], парафин и т.д.). Поверхность стенок должна быть покрыта взрывчатым веществом, содержащим кадмий, ртуть или бор, т.е. элементы, сильно поглощающие замедленные водяным слоем нейтроны (например, ацетил[енит] кадмия). Наличие этих веществ даже в очень небольшом количестве сделает вместе с водяным слоем совершенно невозможным проникновение нейтронов из одних камер в другие, а потому и сделает невозможным возникновение цепной реакции в сфере. В желаемый момент при помощи какого-нибудь механизма в центре сферы может быть произведен взрыв промежуточных слоев. Так как скорости взрывов могут достигать тысяч метров в секунду, то за время меньшее, чем 10^{-3} секунды, в результате улетучивания слоя, содержащего кадмий или бор, или ртуть, будет образован сверхкритический объем урана. Этой скорости вполне достаточно для предотвращения возникновения цепной реакции, а потому и⁴⁾ для предотвращения наступления явления термической саморегулировки при прохождении критического объема урана.

Поэтому следствием начала взрыва перегородок (даже раньше, чем они будут взорваны целиком) наступит взрыв всей массы урана. Увеличение содержимого такой бомбы может быть легко⁵⁾ достигнуто увеличением ее радиуса при соответствующем, разумеется, увеличении общего числа этих камер-секторов, ибо объем последних не может превышать определенного размера, определяющегося критическими условиями.

Необходимо указать, что приведенная конструкция не является единственно возможной. Так, например, нет необходимости в использовании для взрыва перегородок только взрывчатых веществ, не приводящих к образованию газообразных продуктов. При использовании последних они должны были бы быть для предотвращения разбрасывания урана просто помещены вдоль перегородок в бронированных камерах. Броня для этих камер могла бы быть использована любой толщины, ибо железо для нейтронов практически совершенно прозрачно.

В отношении уранового взрыва, помимо его колоссальной разрушительной силы (построение урановой бомбы, достаточной для разрушения таких городов как Лондон или Берлин, очевидно, не явится проблемой), необходимо отметить еще одну чрезвычайно важную особенность. Продуктами взрыва урановой бомбы являются радиоактивные вещества. Последние обладают отравляющими свойствами в тысячи раз более сильной степени, чем самые сильные яды (а потому — и обычные ОВ). Поэтому, принимая во внимание, что они некоторое время после взрыва существуют в газообразном состоянии и разлетятся на колоссальную площадь, сохраняя свои свойства в течение сравнительно долгого времени (порядка часов, а некоторые из них даже и дней, и недель*), трудно сказать, какая из особенностей (колоссальная разрушающая сила или же отравляющие свойства) урановых взрывов наиболее привлекательна в военном отношении.

Урановые взрывы будут обладать и другими, только для них свойственными особенностями, например, потоки нейтронов, потоки водорода (в случае, если взрыв бомбы произойдет в воде) и т.д., на чем мы в случае необходимости, так же как и на других моментах проблемы урановых взрывов, сможем остановиться подробнее.

Кандидат физико-мат[ематических] наук В.Маслов
Канд[идат] физ[ико]-мат[ематических] наук В.Шпинель⁶⁾

Авторы — сотрудники и[нститу]та: Физико-технический научно-исследоват[ельский] и[нститу]т Академии наук УССР (г. Харьков, Юмовский тупик, ФТИ); Харьков, проспект «Правды», дом «Красный промышленник», подъезд 1, кв. 4; до 27/XI—Москва, Крымский вал, д.10/16, кв. 76.

АП РФ. Ф.93, д.21(46), л.293—296. Подлинник.

¹⁾ Эта заявка и последующие адресованы авторами в Бюро изобретений НКО СССР — см. документ № 93. На первом листе документа — регистрационный штамп Управления военно-химической защиты КА (1940 г.), а также штампы Наркомата боеприпасов и ПГУ при СНК СССР, относящиеся к 1945 г. Такие же штампы и на двух других заявках и отзывах на них. 15 декабря 1945 г. командующий артиллерией КА Н.Н.Воронов направил заместителю наркома боеприпасов В.А.Махневу по его просьбе все заявки и отзывы на них, отметив, что они «изъяты из архива Главного военно-химического управления по моим указаниям» (АП РФ. Ф.93, д.21(46), л.298). 7 декабря 1946 г. отдел изобретательства МВС выдал по этой заявке «не подлежащее опубликованию авторское свидетельство, за-

*) Характерной особенностью этих радиоактивных ОВ является и то, что их трудно обнаружить, так как это в большинстве своем твердые вещества, не имеющие запаха. Действие их так же сказывается не сразу и по характеру напоминает действие иприта, проявляясь даже, пожалуй, еще через больший промежуток времени (речь при этом, разумеется, идет о том случае, когда эти вещества попадают на кожу, а не внутрь, ибо в последнем случае смертельная доза очень невелика). [Примеч. авт.]

регистрированное в Бюро изобретений при Госплане Союза ССР за № 6353с». Отзывы на заявку — см. документы № 89, 96.

- 2) Гриф проставлен В.А.Масловым от руки после подготовки документа.
- 3) Речь идет о статье «Кинетика цепного распада».
- 4) Далее два слова вписана В.А.Масловым от руки над строкой.
- 5) Далее зачеркнуто: *увеличено*; одно слово вписано В.А.Масловым от руки над строкой.
- 6) Следующий далее текст дописан В.А.Масловым от руки.

№ 76

Заявка на изобретение Ф.Ланге, В.А.Маслова, В.С.Шпинеля «Способ приготовления урановой смеси, обогащенной ураном с массовым числом 235. Многокамерная центрифуга»¹⁾

Не ранее 17 октября —
не позднее 31 декабря 1940 г.²⁾

Одним из известных в настоящее время методов разделения изотопов различных элементов является центрифугирование. Фактор разделения, даваемый этим методом при установлении равновесия, имеет следующее выражение:

$$e^{-\frac{V^2}{2RT}(M_1 - M_2)},$$

где V — скорость на периферии, T — абсолютная температура, R — газовая постоянная, $(M_1 - M_2)$ — разность масс между разделяемыми изотопами.

Этот метод, как видно из приведенного выражения, должен быть, в отличие от других методов, особенно удобен для разделения изотопов тяжелых элементов, так как величина фактора разделения зависит здесь не от отношения масс, а от их разности. Именно поэтому этот метод представляется особенно пригодным для разделения изотопов урана, так как при отношении масс последних, весьма близком к единице, разность их масс равна 3 и 4 массовым единицам.

При построении центрифуги с весьма большой периферийной скоростью может быть достигнута этим методом весьма высокая степень разделения изотопов. Однако получение очень больших периферийных скоростей ограничивается прочностью существующих материалов. Кроме того, работа на слишком больших скоростях связана с трудностями и другого порядка, а именно, с установлением очень большой разницы давлений между периферической и центральной частями центрифуги.

Настоящим предлагается построение центрифуги, работающей на скоростях далеких от критической, но эквивалентной по величине фактора разделения центрифуге со скоростями, могущими значительно превышать критическую.

Принцип данной центрифуги — многокамерность. Он заключается в следующем.

На валу турбины располагается ряд цилиндрических диффузионных камер, оси которых совпадают с осью вала. В результате вращения вала, а вместе с ним и диффузионных камер, в последних в том случае, если они никак друг

с другим не связаны, установится различие в концентрациях между периферическими и центральными частями камер в соответствии с ³⁾ приведенным выше выражением.

Однако в предлагаемой нами центрифуге все камеры должны быть между собой связаны, причем эта связь должна быть осуществлена таким образом, чтобы между центральной частью каждой предыдущей камеры и периферией каждой последующей существовала непрерывная циркуляция. Это приведет к тому, что концентрация изотопов периферийной части каждой последующей камеры будет равна таковой в центре предыдущей. Иными словами, во второй камере обогащаться будет смесь уже с более высоким содержанием легкого изотопа, чем ⁴⁾ смесь в первой камере, в третьей — еще более богатой им и т.д. по геометрической прогрессии.

Нетрудно видеть, что с увеличением числа камер такой центрифуги, величина фактора разделения может быть сделана сколь угодно большой. Расчет показывает, что при наличии 100 камер и периферийной скорости 300 метров в секунду, природная смесь изотопов урана (при пользовании UF_6) может быть обогащена легким изотопом примерно в 200 раз, т.е. дать то же, что могла бы дать центрифуга обычной конструкции при периферической скорости в 3000 метров в секунду.

Для установления непрерывной циркуляции между периферией и центрами соседних камер не требуется специальных насосов. Эта циркуляция может быть создана путем добавления к постоянной угловой скорости вращения центрифуги небольшого углового ускорения переменного знака. Силы, вызываемые последним, действуя на содержимое камер при соответствующей форме соединяющей камеры системы, и будут вызывать требуемое перемешивание.

В качестве примера осуществления такого способа создания циркуляции можно привести следующие 2 конструкции:

I. В стенке каждой камеры (в обеих конструкциях эти камеры представляют собой цилиндры, разделенные для предотвращения возникновения при центрифугировании вихрей, а потому и перемешивания, на отдельные сектора D (рис. 1)), обращенной к следующей, на периферии сделаны небольшие отверстия C . В стенке, обращенной к предыдущей камере, открыта центральная часть B . На наружных сторонах обеих стенок выштампованы кривые

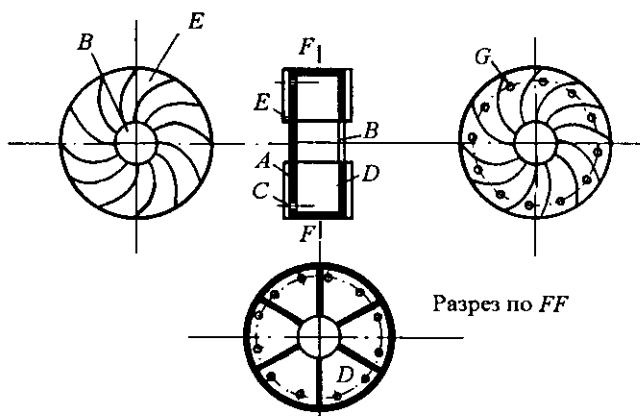


Рис. 1

выступы, соединяющие центр с периферией E (рис. 2)⁵⁾. Направления вогнутостей этих ребер на противоположных стенках противоположны. Такое устройство стенок камер приводит к тому, что при изменении скорости вращения вала молекулы, вылетевшие из отверстий на периферии предыдущей камеры, будут отбрасываться этими ребрами-выступами на стенках камер к центру следующей камеры; и наоборот, молекулы, вылетающие из центральной части каждой последующей камеры, будут отбрасываться к периферии каждой предыдущей. Иными словами, между периферией каждой предыдущей и центром каждой последующей камер при таком устройстве их стенок будет осуществляться непрерывная циркуляция.

II. В качестве второго примера использования этого же принципа для выравнивания концентраций между соответствующими частями соседних камер может служить конструкция, в которой роль ребер-выступов выполняется трубками соответствующей кривизны и диаметра (рис. 2). Один конец такой трубки входит в периферийную часть предыдущей камеры и идет вдоль ее образующей до противоположной стенки. В части трубки, находящейся внутри камеры, просверлено большое число отверстий. Другой конец трубки входит в центральную часть последующей камеры⁶⁾. Каждые две соседние камеры связаны между собой двумя такими трубками противоположной кривизны.

Существенным преимуществом этой второй конструкции является, во-первых, во много раз меньшее сопротивление, оказываемое циркулирующему газу, и во-вторых, возможность использования только газа, находящегося у самых стенок камер.

Техника работы с многокамерной центрифугой такова.

К первой и к последней камере центрифуги присоединяется по сосуду. Соединения осуществляются таким образом, чтобы непрерывно происходило перемешивание между содержимым периферии первой камеры и первого сосуда и между содержимым центральной части последней камеры и второго сосуда. В результате действия центрифуги газ в первом сосуде будет непрерывно обогащаться тяжелым изотопом, газ во втором сосуде будет обогащаться легким изотопом.

Расчет показывает, что при диаметре диффузионных камер в 2 сантиметра такая центрифуга при наличии 100 камер и периферической скорости 300 метров в секунду сможет дать в сутки около 12 граммов смеси изотопов урана с содержанием изотопа с массовым числом 235 в количестве примерно 15 %.

Доктор физ[ико]-мат[ематических] наук Ланге
Кандидат физ[ико]-мат[ематических] наук В.Маслов
Кандидат физ[ико]-мат[ематических] наук В.Шпинель

АП РФ. Ф.93, д.21(46), л.289—292. Подлинник.

¹⁾ См. примечание 1 к документу № 75. По этой заявке выдано авторское свидетельство № 6359с.

²⁾ Датируется по году и номеру документа (1940, № 18 465), проставленным в регистрационном штампе Управления военно-химической защиты, и по этим же данным документа № 75 (1940, № 17 696).

³⁾ Далее зачеркнуто: *указанным*; одно слово вписано от руки над строкой.

⁴⁾ Далее зачеркнуто: *в таковой*; одно слово вписано от руки над строкой.

⁵⁾ Рисунок 2 в деле отсутствует.

⁶⁾ Далее одно предложение вписано автором от руки.

Постановление Президиума АН СССР «О составе Комиссии по изотопам»¹⁾

22 октября 1940 г.

Утвердить Комиссию по изотопам при Отделении химических наук Академии наук СССР в следующем составе:

1. Вернадский Владимир Иванович — академик, председатель Комиссии;
2. Бродский Александр Ильич — академик АН УССР, зам[еститель] председателя Комиссии;
3. Фрумкин Александр Наумович — академик;
4. Хлопин Виталий Григорьевич — академик;
5. Зелинский Николай Дмитриевич — академик;
6. Капустинский Анатолий Федорович — член-корреспондент АН СССР;
7. Рогинский Симон Залманович — член-корреспондент АН СССР;
8. Виноградов Александр Павлович — профессор, ученый секретарь Комиссии;
9. Щукарев Сергей Александрович — профессор Ленинградского государственного университета;
10. Фриш Сергей Эдуардович — профессор Государственного оптического института;
11. Бурштейн Ревекка Хаймовна — профессор Физико-химического института Л.Я.Карпова;
12. Парнас²⁾ — профессор Львовского государственного университета;
13. Франк Глеб Михайлович — профессор Всесоюзного института экспериментальной медицины имени А.М.Горького;
14. Гринберг Александр Абрамович — профессор Московского химико-технического института³⁾.

Вице-президент Академии наук СССР академик О.Шмидт
Секретарь Президиума Академии наук СССР П.Светлов

Архив РАН. Ф.2, оп.6, д.26, л.54. Подлинник.

¹⁾ См. примечание 2 к документу № 14, документ № 40. Постановлением Президиума АН от 21 января 1941 г. В.Г.Хлопин утвержден вторым заместителем председателя Комиссии (Архив РАН. Ф.2, оп.1а(40), д.219, л.10).

²⁾ Речь идет о директоре Института медицинской химии Львовского университета Я.О.Парнасе.

³⁾ Так в документе; возможно, ошибка — в этот период А.А.Гринберг работал в Ленинграде.

Протокол заседания Комиссии по проблеме урана о результатах поездки урановой бригады в Среднюю Азию

30 ноября 1940 г.

Секретно ¹⁾

Слушали: Доклад председ[ателя] урановой бригады акад[емика] А.Е.Ферсмана о результатах поездки в Среднюю Азию ²⁾.

Слушали: Вопросы.

Акад[емик] В.И.Вернадский. — Нет ли таллия во вторичных рудах?

А.П.Виноградов. — Каков мировой запас урана в недрах?

Ответ В.Г.Хлопина: Европа — 600 т U_3O_8 , Бельгия ³⁾ — 3000 т, Англия (Канада) — 6000 [т], США — 2400 т. Всего около 12 000 т U_3O_8 .

Вопрос А.Амирасланова: Как обстоит дело с потреблением урана?

Ответ В.Г.Хлопина: Пока невелико, новостью является спрос для автоматики на UO_2 , электрические свойства которого очень зависят от температуры. Вероятно потребуются тонны урана. Кроме того, уран нужен для поршневых сплавов (сплавы с медью). Но зато есть некоторая потребность в чистом радиии. Цифра в 3 г Ra и 10 т урана более или менее правильно отражает реальную потребность в СССР.

Акад[емик] В.Г.Хлопин указывает, что руды Средней Азии очень разнообразны, некоторые из них надо взять за баланс, поэтому технологически доступных руд немного и в них запас не выше 140 т урана. Среди реальных запасов есть руды двух типов: 1) годные для переработки на уран и радий, 2) [годные] — только на уран. Для переработки руд существует Табошарский опытный завод. Отвалы, которые он перерабатывал на уран, приходят к концу. Есть попутно добытая новая урановая руда. На ближайший год завод достаточно загрузить переработкой упомянутых остатков отвалов и руд, не давая ему особой производственной программы.

А.П.Виноградов. — Все запасы, о которых шла речь, отвечают сотням килограммов изотопа № 235. Потребителя пока на уран практически нет. Значит надо дать возможность Академии наук покупать первую продукцию урана. Академию наук соответственно надо заставить вести широким фронтом исследовательские работы по получению и использованию атомной энергии урана.

А.Е.Ферсман еще раз подчеркивает, что на ближайшее время надо говорить о реальной добыче 10 т урана в год к 1942—1943 гг.

А.Амирасланов отмечает, что бригадой проведена большая работа, дающая общую оценку сырьевой базы и направление дальнейших работ. Сейчас сырьевая база только требует некоторых капиталовложений. Поиски и разведки обеспечиваются суммой около 1 000 000 руб. по системе НКЦМ без Табошара и Адрасмана. Надо перед Хозяйственным советом [по] металлургии и химии поставить вопрос о проектировании предприятий на двух точках: Табошар и Майли-Су. Самое важное — наметить возможно конкретнее применения урана. Надо связываться с Наркоматом обороны. Надо точно наметить, где и как поставить исследовательскую работу. Это надо продумать для представления реального плана и предложений в СНК СССР ⁴⁾.

А.Е.Ферсман просит Урановую комиссию собрать совещание по вопросам о применениях урана (напр[имер], в черной металлургии, в красочной

промышленности, в специальных сплавах, в автоматике и в фармацевтической промышленности).

А.П.Виноградов рекомендует поставить перед ИОНХ вопрос о сплавах, а перед Ин[ститу]том стали (т. Дымов) — о применениях в сталях. Нужны новые смелые эксперименты в области применения урана.

Г.Г.Гудалин спрашивает, есть ли детальный проект поисковых работ в Средней Азии или комиссия ограничилась только указанием, в каких районах надо вести поиски?

А.Е.Ферсман отмечает, что перспективы Майли-Су будут вероятно расширяться с сохранением типа руд. Поэтому уже в этом году желательно приступить к разработке проектного задания.

Акад[емик] *В.Г.Хлопин* считает, что значительные резервные суммы надо предусмотреть для решения вопросов как по применению, так и по выделению изотопа 235 или обогащенной смеси (до 3–4 % изотопа 235).

Желательно, чтобы был создан денежный фонд, который находился [бы] в распоряжении Президиума АН, и он расходовался бы даже на поддержку работ во внеакадемических учреждениях по указанию Урановой комиссии. Ориентировочно работы по разделению изотопов потребуют до 400 000 руб. В ближайшие дни точная сумма будет расшифрована и представлена в Урановую комиссию.

Надо решить сегодня несколько вопросов: высказать суждение о работе бригады; вынести решение о желательности располагать особым фондом денег и правом его расходования по усмотрению комиссии; утвердить цифру запасов, которые должны быть выявлены в недрах Средней Азии к концу 1941 г., и масштабы эксплуатационных работ; как обеспечить сбыт 2 т урана, например, путем создания фонда для научно-исследовательских работ или иным образом; дать дополнительные задания по изысканию применения урана; организовать совещания по применениям в январе 1941 г.; решить вопрос об организации доклада в Общем собрании АН и в Хозяйственном совете [по] металлургии и химии; просить Президиум АН утвердить выезд бригады в Среднюю Азию и созыв совещания в Ташкенте в сентябре 1941 г.; подготовить все постановления в 15-дневн[ый] срок⁵).

Тов. *Светлов* указывает на необходимость решения Правительства по поводу фонда и его расходования на базе конкретно разработанной записки с программой работ, так как никакие денежные резервы не могут быть созданы без специального разрешения Правительства.

Тов. *Степанов И.С.* спрашивает, нельзя ли перерабатывать ториевые концентраты на Табошарском заводе с предварительным проведением полузаводских испытаний?

Тов. *Розенблюм А.И.* указывает, что полузаводские испытания ведутся на Одесском заводе и нет нужды искать другое место для их постановки.

Тов. *Гудалин Г.Г.* отмечает роль Комитета по делам геологии в деле находок урана и тория, вместе с тем он указывает на некоторые противоречия в постановлениях протоколов. Например, передача Куперлиса должна быть предусмотрена уже в начале 1941 г. Он отмечает, что нужна помощь в вопросах методического порядка со стороны Урановой комиссии АН СССР.

А.Е.Ферсман обращает внимание т. Гудалина на возможность более широкого использования поисковых партий системы Комитета по делам геологии. Надо также обратиться к ГУЛАГу и просить подведомственную ему организацию обратить внимание на поиски радиоактивных руд. Надо просмотреть вновь собранные коллекции в различных геолого-разведочных организациях и проверить их на радиоактивность.

Постановили: 1. Одобрить выводы бригады, связанные с поездкой на месторождения Средней Азии в ноябре 1940 года.

2. Подчеркнуть желательность доведения фонда запасов по урану в недрах Средней Азии в ближайшие два года до 600 т, а путем введения новых районов — до 1000 т.

3. Признать вполне реальной возможность годовой добычи до 10 т урана в год при условии организации рудника и постройки специального радиевого завода с производительностью на 3 грамма радия в год и обеспечения сбыта в ближайшие годы 1–2 тонн урана-металла.

4. Организовать в декабре-январе месяце доклад Урановой комиссии и урановой бригады в Общем собрании АН и поручить Музею им. Карпинского устроить специальную выставку урановых и ториевых соединений с отпуском для этой цели 2000 руб.⁶⁾

5. Организовать и провести в январе 1941 г. совещание по применениям урана.

6. Признать желательным наметить на сентябрь 1941 г. второй выезд урановой бригады в Среднюю Азию с организацией специального совещания в Ташкенте и объезда месторождений.

7. Учитывая разнообразие и сложность намеченных задач как по изучению самих месторождений, так и по всему циклу вопросов, связанных с урановым сырьем и его переработкой, выделением изотопа 235 и применениями урана, признать желательным забронировать в распоряжение Президиума АН специальный урановый фонд в размере не менее 500 т[ыс.] руб. Обосновать этот фонд детальным развернутым планом научно-исследовательских работ на 1941 г.⁷⁾

8. Ввиду принципиальной важности приведенных положений признать необходимым просить Хозяйственный совет по металлургии и химии заслушать в специальном совещании доклад Урановой комиссии и бригады по вышеуказанным вопросам⁶⁾.

9. Поручить Д.И.Щербакову согласовать ту часть протоколов урановой бригады, которая содержит перечень поручений и мероприятий, с Комитетом по делам геологии, Главгеологией НКЦМ, Главредметом, Гиредметом, а также согласовать проект постановления Хозяйственного совета по металлургии и химии.

10. Организовать перепечатку сводного отчета урановой бригады в 8 экземплярах и ее рассылку заинтересованным организациям.

Председатель академик В.Хлопин
Ученый секретарь Д.Щербаков⁸⁾

[Помета:] Снята копия 1 экз. и послана [в] К[омите]т геологии 20.1.41 за № 138с 20.1.41. Белов.

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.71, л.76—79. Подлинник.

1) Гриф проставлен от руки после подготовки документа.

2) См. документ № 80.

3) Имеется в виду Бельгийское Конго.

4) Сведения о представлении каких-либо материалов в СНК СССР не обнаружены.

5) Сведения о выполнении этих предложений не обнаружены.

6) Сведения о выполнении этого решения не обнаружены.

7) См. документ № 90.

8) Подпись отсутствует. Д.И.Щербаков расписался на втором сохранившемся экземпляре этого документа (Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.72, л.80—82об.).

**Из письма СНК и ЦК КП(б) Киргизии В.М.Молотову
«Об улучшении постановки геолого-разведочных
и научно-исследовательских работ по радиоактивным
элементам и редким металлам в Киргизской ССР»¹⁾**

№ 1572/с

Не позднее 9 декабря 1940 г.²⁾
Секретно

На территории Киргизской ССР в результате ежегодно проводимых по заданию Союзного правительства геолого-разведочных работ открыты месторождения урана, радия, тория³⁾ [...]

На геолого-разведочные работы по радиоактивным элементам и редким металлам, а также на изучение полезных ископаемых Киргизской республики Союзным правительством ежегодно выделяются крупные ассигнования, однако, открываемые месторождения, в особенности радиоактивных элементов и редких металлов, осваиваются промышленностью крайне медленно.

К настоящему моменту переданы и осваиваются промышленностью месторождения: Кадамджай и Хайдаркан — ртуть и сурьма и Ак-Тюз — цинк, свинец, олово. Остальные месторождения находятся в стадии разведки на протяжении от 4 до 6 лет. Например, Майли-Суйское месторождение урано-радия — с 1935 г. Кумбельское месторождение вольфрама, висмута и золота — с 1937 г., Боординское полиметаллическое месторождение — с 1934 г.

Столь медленное промышленное освоение перечисленных месторождений является прямым следствием узковедомственного подхода организаций, работавших на разведках месторождений редких металлов. До последнего времени разведками редких элементов и металлов занимаются параллельно три организации: Среднеазиатский трест «Цветметразведка», Киргизская контора «Золоторедмет» и Киргизское геологическое управление.

В Киргизии нет совершенно научно-технической и исследовательской базы, которая позволила бы обобщать материалы по геологии и технологии радиоактивных элементов, редких цветных металлов и минерального сырья. Работы по обобщению и анализу материалов по разведанным месторождениям обычно переносятся из Киргизии в Ленинград, в Москву, Ташкент, что вызывает непроизводительную трату времени и на долгий срок задерживает освоение вновь открытого месторождения.

Приезжавший в Киргизию в ноябре текущего года академик Ферсман⁴⁾ высказал высокую оценку по месторождениям радиоактивных элементов в Киргизии и сделал вывод о неотложной необходимости:

а) создания единой организации, ведающей комплексной разведкой на редкие элементы и металлы, и

б) учреждения в Киргизской ССР института минерального сырья, на который можно было бы возложить работы по геохимическим обобщениям материалов по Киргизии и содействие развитию местной промышленности на базе освоения местных ресурсов минерального сырья.

Учитывая особую важность разработки редких элементов и металлов на территории Киргизской ССР и наличие возможности для быстрейшего промышленного освоения вновь открытых месторождений редких элементов и металлов, Совнарком Киргизской ССР и ЦК КП(б) Киргизии обращаются к Совету народных комиссаров Союза ССР и Центральному комитету ВКП(б) с настоятельной просьбой:

1. Обязать Комитет по делам геологии при Совнаркоме Союза ССР предусмотреть в плане 1941 г. ассигнования в сумме 1,2 млн руб. на окончание разведочных работ по Куперлисайскому ториевому месторождению.

2. Предложить народному комиссару цветной металлургии Союза ССР т. Ломако:

а) создать в 1941 г. в Киргизии единую организацию по производству геолого-разведочных работ по радиоактивным элементам, редким цветным металлам и золоту с непосредственным подчинением Наркомцветмету Союза ССР;

б) включить в план 1941 г. ассигнования в сумме 4 млн руб. на окончание геолого-разведочных работ по Майли-Суйскому месторождению урано-радия, по Тюя-Муюнскому месторождению урано-радия и ванадия [...];

в) предусмотреть в плане Наркомцветмета на 1941 г. капиталовложения в сумме десять миллионов рублей ориентировочно на первоочередные работы по промышленному освоению Майли-Суйского месторождения урано-радия, Тюя-Муюнского месторождения урано-радия и ванадия (снятие с консервации затопленной шахты). [...]

Развертывание работ по промышленному освоению названных месторождений возможно, начиная со второй половины 1941 г., непосредственно после окончания геолого-разведочных работ по данным месторождениям с переходом к попутной добыче руды. [...]

Председатель Совнаркома
Киргизской ССР Т. Кулатов

Секретарь ЦК КП(б) Киргизии
А. Вагов

Верно: ⁵⁾ [...].

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.43, л.63—65. Зав. копия.

¹⁾ К письму приложена справка «Об основных месторождениях радиоактивных элементов и редких металлов Киргизской ССР», в которой упоминаются три месторождения «урано-радия» и тория: Майли-Су, Куперлисай, Тюя-Муюн и даны их характеристики (Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.43, л.66—67). См. документ № 80.

²⁾ Датируется по дате регистрации копии документа в АН СССР.

³⁾ Здесь и далее опущены части текста о месторождениях редких металлов, необходимости создания в г. Фрунзе института минерального сырья и его задачах.

⁴⁾ А.Е.Ферсман был в Киргизии с урановой бригадой — см. документы № 78, 80.

⁵⁾ Далее подпись неразборчива.

№ 80

Из записки члена Комиссии по проблеме урана А.Е.Ферсмана ¹⁾
«Проект ответа правительству Киргизской республики
по поводу его обращения в Совнарком СССР»

12 декабря 1940 г.

Основные положения этого запроса ²⁾ нам хорошо известны, так как во время пребывания в г. Фрунзе урановая бригада ³⁾ была приглашена на специальное заседание Совнаркома Киргизской республики, где Правительст-

во, после нашего доклада о результатах поездки урановой экспедиции, сообщило нам о своих предположениях о дальнейшей научной работе в Киргизской республике.

Что же касается отдельных пунктов, то они сводятся к следующему:

1. По вопросу об объединении всех исследовательских работ по изучению редких металлов на территории Киргизской республики.

Вопрос о согласовании отдельных исследований, ведущихся различными геологическими организациями, является довольно сложным, поскольку разведочные и поисковые работы в настоящее время распределены между наркоматами и Главным комитетом по делам геологии⁴⁾.

Не входя в вопрос о том⁵⁾, как фактически объединить эту работу в одном органе, мы скорее должны были бы поддерживать их координацию и бесперебойное внутреннее согласование, как это легко достигается, например, в Ташкенте между различными отдельными организациями.

2. Просьба поддержать ассигнования, примерно, 4 млн руб., на поисковые разведочные работы, связанные с редкими металлами.

В период нашего объезда ряда месторождений Ферганской котловины и северного Тянь-Шаня, лежащих на территории Киргизской республики, мы неоднократно обращали внимание на исключительные запасы ряда месторождений (особенно в связи со специальными редкими металлами), имеющие большое промышленное и оборонное значение.

Некоторые из этих месторождений, как, например, Майли-Су (уран), Акджелга (кобальт), Актюс (цинк, индий, торий), Куперли-Сай (торий⁶⁾) представляют совершенно исключительное значение и поэтому в ряде протоколов, в которых мы анализировали отдельные месторождения, мы всемерно старались поддержать расширение разведочных и поисковых работ.

Не имея материалов для суждения по существу о самой цифре 4 млн руб., испрашиваемых Киргизским правительством, желательно было бы все же, чтобы Академия наук в целом поддержала бы увеличение ассигнований по намечаемым к исследованию объектам редких металлов.

3. По вопросу о радиевом заводе⁷⁾, намеченном к организации на⁸⁾ рудах месторождения Майли-Су, мы должны сообщить нижеследующее мнение Урановой комиссии, согласованное с разведочными организациями Наркомата цветной промышленности⁹⁾ и принятое в общем заседании Урановой комиссии.

Месторождение Майли-Су настолько серьезно по своим запасам, что промышленное его значение является доказанным, и потому мы считали бы правильным в 1941 г. приступить к составлению промзадания и⁸⁾ проработке всех тех коэффициентов, которые необходимы для промышленного проектирования. При отсутствии схемы обогащения, точных данных по наиболее выгодной технологии, а также до окончания разведочных работ 1941 г. мы не считали возможным говорить уже о постройке самого промышленного завода, но считали необходимым не потерять 1941 г. для тех подготовительных мероприятий и конкретных приготовлений, которые необходимо иметь уже к началу 1942 г.¹⁰⁾ [...]

Академик А.Е.Ферсман
12/XII-1940

[Помета:] В спецчасть т. Белову.

- 1) Адресат в документе не указан; вероятно, он был направлен Президиуму АН СССР.
- 2) См. документ № 79.
- 3) См. примечание 9 к документу № 54.
- 4) Имеется в виду Комитет по делам геологии при СНК СССР.
- 5) Далее зачеркнуто: *чтобы; как* вписано от руки над строкой.
- 6) Далее зачеркнуто: *индий*.
- 7) Далее два слова вписаны от руки над строкой; *организованном* исправлено на *организации*.
- 8) Далее одно слово вписано от руки над строкой.
- 9) В документе ошибка, следует: *цветной металлургии*.
- 10) Далее опущена часть текста о необходимости создания в Киргизии института минерального сырья и в дальнейшем на его основе филиала АН СССР.

№ 81

Проект объяснительной записки АН СССР к проекту постановления ЭКОСО о строительстве циклотрона ФИАНа¹⁾

18 декабря 1940 г.

Цель и назначение

Для развития работ по физике атомного ядра, биологии и медицине решающее значение имеют установки, позволяющие получить мощные пучки частиц высокой энергии. Практика получения таких частиц показала, что циклотрон является для этой цели наиболее совершенным средством как в отношении получения частиц особо большой энергии, так и в отношении мощности пучка. Существующие в настоящее время за границей циклотроны (а их уже вместе со строящимися насчитывается свыше 30) позволили получить дейтоны с энергией 16 млн электронвольт и альфа-частицы — 32 млн электронвольт. Предназначенный к постройке большой американский циклотрон должен в первую очередь дать дейтоны с энергией 50 млн электронвольт и во вторую очередь — 100 млн электронвольт.

В СССР имеется действующий циклотрон Радиевого института Академии наук СССР в Ленинграде и заканчивается постройка циклотрона Физико-технического ин[ститу]та Академии наук СССР в Ленинграде. При помощи циклотрона Радиевого ин[ститу]та удалось получить частицы с энергией 4,5 млн электронвольт. Циклотрон Физико-технического ин[ститу]та рассчитан на получение протонов с энергией 12 млн электронвольт.

Президиумом Академии наук СССР Физическому институту было поручено проектирование значительно более мощного циклотрона для получения частиц²⁾ более высокой энергии. Получение таких частиц открывает большие возможности. При помощи этих частиц могут [быть] исследованы новые типы ядерных превращений и получены большие количества искусственно-радиоактивных веществ. Последнее обстоятельство, помимо ядерных исследований, весьма существенно для биологии и медицины. Получение больших количеств

искусственно-радиоактивных элементов позволяет не только лучше исследовать физиологические процессы, но и применять эти элементы для терапии. Следует также отметить, что получение частиц с энергией 50 млн электрон-вольт позволяет изучать новые явления, открытые в космических лучах.

Данные проектируемого циклотрона

После рассмотрения различных вариантов циклотронов в связи с весом магнита, мощностью генератора, напряжением на дуантах и т.п. Физический институт Академии наук СССР признал целесообразным строительство циклотрона, позволяющего получить дейтроны [с энергией] 50 млн электрон-вольт.

Магнит циклотрона должен удовлетворять следующим условиям:

- произведение из магнитного поля в воздушном зазоре на радиус полезной зоны должно быть равно 1,5 млн эрстед/см;
- в пределах полезной зоны магнитное поле не должно отличаться от поля в центре воздушного зазора более чем на 1 %.

Магнит, удовлетворяющий этим требованиям, будет иметь вес 1000 тонн; вес обмотки магнита — 28 тонн; потребная мощность — 400 киловатт; общая стоимость магнита — 2 200 000 рублей.

Высокочастотный генератор циклотрона должен дать [напряжение] ускоряющего поля между дуантами в 250 киловольт. Для получения такого напряжения на дуантах необходима мощность 400 киловатт. Длина волны генератора — 26 метров.

Здание для циклотрона должно состоять из зала для магнита, помещения для вспомогательных агрегатов и нескольких лабораторных помещений. Общая кубатура здания — 9 тыс. куб. метров. Здание должно быть построено на площадке ФИАНа и обеспечено подводкой 1100 киловатт электроэнергии и подводкой воды в количестве 1,2 кубометров в минуту.

Общая стоимость строительства ³⁾ — 5,3 млн руб., из коих на строительство здания приходится 1,5 млн руб. Срок строительства — 2—2½ года.

Циклотронная бригада ФИАНа:
доктора физико-математических наук
В.Векслер, С.Вернов, П.Черенков
18/XII 1940 г.

Архив РАН. Ф.2, оп.1а(40), д.133, л.8—10. Подлинник.

¹⁾ 26 сентября 1940 г. Бюро ОФМН заслушало информацию В.И.Векслера о проектном задании на циклотрон, одобрило его основные характеристики и расчет затрат на строительство (Архив РАН. Ф.471, оп.1(40—46), д.2, л.41). 22 октября 1940 г. этот вопрос рассматривал Президиум АН (Архив РАН. Ф.2, оп.1а(40), д.133, л.1). В конце 1940 г. проходило обсуждение проекта постановления ЭКОСО с ВИЭМ. 26 декабря 1940 г. документы направлены в СНК (там же, л.11—24). ФИАН планировал на 1941 г. окончание проекта циклотрона и начало его строительства (Архив РАН. Ф.471, оп.1(40—46), д.11, л.13). См. документ № 95.

²⁾ Далее одно слово вписано от руки над строкой.

³⁾ Далее от руки исправлена сумма затрат: 4,6 на 5,3 млн руб.; 1,2 на 1,5 млн руб.

**Из аннотационной справки ЛФТИ о результатах работы
Г.Н.Флёрова по теме «Взаимодействие нейтронов с ядрами
урана и тория» за 1940 г.**

Не позднее 21 декабря 1940 г. ¹⁾

Для выяснения возможности осуществления цепной реакции на быстрых нейтронах ²⁾ был ³⁾ проведен ряд исследований.

Необходимо было выяснить отношение вероятностей процесса деления урана при воздействии быстрых нейтронов к процессам неупругого рассеяния. Для этой цели изучался процесс неупругого рассеяния для ряда элементов Периодической системы.

Результаты опытов показали монотонную зависимость вероятности неупругого рассеяния от атомного веса, что позволило экстраполировать эту зависимость и на уран. Полученная таким образом величина поперечного сечения неупругого рассеяния для урана, показывает, что для осуществления цепной ядерной реакции на быстрых нейтронах необходимо, чтобы вылетело очень большое число вторичных нейтронов ⁴⁾. Сравнительными опытами с окисью свинца и окисью урана показано, что в действительности в процессе деления урана вылетает не больше чем 1,5 нейтрона на один захваченный.

В итоге этих исследований можно считать установленным, что цепная ядерная реакция в металлическом уране не может быть осуществлена. Для решения ряда вопросов о цепной ядерной реакции, а также для проверки отдельных следствий теории деления тяжелых ядер была определена граничная энергия нейтронов, вызывающих деление основного изотопа урана. Было выяснено, что эта граничная энергия близка к 1 MeV.

Проводились опыты по определению сечения захвата медленных нейтронов рядом легких элементов. ⁵⁾ [...]

Директор ЛФТИ академик А.Иоффе
Зав[едующий] лабораторией доктор, профессор И.Курчатов

Архив РАН. Ф.471, оп.1(38—41), д.88, л.16—17. Подлинник.

¹⁾ Датируется по дате заведения дела.

²⁾ Далее зачеркнуто: *существенно*.

³⁾ Далее зачеркнуто: *провести*; одно слово вписано от руки над строкой.

⁴⁾ Далее зачеркнуто: *далее*.

⁵⁾ Далее опущена часть текста об открытии спонтанного деления урана.

Из заключения комиссии ЛФТИ по проверке выполнения лабораториями института плана НИР ¹⁾ на 1940 г.

23 декабря 1940 г.

[...] *Лаборатория И.В.Курчатова*

Тема № 6 — выполнена.

Тема № 7 — выполнена.

Открыто новое явление самопроизвольного распада урана. Произведен ряд существенных измерений по явлению деления урана и тория быстрыми нейтронами. Эта работа показала, что цепная реакция неосуществима быстрыми нейтронами в окиси урана и на чистом изотопе урана — [уране]-238. Обнаружено мягкое излучение брома-80, обусловленное наличием нового энергетического уровня в ядре. Следует отметить интенсивную работу Флёрова, получившего ценные результаты ²⁾.

Работа протекала нормально. Тематика лаборатории актуальна.

Тема № 8 (Электронный ускоритель) — выполнена частично.

Испытана резонансная линия на четверть длины волны в связи с чем проведена большая работа. Проведены предварительные испытания вдвоенного магнитного зеркала. Приступлено к конструированию ускорителя на 3 миллиона вольт ³⁾.

Следует отметить интенсивную работу т.т. Щепкина и Миронова. Невыполнение плана связано с организационными неполадками (отсутствие воды, материалов, невыполнение заказов мастерскими и пр.).

Циклотрон

Проведена большая организационная и научно-техническая работа в связи со строительством циклотрона. Строительство здания и изготовление деталей оборудования циклотрона заканчивается.

Комиссия отмечает исключительную энергию, проявленную А.И.Алихановым, И.В.Курчатовым и Л.М.Неменовым в деле осуществления строительства циклотрона. [...]

Председатель комиссии акад[емик] А.Иоффе
Члены комиссии: И.В.Курчатов ⁴⁾, Б.М.Гохберг ⁴⁾,
П.П.Кобеко ⁴⁾, М.О.Корнфельд ⁴⁾, В.Тучкевич

Архив РАН. Ф.471, оп.1(38—41), д.49, л.40—41. Подлинник.

¹⁾ См. документ № 31.

²⁾ См. документ № 44.

³⁾ Имеются в виду электронвольты.

⁴⁾ Подпись отсутствует.

**Из стенограммы доклада председателя оргкомитета
5-го Всесоюзного совещания по физике атомного ядра
Д.В.Скобельцына об итогах этого совещания
на сессии ОФМН¹⁾**

26 декабря 1940 г.

[...] ²⁾ Наиболее существенный далее вопрос, который стоял на конференции, это уже вопрос о ядерных реакциях, причем, естественно, наибольший интерес здесь вызвала т[ак] н[азываемая] проблема урана. Нужно было бы упомянуть о работе Флёрва и Петржака, установивших существование нового явления — спонтанного распада урана, но эта работа здесь докладывалась³⁾, она всем, очевидно, известна, и я о ней не буду говорить.

Затем, естественно, в центре внимания был вопрос о возможности использования внутриядерной энергии, вопрос о цепных реакциях, связанных с делением ядер урана. Здесь мне хотелось бы сообщить тот итоговый результат по этому вопросу, к которому можно было прийти.

Нужно напомнить сущность дела. Речь идет о явлении деления ядер урана, вызываемом захватом ядром урана нейтрона. В результате захвата нейтрона и того возбуждения ядра, которое с этим захватом связано, могут возникнуть колебания ядерной капельки, и эти колебания могут привести к такой деформации этой капельки, при которой она будет разорвана силами электрического отталкивания, связанными с наличием положительного заряда. В какой-то критический момент капелька может быть разорвана, и в результате получатся два ядра (два легких ядра) вместо одного тяжелого ядра урана.

Теперь я хочу специально остановиться на вопросе о возможности использования этого явления для утилизации ядерной энергии. Дело здесь вот в чем, как известно. Этот механизм деления связан с отделением быстрых нейтронов. Значит — один нейтрон затрачен и вызвал деление. А дальше (либо в самый момент распада ядра, либо через самое короткое время после этого, когда осколки еще двигаются) наблюдается отделение новых нейтронов. И, по всем данным судя, взамен затраченного первичного нейтрона получают какие-то новые нейтроны — избыток новых нейтронов.

Но тогда эти новые быстрые нейтроны могут снова вызывать это явление, сталкиваясь с другими ядрами урана, и при известных условиях может получиться цепная реакция, возникнет такой лавинообразный процесс, если число нейтронов будет возрастать в результате повторения отдельных актов деления. Тогда мы будем иметь распространение такой реакции, поскольку при каждом таком акте реакции выделяется очень большая энергия (порядка двухсот миллионов вольт⁴⁾), и в результате мы получим очень большую энергию.

Так вот выяснено, что нейтроны, которые непосредственно при этом выделяются, не могут быть эффективными, если мы не позаботимся о том, чтобы их замедлить. Во всяком случае, на конференции было окончательно доложено, что за счет быстрых нейтронов в случае урана результат от деления получить нельзя. Правда, в случае протактиния это возможно, но об этом я скажу ниже.

Таким образом, для того чтобы прийти к желаемой цели, нужно обязательно позаботиться о замедлении нейтронов. Это замедление можно

осуществить, если к урану примешать соответствующий замедлитель, каковыми могут явиться легкие вещества: ядра водорода, гелия и т.д. Тогда от столкновений с этими легкими ядрами нейтроны очень замедляются.

Но здесь возникает такая опасность: прежде чем эти нейтроны будут переведены в область совсем малых скоростей и снова станут эффективными, они могут погибнуть, так как есть известная полоса резонанса в области определенной энергии, где эти нейтроны будут захватываться ядрами урана без актов деления. Стало быть, вопрос стоит так, что нейтроны должны пройти через эту опасную зону. Если же они ее пройдут, то в тепловой области они могут уже действовать на изотоп 235, которого содержится очень малое количество (около одного процента) в уране.

Каков же путь для осуществления всего этого? Очевидно, нужно ввести замедлители. Таким замедлителем, прежде всего, может быть водород. Но оказывается, что дело здесь обстоит плохо, так как водород будет не только замедлять, но и поглощать нейтроны. Таким образом, водород здесь неприменим. Правда, полной уверенности в этом нет.

Между тем, если бы удалось воспользоваться водородом, тогда дело бы обстояло проще. Можно было бы смешать уран с водой и получить соответствующий эффект. Но, по-видимому, водород все же непригоден, хотя, как я сказал, полной уверенности в этом нет. Здесь высказывалось сомнение в том смысле, что приведенные расчеты, возможно, неточны, и, во всяком случае, не совсем ясно, насколько обоснованы те данные, на которых авторы базировались. Конечно, если бы возможность смеси «уран-вода» для этой цели осуществилась, то это сразу же привело бы к очень благополучному положению. Но, по всей видимости, это невозможно, а раз так, то имеются только два других пути, которые, по-видимому, единственны, а именно — воспользоваться в качестве замедлителя вместо водорода дейтерием, дейтоном, т.е. тяжелой водой (причем неизвестно еще, можно ли будет пользоваться тяжелой водой, или понадобится чистый дейтерий); и второй возможный путь — это обогащение урана.

Таким образом, если речь идет о тяжелом изотопе урана, то тогда можно пользоваться обычным ураном; а если желательно использовать водород, то путь здесь такой: используется водород не в обычной смеси с ураном, что не дает результата, а нужно применить для этого уран, обогащенный изотопом 235.

Наконец, третий путь (теоретический) — это использование протактиния. Вот если бы можно было иметь достаточное количество протактиния, реакцию было бы осуществить нетрудно.

Итог всех этих направлений приведен в этой (демонстрирует) таблице, которую на конференции демонстрировал проф[ессор] Курчатов⁵). Итог этот, как видите, чрезвычайно неутешительный. Здесь приведены три возможных варианта: обогащенный уран с обычным водородом, затем — обычный уран с тяжелым водородом и, наконец, протактиний. Причем указано количество вещества, которое необходимо, в тоннах, а здесь (демонстрирует по таблице) — имеющийся в данный момент, по оценке Курчатова, в наличии мировой запас. Последняя графа передает соотношение того, что нужно, к тому, что есть. Соотношение получается такое: для первого случая — $2,5 \cdot 10^5$ ⁶), для второго — 3, и для третьего — $2,1^5$. Таким образом, в перспективе можно говорить лишь о первом и втором способах. И вот если идти по первому пути, то надо разработать метод обогащения урана его легким изотопом. Мы на конференции этим вопросом не занимались, но в разных институтах эта работа начата, и пока все же не видно, каким образом здесь можно найти выход.

На этом я мог бы закончить. Скажу только еще, что, в связи с ураном, было доложено много работ по ядерным реакциям и приведено очень много любопытных данных. [...]

Архив РАН. Ф.471, оп.1(38—41), д.82, л.17—21. Незаверенная копия.

¹⁾ 5-е Всесоюзное совещание по атомному ядру состоялось в Москве 20—26 ноября 1940 г. В нем принимали участие физики Москвы, Ленинграда, Харькова и других городов. Было заслушано более 40 докладов по следующим вопросам: «космические лучи; свойства быстрых электронов и жестких фотонов; изомерия ядер; деление тяжелых ядер; нейтроны и строение ядер; ядерные реакции внутри звезд; применение ядерной физики к химии, биологии и медицине; техника получения быстрых частиц» (УФН. 1941. Т. 25, вып. 2. С. 241).

²⁾ Здесь и далее опущены части текста, относящиеся к докладам по некоторым перечисленным выше вопросам.

³⁾ См. примечание I к документу № 44.

⁴⁾ Имеются в виду электронвольты.

⁵⁾ Доклад *И.В.Курчатова* «Деление тяжелых ядер» опубликован — см.: Изв. АН СССР. Сер. физ. 1941. № 4—5. С. 578—587. В нем дана и таблица, о которой идет речь.

⁶⁾ Здесь и далее так в документе, возможно, ошибки стенографистки. В таблице *И.В.Курчатова* дает следующие данные по отношению необходимого количества материалов к их запасам в лабораториях: по системе «обогащенный уран и водород $H^1 - 2,5 \cdot 10^{11}$ », по системе «обычный уран и $H^2 - 30$ », по системе « $Ra - 2 \cdot 10^5$ » (там же, с. 586).

Заявка на изобретение Ф.Ланге и В.А.Маслова «Термоциркуляционная центрифуга»¹⁾

Не ранее 1 января —
не позднее 3 февраля 1941 г.²⁾

Настоящим предлагается способ разделения изотопов урана еще более эффективный и более простой, чем метод многокамерной центрифуги, изложенный нами в качестве дополнения к предложению № 5303³⁾.

Метод термоциркуляционной центрифуги, аналогично известному термодиффузионному методу разделения изотопов, представляет собой совокупность двух процессов: собственно процесса разделения (в нашем случае — центрифугирования) и вспомогательного процесса — термоциркуляции. Разумеется, ни о каком сравнении с точки зрения эффективности между термодиффузией и методом, предлагаемым нами, не может идти и речи, ибо степень разделения, достигаемая центрифугированием, в тысячи раз превышает таковую при термодиффузии. При этом об экономической стороне вопроса нет необходимости и говорить, так как хорошо известно, что на обогащение смеси уранов легкой разновидностью последнего при термодиффузионном методе должно быть затрачено столько же энергии, сколько может быть ее выделено из урана при дальнейшем его использовании. Затраты же, связанные как с многокамерным процессом, так и с термоциркуляционным, очень невелики (энергия в них расходуется лишь на вращение сосуда и создание разности температур порядка одного градуса).

Суть метода термоциркуляционного центрифугирования в следующем.

Пусть мы имеем цилиндрический сосуд *A* (рис. 1), наполненный смесью паров двух каких-нибудь веществ. При вращении такого цилиндра вокруг оси *SS'* на содержимое сосуда будут действовать центробежные силы. Вследствие этого от периферии к центру вдоль радиуса в сосуде установится некоторое (в соответствии с окружными скоростями) различие концентраций. При этом, это различие в концентрациях по всей высоте (во всех сечениях цилиндра, перпендикулярных его оси) будет одинаковым. Предположим теперь, что нам удалось создать внутри цилиндра два потока. Один поток, идущий вдоль периферии сверху вниз, и другой, идущий вдоль оси цилиндра снизу вверх.

Очевидно, что при наличии таких потоков смесь паров при движении вдоль стенок сосуда внизу будет непрерывно обогащаться более тяжелой составляющей (в случае центрифугирования соединений урана — молекулами, содержащими тяжелый изотоп последнего), в то время как смесь паров, движущихся вдоль оси вверх, будет обогащаться более легкой составляющей

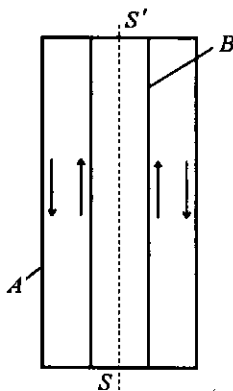


Рис. 1

(в случае урана — молекулами, содержащими его легкий изотоп). Этот процесс вполне аналогичен тепловой циркуляции в процессе термодиффузии.

Очевидно, что увеличение концентрации вдоль оси цилиндра будет идти весьма быстро, так как в каждом последующем сечении происходит обогащение смеси в некоторое количество раз, уже обогащенной в то же количество раз в предыдущем сечении, и т.д. Таким образом, ясно, что при сочетании центрифугирования с упомянутыми выше потоками, при достаточно большой длине сосуда (порядка метра) уже при сравнительно небольших окружных скоростях (от 100 до 200 метров в секунду) может быть достигнута очень высокая степень обогащения смеси, которая может быть помещена в резервуарах в верхней и нижней частях цилиндрического сосуда. При этом смесь в верхнем резервуаре будет обогащаться легкой составляющей, в нижнем — тяжелой.

Удобно в этих резервуарах иметь обогащаемую смесь в виде жидкости, так как при этом в одном и том же объеме мы сможем иметь значительно большие количества обрабатываемого вещества. Поддержания вещества в резервуаре в виде жидкой фазы можно всегда добиться регулировкой температуры или же просто увеличением диаметра цилиндра в местах нахождения резервуаров (это кольцеобразные сосуды, внешней стенкой которых служит боковая поверхность цилиндра), что приведет соответственно к увеличению давления в последних.

Второй способ более предпочтителен, ибо общее повышение температуры приводит к уменьшению коэффициента разделения, а также производительности метода. Создание потоков вдоль периферии (сверху вниз) и вдоль оси (снизу вверх) может быть осуществлено заданием очень незначительной (порядка одного или нескольких градусов) разности температур между периферией и центральной частью сосуда (центральная его часть должна быть несколько теплее).

Существование разности температур приведет к тому, что в результате действия гравитации менее теплые, а потому и более тяжелые слои смеси около периферии будут опускаться вниз, а более теплые и потому менее плотные слои смеси паров около стенок внутреннего цилиндра будут подниматься вверх, т.е. разность температур между периферией и центром приведет к термоциркуляции.

Создание разности температур между периферией и центральной частью сосуда может быть осуществлено помещением внутри последнего нагретого цилиндра *В* (см. рис. 1) небольшого радиуса, [расположенного] концентрично с боковой поверхностью цилиндрического сосуда. Этот внутренний цилиндр может нагреваться как электрической печью, так и пропусканием сквозь него потока теплой жидкости или газа. Для создания в сосуде градиента температуры может быть использовано и имеющее место при вращении сосуда трение его о воздух. Для этого достаточно просто оставить внутренний цилиндр снизу открытым, вследствие чего из-за худших условий для теплоотдачи центральная часть сосуда, несмотря на меньшую окружную скорость, окажется теплее периферии, т.е. внешнего цилиндра.

Другой возможностью применения термоциркуляции является использование ее для уравнивания концентраций соответственно между перифериями и центрами двух соседних камер многокамерной центрифуги. Такой способ осуществления циркуляции по сравнению с другими способами обладает весьма существенными преимуществами.

Главным из них является автоматическое исключение возможности перемешивания содержимого камер вдоль радиуса, могущего быть вызванным наличием циркуляционных потоков между соседними камерами. Особенно надлежно это перемешивание может быть предотвращено поддержанием содержимого камеры при температуре, промежуточной между таковыми

[температурами] периферии, т.е. стенками внешнего цилиндра и центром. Действительно, входящие при этом в центральную часть теплые потоки паров, будут отжиматься от середины камеры к ее стенкам, обращенным к центру камеры; а потоки холодные, поступающие на периферию, будут также отжиматься от середины камеры к периферии сосуда. Этим и будет предотвращено перемешивание.

Другим, также чрезвычайно существенным, преимуществом термоциркуляции является простота ее осуществления (нет необходимости ни в специальных насосах, ни в наклаывании колебательной составляющей на основную скорость вращения центрифуги и т.д.) и, несомненно, дешевизна изготовления и эксплуатации.

Примерная схема осуществления термоциркуляции между двумя соседними камерами многокамерной центрифуги изображена на рис. 2, [где] A и B — камеры, SS' — ось вращения центрифуги. Стрелками показано направление циркуляции. На участке cd смесь нагревается, вследствие чего она устремляется от периферии к центру и проникает в центральную (обращенную к центру) часть камеры A . При этом вместо ушедшего газа в канал C поступает новый — из периферийной части камеры B . На участке ab газ охлаждается, вследствие чего действием центробежных сил он отжимается к периферии, поступая в периферийную часть камеры B , а оттуда — опять через канал C в центральную часть камеры A . Поток газа, уходящий из канала D , увлекает газ через канал E из центральной части камеры A .

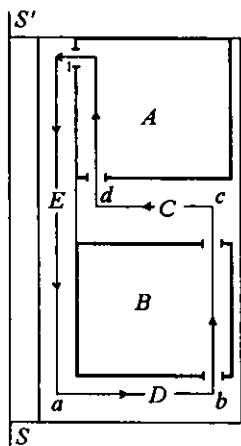


Рис. 2

Необходимо отметить, что помимо разделения изотопов урана, данным методом, как также и методом многокамерной центрифуги, могут быть получены чрезвычайно эффективные результаты для легких элементов, ибо многие из последних имеют весьма высокую упругость паров даже при очень низких температурах. При низких же температурах как степень разделения, так и производительность данных методов должны быть в десятки раз большими, так как в соответствующих выражениях температура входит в знаменатель. Особенно сильно уменьшение температуры должно сказаться на увеличении степени разделения, так как в этом случае температура находится в знаменателе экспоненты.

Итак, в настоящем письме предлагается следующее:

- 1) метод термоциркуляционного центрифугирования;
- 2) применение термоциркуляции для уравнивания концентраций между соответствующими элементами двух соседних камер многокамерной центрифуги;
- 3) увеличение эффективности методов термоциркуляционной и многокамерной центрифуг применением низких температур;
- 4) использование трения (при вращении) о воздух для создания градиента температур внутри центрифуги;
- 5) ведение процесса обогащения в газообразном состоянии при одновременном нахождении обрабатываемого вещества в резервуарах в виде жидкости.

Научный руководитель Лаборатории ударных напряжений
д[окто]р физ[ико]-мат[ематических] наук Ланге
Кандидат физ[ико]-мат[ематических] наук В.Маслов

1) См. примечание 1 к документу № 75.

2) Датируется по году, проставленному в регистрационном штампе, и дате отправки этого документа на заключение в РИАН — см. документ № 96.

3) В документе ошибка; следует: № 5404 хим. — под таким номером зарегистрирована заявка, о которой идет речь.

№ 86

Из отчета РИАНа о выполнении плана НИР за 1940 г. — о работах по проблеме урана

Не позднее 10 января 1941 г. ¹⁾

[...] ²⁾ В связи с ³⁾ необходимостью для решения проблемы урана изыскать эффективные методы разделения и обогащения изотопов урана, так как возможность возникновения цепной реакции пока несомненна только для изотопа с массой 235, были поставлены две работы, давшие весьма интересные результаты.

2) *«Изыскание нового метода разделения изотопов, используя ⁴⁾ ионные пучки [типа] отличного от типа [пучков] масс-спектрографа».*

В этом отношении большой интерес представляет предложение Д.Г.Алхазова и А.Н.Мурина, подтвержденное ими детальным расчетом, воспользоваться с этой целью линейным синхронным ускорителем типа Слоана ⁵⁾-Лоуренса с соответствующей переделкой высокочастотной установки. Этот метод, как показывает расчет, должен быть намного эффективнее, чем метод обычных масс-спектрографов. Работа доложена на заседании Урановой комиссии при Президиуме АН СССР 30/IX 1940 г. ⁶⁾ и печатается в Докладах АН СССР.

3) *Работа Д.Г.Алхазова, А.Н.Мурина и А.П.Ратнера по изучению процесса термодиффузии в жидкостях или растворах.*

В целях установления наиболее подходящей конструкции термодиффузионных трубок и условий установления стационарного режима в них на трубках разной конструкции было изучено термодиффузионное отделение воды от серноокислого никеля в его водном растворе. При этом было замечено (при работе с трубкой длиной в 29 см) существование своеобразного концевое эффекта, т.е. явления ⁷⁾, состоящего в том, что при среднем и интегральном коэффициенте разделения 1:8, это разделение на самых концах трубки гораздо выше. Это навело авторов на мысль использовать в целях повышения эффективности термодиффузии разделение термодиффузионной трубки на секторы путем применения внутренних шайб-диафрагм. При этом время установления равновесия возрастает, но в то же время эффективность разделения повышается во много раз: при одной шайбе 1:8, при 3 шайбах и той же общей длине — 1:100. Это открытие ставит чрезвычайно интересные вопросы перед теорией термодиффузии в растворах и одновременно делает этот метод гораздо более перспективным, чем это можно было думать первоначально. (Работа подготавливается к печати.) [...]

Директор РИАНа академик В.Г.Хлопин ⁸⁾

- 1) Датируется по сопроводительному письму.
- 2) Здесь и далее из имеющих отношение к теме частей текста опущены части об открытии самопроизвольного деления и работе циклотрона.
- 3) Далее зачеркнуто: *важность*; одно слово вписано от руки над строкой.
- 4) Далее одно слово вписано от руки над строкой.
- 5) Далее зачеркнуто: *Ливингстона*; одно слово вписано от руки над строкой.
- 6) Так в документе; возможно, ошибка и речь идет о заседании 16 сентября — см. документ № 64.
- 7) Далее зачеркнуто: *при котором*; четыре слова вписаны от руки над строкой.
- 8) Подпись отсутствует.

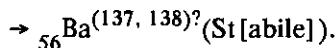
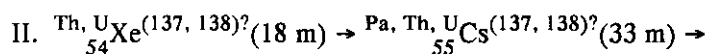
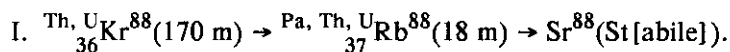
№ 87

Записка сотрудника ЛФТИ И.П.Селинова И.В.Курчатову ¹⁾ о постановке опытов по делению с протактинием, ураном и торием

20 января 1941 г.

Вами был поставлен передо мной следующий вопрос: «Можно ли, исходя из данных о продуктах деления ядер, заключить, на какие два осколка делится ядро и, следовательно, ответить на вопрос, сколько нейтронов выделяется при этом типе деления?».

Анализ имеющегося экспериментального материала показывает, что ни в одном случае нельзя однозначно ответить на этот вопрос. Однако есть основание думать, что можно поставить опыты, которые дадут решение этого вопроса ²⁾. Наиболее ³⁾ подходящими для изучения этого вопроса ⁴⁾ являются следующие ⁵⁾ две цепи радиоактивных превращений:



Последние работы показали, что Cs (33 m) не превращается в Ba (300 h), как предполагали раньше, или в какой-нибудь другой радиоактивный изотоп и, по-видимому, превращается в стабильное ядро Ba. Массовое число этого стабильного ядра может быть только ⁶⁾ 137, 138 ⁷⁾.

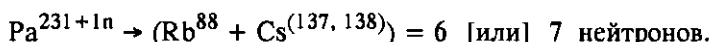
$\langle \text{Xe}^{136}$ — стаб[ильное] ядро, Cs^{134} — извест[ное] рад[иоактивное] ядро, Cs^{133} — стаб[ильное] ядро, Xe^{135} — рад[иоактивное] ядро с периодом в 9,2 h ⁸⁾ и 10 m, если только ⁹⁾ $\text{Xe}^{135}(10 \text{ m})$ — не идентичен с $\text{Xe}(18 \text{ m})$. В этом случае ¹⁰⁾ Cs (33 m) должен был бы получаться из ${}_{53}^{\text{J}}(6,6 \text{ h})$.

Можно высказать гипотезу, что одним из типов деления ядра является деление на ядро, принадлежащее I ветви превращений, и ядро, принадлежащее II ветви. Проверка этой гипотезы может быть произведена следующими экспериментами.

Известны только два продукта деления Rb^{88} (18 m) и Cs (33 m), если предположить, что на эти два осколка и делится ядро, то они должны иметь одинаковую относительную радиоактивность и, кроме того, или Rb^{88} (18 m), или Cs (33 m) должны образовываться из Kг или Хе соответственно, чтобы сумма зарядов осколков равнялась заряду исходного ядра $36\text{Kг} + 55\text{Cs} = 91\text{Pa}$, или $37\text{Rb} + 54\text{Xe} = 91\text{Pa}$.

Следовательно, в продуктах деления Pa должен быть найден или Kг (170 m), или Хе (18 m).

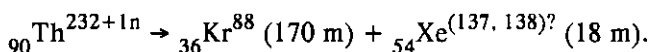
Установление этими опытами двух цепей распада ядра Pa вместе с тем [позволит] ответить на вопрос о числе нейтронов, выделяющихся при делении ядра Pa :



Изучение искусственной радиоактивности Хе и Ва позволит идентифицировать Cs (33 m) и выбрать одно из этих чисел.

Опыты с¹²⁾ торием

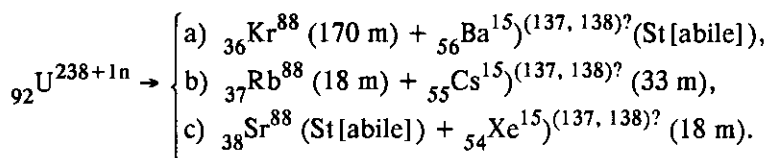
Ядро Th^{13}) может дать наряду с другими типами деления следующие два осколка:



Доказательство того, что эти продукты имеют одинаковую относительную радиоактивность (т.е. образуются в одинаковых количествах), подтвердит существование этого типа деления ядер. Число нейтронов в этом случае будет 7 или 8¹⁴⁾. Сравнение относительной радиоактивности этих продуктов деления Th с¹²⁾ суммар[ной] относительной радиоактивностью всех других осколков даст относительную вероятность этого типа деления.

Опыты с¹²⁾ ураном

Ядро U^{238+1n} при делении, если считать, что оба осколка будут принадлежать к I и II ветви соответственно, может дать следующие ветви распада:



Опыты с¹²⁾ отгонкой благородных газов во время облучения урана устраняют¹⁶⁾ типы деления¹⁷⁾ а) и с) и сравнение относительных активностей Rb (18 m) и Cs (33 m), получающихся¹²⁾ не из благородных газов, позволят установить, существует ли этот тип деления. В этом случае число нейтронов, выделенных при делении, будет 13¹⁸⁾, 14.

Ввиду большого принципиального и практического значения (цепная реакция) вопроса о числе нейтронов, выделяющихся при делении, прошу Вас, если приведенные опыты представляют интерес, возбудить вопрос о постановке этих экспериментов там, где Вы найдете это наиболее целесообразным¹⁹⁾.

И.Селинов
20/1 41 г.

1) Документ адресован «В Урановую комиссию. И.В.Курчатову», сопроводительное письмо — см. документ № 88. Ниже оговаривается правка, внесенная автором.

2) Далее зачеркнуто: *Одним из.*

3) Далее от руки исправлено *подходящих* на *подходящие*.

4) Далее зачеркнуто: *типов деления.*

5) Далее исправлено: *два на две, цепи* вписано от руки.

6) Далее зачеркнуто: *135.*

7) Далее два предложения вписаны от руки.

8) Далее зачеркнуто одно слово (неразборчиво).

9) Далее зачеркнуто: *10 т.*

10) Далее зачеркнуто: *Ст.*

11) Здесь и далее подчеркнуто автором.

12) Далее одно слово вписано от руки.

13) Далее зачеркнуто: *должно*, одно слово вписано от руки над строкой.

14) Далее зачеркнуто: *или 10.*

15) Далее зачеркнуто массовое число (неразборчиво).

16) Далее зачеркнуто три слова (неразборчиво), возможно: *I и II.*

17) Далее три слова вписаны от руки над строкой.

18) Далее зачеркнуто: *15, 16*, вписано от руки над строкой *14*.

19) В дальнейшем исследования показали, что предположение автора о возможности получения высоких значений числа нейтронов деления не подтверждается.

№ 88

Письмо И.В.Курчатова В.Г.Хлопину¹⁾ о включении в план работы по проверке предложения И.П.Селинова²⁾

20 января 1941 г.

Глубокоуважаемый Виталий Григорьевич!

Направляю Вам письмо И.П.Селинова, содержащее ряд существенных замечаний и предложений по вопросу о массе радиоактивного Cs ($T = 33$ мин) и механизму деления протактиния.

Предположение И.П.Селинова о большем числе нейтронов (13, 15, 16), сопровождающих определенный тип деления урана, мне кажется маловероятным, но настолько интересным, что была бы крайне желательной постановка соответствующих опытов. Они должны заключаться в выяснении возможности образования в равных количествах при делении урана радиоактивных рубидия ($T = 18$ мин) и цезия ($T = 33$ мин) в качестве первоначальных осколков (а не в результате β -распада атомов инертных газов).

Исследования указанного рода могут быть выполнены только в РИАНе, а поэтому я прошу Вас рассмотреть вопрос о включении этой работы в³⁾ [...] план РИАНа.

И.Курчатов
20/1 1941 г.

1) Письмо адресовано В.Г.Хлопину как «председателю Урановой комиссии».

2) См. документ № 87.

3) Далее одно слово неразборчиво, возможно: *тематический*.

№ 89

Заключение НИХИ НКО СССР на заявки на изобретения сотрудников УФТИ, направленное в Управление военно-химической защиты¹⁾

Не ранее 24 января 1941 г.²⁾

Секретно

Первое из предложений — многокамерная центрифуга³⁾ представляется по идее правильной и в принципе осуществимой. Впрочем, вряд ли центрифугирование, даже улучшенное циркуляцией, будет лучше всюду принятого метода разделения путем термодиффузии (см., например, *Physical Review*. 56. С. 266. 1939)⁴⁾. Это предложение оригинально, но специального военного интереса не представляет.

Второе предложение — «Об использовании урана в качестве взрывчатого и отравляющего вещества»⁵⁾ — значительно менее серьезно. Авторы предлагают взрывать промежутки между урановыми блоками, достигая таким образом быстрого создания сверхкритической массы урана. Однако в статье Харитона и Зельдовича («Журнал экспериментальной и теоретической физики». Том. 10, выпуск 5)⁶⁾, которая цитируется авторами предложения, указывается целый ряд фактов, тормозящих взрыв всей массы и весьма важных вблизи критических условий (расходование урана, появление новых ядер, задержка в выделении части нейтронов, тепловое расширение и прочее). Существенно, что некоторые тормозящие факторы возникают с такой же скоростью, как и взрыв урана. Поэтому одновременно весь блок не взорвется. Если выделившееся количество тепла не успеет распространиться и произведет разрушение бомбы на части, то отдельные части уже будут подкритическими и не взорвутся. Что касается применения распада урана в качестве ОВ, то это предложение авторов непонятно и никак не обосновано.

Таким образом, предложение авторов в целом интереса для военно-химического дела не представляет. Все сказанное выше вовсе не направлено против научной работы по урановым взрывам и касается лишь их практического значения для оборонной химии в настоящее время.

Начальник отдела «А» НИХИ КА военинженер 2 ранга Соминский
Заключение составил профессор А.Жуховицкий

АП РФ. Ф.93, д.21(46), л.280—281. Подлинник.

¹⁾ Собственный заголовок документа: «Заключение по предложению гг. Маслова и Шпинеля «Исследование урана в качестве ВВ и ДВ». См. примечание 1 к документу № 75.

- 2) Датируется по отметке машбюро.
3) См. документ № 76.
4) Автор ссылается на статью: *J.W.Beams and C.Skarstrom* «The Concentration of Isotopes by the Evaporative Centrifuge Method».
5) См. документ № 75.
6) См. примечание 3 к документу № 75.

№ 90

Записка Комиссии по проблеме урана в Президиум АН СССР об организации финансирования работ

Не ранее 26 января 1941 г. ¹⁾

Работы по проблеме урана, ведущиеся, сколько можно судить по проскальзывающим в литературе заметкам, во многих странах, развиваются в настоящее время с чрезвычайной быстротой и приносят нередко новости, заставляющие существенно менять намечаемое направление работ, выдвигая на очередь новые задачи, требующие для решения срочных денежных затрат и получения, хотя и в небольших относительно количествах, дефицитных фондируемых материалов и предметов оборудования.

Так, еще два месяца тому назад, когда в Москве происходила ядерная конференция, всем почти физикам-специалистам по ядру казалось наиболее многообещающим направлением работ по проблеме урана то, которое стремилось найти пути возбудить цепную реакцию урана в обычной смеси изотопов, комбинируя их с рядом легких элементов, например, тяжелым водородом, И, наоборот, очень мало надежд возлагалось на возможность получения изолированного изотопа урана-235 или обогащенной им смеси в значительных количествах. Однако результаты работ последних двух месяцев значительно изменили перспективность обоих направлений исследований. За это время совершенно отпала возможность использования тяжелого водорода для создания условий возникновения цепной реакции в обычной смеси изотопов урана и, наоборот, сильно возросла вероятность получения изолированного изотопа урана-235 или обогащенной им смеси в значительных количествах. Действительно, два месяца назад реально получаемые количества изотопа урана-235 в сутки исчислялись десятками долями микрограмма, и от этих количеств до требуемых 10 килограммов требовалось произвести гигантский скачок в 10^{10} раз, казавшийся совершенно невозможным. Сейчас вновь предложенные методы разделения у нас в СССР и в США сулят уже возможность получения того же изотопа урана-235 в сутки в количествах, отвечающих десяткам грамма, т.е. делается скачок в 10^5 раз.

Приведенный пример показывает, как необходимо при работах по проблеме урана, если желательно, чтобы эти работы шли достаточно эффективно, располагать гибким денежным и резервным фондом, который позволил бы быстро осуществлять новые предложения, возникающие в этой области работ, с одной стороны, и, в случае надобности, менять направление начатых работ. Такой фонд необходимо иметь как при Президиуме АН СССР и АН УССР,

так и при Наркомфине СССР, с тем чтобы из него по указанию Урановой комиссии производилось финансирование тех или иных работ, безразлично, проводятся ли они в учреждении Академии или в учреждениях других ведомств, так как работы по проблеме урана ведутся по комплексному плану, разработанному Комиссией, согласованному с различными ведомствами и утвержденному Президиумом АН СССР 15/X 1940 г. ²⁾).

Размер резервного фонда, который должен быть отпущен в распоряжение Президиума АН СССР — 400 000 руб., АН УССР — 300 000 руб. и Наркомфину СССР — 500 000 руб. На основании поступивших пока в Комиссию и одобренных ею заявок, он может быть определен всего в 1 200 000 рублей. Этот суммарный фонд по характеру расходов складывается из ассигнований:

- 1) по фонду зарплаты — 200 000;
- 2) по оборудованию — 800 000;
- 3) материалы — 100 000;
- 4) командировки — 60 000;
- 5) прочие научн[ые] расх[оды] — 40 000 руб.

Необходимо соответственно предусмотреть по фонду внеплановых работ АН СССР — 400 000 руб., поднять вопрос перед АН УССР о резервировании ею по фонду внеплановых работ 300 000 руб. и возбудить перед Правительством СССР ходатайство о создании при Наркомфине СССР целевого фонда на работу по урану в сумме 500 000 руб., ассигнования по которому производились бы по указанию Президиума АН СССР.

Наиболее крупные из представленных пока и одобренных Урановой комиссией заявок суть:

- 1) Радиевого института АН СССР — на 330 000 руб.;
- 2) Украинск[ого] физико-технич[еского] ин[ститу]та — 223 000 руб.;
- 3) Днепропетровск[ого] ин[ститу]та физ[ической] химии — 78 500 руб.;
- 4) Горного музея (Ленинград) — 50 000 руб.;
- 5) Биогеохимич[еской] лаборат[ории] АН СССР — 35 000 руб.

Подробные сметы и объяснительные записки к ним, а также проект обращения в Правительство ³⁾ будут представлены дополнительно в 6-ти дневный срок.

Председатель Урановой комиссии академик В.Г.Хлопин ⁴⁾

Уч[еный] секретарь комиссии проф[ессор] Д.Щербаков ⁴⁾

С.-Пб. филиал Архива РАН. Ф.315, оп.1(41), д.7, л.29-30. Незаверенная копия.

¹⁾ Датируется по содержанию документа — в тексте упоминается конференция, проходившая 20—26 ноября 1940 г.

²⁾ См. документы № 72—74.

³⁾ Этот документ не обнаружен.

⁴⁾ Подпись отсутствует.

**Из оперативного письма № 1¹⁾ 5-го отдела
ГУГБ НКВД СССР заместителю резидента
нью-йоркской резидентуры Г.Б.Овакимяну о задачах
в области научно-технической разведки — «Об уране-235»²⁾**

27 января 1941 г.

«Геннадию»

[...] ³⁾ 30. О уране-235

В шанхайской газете «Норс Чайна Дейли Ньюс» от 26.6.40 г. была помещена статья о работе, проводимой физическим отделением Колумбийского университета (Нью-Йорк), по получению нового вещества, обладающего громадной энергией, превышающей энергию угля в несколько миллионов раз, это вещество названо «U-235». О первых результатах этой работы было напечатано в официальном органе американских физиков — в «Физикел ревью».

В конце февраля прошлого года в университете⁴⁾ Миннесоты под наблюдением проф[ессора] Альфреда О.Ниера это вещество в минимальных количествах было якобы получено в чистом виде и испытано при помощи колумбийского 150-тонного циклотрона (установка для дробления атома в Колумбийском университете). [...] Испытания дали положительный результат и стимулировали дальнейшие усилия в этой работе.

Данной проблемой много занимаются и советские физики и, по-видимому, эта проблема реальна. [...]

«Виктор»⁵⁾

Оперативный архив СВР России. Д.40159, т.3, л.25–26. Подлинник.

¹⁾ В делопроизводстве разведки нумерация писем производилась отдельно по каждой резидентуре.

²⁾ Собственный заголовок документа: «Письмо № 1 по «ХУ» от 27.1.1941 г.», где аббревиатура «ХУ» (икс, игрек) — принятое в то время кодовое обозначение научно-технической разведки.

³⁾ В этом и последующих документах разведки содержание опущенных частей текста не оговаривается, так как они или не имеют отношения к теме, или не подлежат рассекречиванию.

⁴⁾ Далес так в документе; следует: *Миннесоты*.

⁵⁾ «Виктор» — см. П.М.Фитин.

**Письмо В.А.Маслова наркому обороны СССР
о необходимости организации работ по использованию
атомной энергии в военных целях**

Не ранее 3 февраля 1941 г.¹⁾

**Наркому обороны СССР Герою и маршалу Советского Союза
т. Тимошенко**

Результаты многочисленных исследований последних лет, главным образом, иностранных, а также и советских физиков привели к выводу, что в одной из разновидностей элемента урана (изотоп с массовым числом 235) и даже в природной смеси уранов, обогащенной этой разновидностью, может быть осуществлена так называемая цепная реакция. В результате этой реакции за короткий промежуток времени может выделяться громадное количество энергии (из 1 кубического метра окиси урана может выделяться такое количество энергии, которое Днепрогэс им. Ленина в состоянии вырабатывать лишь за 25 лет непрерывной работы на полной мощности). Причем скорость выделения этой энергии может регулироваться.

Так как при этом для получения колоссального количества энергии требуется совсем небольшое количество вещества, то и использование этого источника энергии, например на самолетах, сделало бы радиус их действия практически бесконечным. В равной мере это относится и к морским кораблям и танкам. По всей вероятности, вышеуказанная разновидность урана сможет быть применена и в качестве взрывчатого вещества неслыханной до сих пор силы, продукты которого к тому же будут являться сильнейшими и специфически действующими отравляющими веществами.

О способе такого использования урана мною совместно с т. Шпинелем послана в бюро изобретений Вашего наркомата соответствующая заявка, однако, экспериментальная проверка этого предложения сможет быть сделана только после получения соответствующей смеси²⁾. Принципиальная возможность создания цепной реакции в смеси урана, обогащенной легким изотопом (с массовым числом 235), подтверждена еще раз на состоявшейся осенью 1940 года в Москве конференции Академии наук СССР по вопросам физики атомного ядра³⁾.

Однако до настоящего времени эта реакция не могла быть осуществлена из-за отсутствия эффективного способа обогащения природной смеси изотопов урана изотопом с массовым числом 235. Осенью прошлого года такой метод мною совместно с доктором физико-математических наук т. Ланге Ф.Ф. и кандидатом физико-математических наук т. Шпинелем В.С. был предложен и одобрен специальной комиссией АН СССР⁴⁾. Это так называемый метод многокамерной центрифуги⁵⁾. В дальнейшем Ланге и мною был разработан еще лучший метод, о котором мы нигде не докладывали*), так как считаем, что он ведет непосредственно к цели, т.е. что при его осуществлении можно будет получать необходимую для использования энергии урана смесь⁶⁾. Такого же мнения придерживается и член-корреспондент Академии наук

*) Соответствующая заявка, как и относительно многокамерной центрифуги, также была послана в бюро изобретений Вашего наркомата. [Примеч. авт.]

СССР т. Френкель Я.И., которого мы ознакомили с нашей работой. Думать таким образом дают основание и проделанные мною совместно с Ланге в руководимой им лаборатории Физического института АН УССР (г. Харьков) эксперименты.

Чисто научная сторона вопроса сейчас находится на такой стадии, что позволяет перейти к форсированному проведению работ в направлении практического использования энергии урана. Для этой цели мне представляется крайне необходимым как можно быстрое создание в одном из специальных институтов лаборатории специально для урановых работ, что дало бы нам возможность проводить работу в постоянном контакте с наиболее квалифицированными техниками, химиками, физиками и военными специалистами нашей страны. Особенно для нас необходимо сотрудничество с высококвалифицированными конструкторами и химиками.

Кандидат физико-математических наук В.Маслов

Партбилет-2377049. Адрес: г. Харьков, проспект «Правды», дом «Красный промышленник», подъезд I, квартира 4. Виктор Алексеевич Маслов.

[Помета:] Не подтверждается экс[периментальными] данными. Представить рез[ультаты], эксп[ериментальные] данные.

АП РФ. Ф.93, д.21(46), л.297-297об. Подлинник.

¹⁾ Датируется по дате документа № 85, который упоминается в письме, и последовательности подшивки документов в деле.

²⁾ См. документ № 75.

³⁾ Речь идет о пятом совещании по физике атомного ядра — см. документ № 84.

⁴⁾ Речь идет о Комиссии по проблеме урана — см. документ № 64.

⁵⁾ См. документ № 76.

⁶⁾ См. документ № 85.

№ 93

Письмо В.Г.Хлопина в ГИПХ о предложенных этим институтом методах разделения изотопов урана

4 февраля 1941 г.

Уважаемый т. Смирнов!

Я получил от Вас письмо (вторичное), в котором Вы предлагаете Урановой комиссии финансировать в ГИПХе или поставить в других институтах работу по разделению изотопов урана и предлагаете 4 способа разделения, которые могут, по Вашему мнению, привести к решению этой проблемы, а именно: 1) разделение электролизом (2 варианта), 2) разгонка металлического урана, 3) экстрагирование эфиром азотнокислого уранила из водных растворов.

Работы по разделению изотопов урана ставятся Урановой комиссией в ряде институтов различными методами. Предлагаемые Вами методы разделения не позволяют, однако, на основании современных знаний о свойствах изотопов, рассчитывать на успешное разделение при их помощи изотопов столь тяже-

лого элемента, как уран. Аналогичные методы, основанные на разнице в парциальных давлениях или химических потенциалах изотопов или кинетике электролиза, применяются с успехом для разделения изотопов легких элементов — водорода, углерода, кислорода. С увеличением атомного веса разделяемых изотопов (с уменьшением относительной разницы в атомных весах) эффективность их очень быстро падает, так как зависит от относительной разницы в атомном весе по показательному закону. Этим объясняются неудачи многочисленных попыток разделения изотопов тяжелых элементов дробной кристаллизацией солей.

Поэтому для разделения изотопов урана можно применять только те процессы, в которых разделение зависит не от относительной, а от абсолютной разницы в атомном весе (метод центрифугирования, ионные методы), или же методы, позволяющие осуществить автоматическое повторение очень большого числа единичных процессов разделения, как метод термодиффузии. По этим путям в настоящее время и направляются работы по разделению изотопов урана.

Директор РИАНа академик В.Г.Хлопин ¹⁾

С.-Пб. филиал Архива РАН. Ф.315, оп.1(41), д.7, л.5. Незаверенная копия.

¹⁾ Подпись отсутствует.

№ 94

Письмо В.Г.Хлопина главному инженеру Украинского филиала Гиредмета М.А.Энгельштейну о работах по получению изотопов урана ¹⁾

12 апреля 1941 г.

Многоуважаемый Михаил Абрамович!

По договору с Радиевым институтом работники московского Гиредмета должны провести у Вас работу по выделению для нас урана X ²⁾ из больших количеств урана. Эта работа представляет большой интерес для возможности выяснения механизма деления ядер атома урана. Уран X всего удобнее и выгоднее получать из маточных растворов после выделения основной части азотнокислого уранила. К сожалению, ознакомившись с Вашей технологией, я выяснил, что Вы ведете кристаллизацию небольшими порциями, примерно заканчивая цикл в 5 дней. Таким образом, время накопления для урана X в уране всего 5 дней, в то время как даже [для] половинного накопления нужно было бы иметь 24 дня. Поэтому был бы Вам очень благодарен, если бы Вы нашли возможным для этой цели дать для перекристаллизации более старые препараты азотнокислого уранила.

Если это принципиально возможно, то не откажите в любезности сообщить, с какими дополнительными расходами это было бы связано, чтобы я мог сообщить, смог ли Радиевый институт принять их на себя.

С искренним уважением академик В.Г.Хлопин ³⁾

С-Пб. филиал Архива РАН. Ф.315, оп.1(41), д.7, л.38. Незаверенная копия.

1) См. документ № 73.

2) Речь идет об уране $X_{1(90Th^{234})}$.

3) Подпись отсутствует.

№ 95

Постановление СНК СССР № 917

«О строительстве мощного циклотрона в г. Москве» ¹⁾

15 апреля 1941 г.

*Совет народных комиссаров Союза ССР
Постановление № 917*

О строительстве мощного циклотрона в г. Москве

Совет народных комиссаров Союза ССР *постановляет*:

1. Разрешить Академии наук СССР построить на территории Академии наук мощный циклотрон для получения дейтронов с энергией 50 млн. электронвольт, стоимостью 5300 тыс. руб. со сроком окончания его в 1943 году.

2. Выделить дополнительно на проектирование и подготовительные работы по сооружению циклотрона 220 тыс. рублей за счет утвержденных Академией наук СССР на 1941 год ассигнований на нижелитимные работы.

3. Предложить Академии наук СССР в 1941 году разработать и утвердить технический проект и смету строительства циклотрона.

4. Обязать Наркомтяжмаш (т. Ефремова) в 1942 году на Уральском машиностроительном заводе в г. Свердловске отлить, проковать и механически обработать детали для циклотрона из металла «Армко» общим весом 150 тонн.

5. Обязать Наркомэлектропром (т. Богатырева) произвести в 1942 году электротехнические работы и сборку магнита для циклотрона на заводе «Электросила» согласно чертежам проекта Академии наук СССР.

Председатель Совета народных комиссаров Союза ССР В.Молотов ²⁾
Управляющий делами Совета народных комиссаров СССР Я.Чадаев ²⁾

Москва — Кремль
15 апреля 1941 г.

[Помета:] Опубликовано сообщение — «Правда», № 124 от 6 мая 1941 г.

АП РФ. Ф.3, оп.47, д.24, л.90. Заверенная копия.

¹⁾ См. документ № 81. Распоряжением СНК СССР от 18 марта 1941 г. АН СССР «было разрешено истратить на проектирование циклотрона 180 тыс. руб.» При обсуждении в СНК вопроса о размещении заказов на оборудование Госплан предложил «решение по этому вопросу оформить постановлением СНК СССР, так как строительство циклотрона такой мощности для СССР является серьезным мероприятием Правительства, позволяющим советской науке подняться до уровня передовых современных позиций» (ГА РФ. Ф.Р-5446, оп.25, д.3594, л.21).

²⁾ Подпись отсутствует. Копия заверена печатью Управления делами СНК СССР.

№ 96

Заключение РИАНа на заявки сотрудников УФТИ, направленное в Управление военно-химической защиты НКО СССР ¹⁾

№ 93с

17 апреля 1941 г.
Секретно

В ответ на Ваш № 166/469 474с от 3/II-41 г. сообщаю, что я ознакомился с персланными мне материалами:

1) об использовании урана в качестве взрывчатого и отравляющего вещества. Маслов В.А. и Шпинель В.С. ²⁾;

2) многокамерная центрифуга. Ланге Ф.Ф., Маслов В.А. и Шпинель В.С. ³⁾;

3) термоциркуляционная центрифуга. Ланге Ф.Ф. и Маслов В.А. ⁴⁾
и имею сообщить следующее.

Положение с проблемой урана в настоящее время таково, что практическое использование внутриатомной энергии, которая выделяется при процессе деления его атомов под действием нейтронов, является более или менее отдаленной целью, к которой мы должны стремиться, а не вопросом сегодняшнего дня. В настоящее время можно считать установленным лишь принципиальную возможность осуществления цепной реакции распада чистого изотопа урана с массой 235 или сильно обогащенного этим изотопом природного урана при условии достаточных количеств этого изотопа или смеси. При этом, точное количество урана, потребное для осуществления этой реакции, пока не может быть еще указано. Для чистого изотопа урана это количество будет лежать где-то в пределах между 0,5–5 килограммов, а для смеси, в зависимости от содержания в ней урана-235, соответственно это количество будет выражаться десятками килограммов.

До настоящего времени нигде в мире еще экспериментально осуществить такого рода цепную реакцию распада урана не удалось; однако, по проникающим к нам сведениям, над этим вопросом усиленно работают в США и Германии. У нас такого рода работы тоже ведутся и их крайне желательно всячески форсировать.

Исходя из такого положения с проблемой урана, следует относительно первой заявки сказать, что она в настоящее время не имеет под собой реального основания. Кроме того, и по существу в ней очень много фантастического. Чувствуется, что авторы никогда не имели дело с большими количествами радиоактивных веществ.

Так, например, они пишут, что «образующиеся при делении урана искусственно-радиоактивные элементы очень хороши как ОВ, так как они не имеют запаха, а потому их трудно обнаружить». В количествах, при которых они могли бы явиться медленно действующим ядом при попадании на кожу, их весьма легко было бы обнаружить и по запаху, так как в их присутствии происходит образование озона в воздухе, легко открываемое по запаху.

Даже если бы и удалось осуществить цепную реакцию деления урана, то использование выделяющейся при этом энергии, весьма большой (на 1 килограмм превратившегося урана эквивалентной той энергии, которая может быть получена при сгорании $2,1 \cdot 10^6$ килограмма угля)⁵⁾ — целесообразнее было бы использовать для приведения в действие двигателей, например, для самолетов или других целей, нежели взамен взрывчатых веществ. Тем более, что общее количество урана, добываемого во всем мире, очень невелико: порядка 250—275 тонн в год. У нас же в Союзе в настоящий момент добыча его совсем ничтожна: на 1941 г. запроектировано получение солей урана всего в количестве около 0,5 тонны.

Что касается двух других предложений — многокамерной и термоциркуляционной центрифуги, то эти предложения рассматривались в Урановой комиссии АН СССР и были признаны заслуживающими внимания. Было признано желательным провести опытные работы, для того чтобы изготовить модельные образцы таких центрифуг и на них проверить некоторые предположения и конструктивные соображения авторов. Если бы они оказались точными, то это явилось бы значительным шагом вперед по пути разделения изотопов урана и сильно подвинуло бы работы по проблеме урана. Однако, по мнению Урановой комиссии, ни одна из этих двух центрифуг не могла бы еще явиться той практической установкой, которая могла бы давать разделение изотопов урана в таких количествах, которые необходимы для постановки работ по их практическому использованию.

Директор института академик В.Хлопин

АП РФ. Ф.93, д.21(46), л.282—283об. Подлинник.

1) См. примечание 1 к документу № 75.

2) См. документ № 75.

3) См. документ № 76.

4) См. документ № 85.

5) Далее так в документе.

№ 97

Из дневника В.И.Вернадского за май—октябрь 1941 г.

[...] 16 мая. Пятница

Был у О.Ю.Шмидта. С ним разговор по вопросу об уране¹⁾ и о прекращении работ в Табошарском [месторождении]. Он сказал, чтобы В.Г.Хлопин прислал [данные о месторождении], прежде чем обращаться лично — например, мне — к Сталину. Между прочим, я ему указал, что

сейчас обструкция у физиков (Иоффе, С.Вавилов — я не называл лиц): они направляют все усилия на изучение атомного ядра и его теории, и здесь (например, Капица, Ландау) делается много важного — но жизнь требует [развития] рудно-химического направления²⁾. Я ему напомнил, что наши физики остались в исторически важный момент при создании учения о радиоактивности в стороне от мирового движения и теперь [история] повторяется. Тогда, может быть, [сыграла свою отрицательную роль] ранняя смерть П.Н.Лебедева, а вступившие [после него] не имели нужного авторитета. Ведь ненормально, что я, не физик, организовал Радиевый институт [...]³⁾

19 мая. Понедельник

[...] Получил от Георгия⁴⁾ вырезку: огромные успехи в Америке с новым циклотроном, перед которым пасуют все больше [циклотроны], у нас еще строящиеся. При великолепном, в общем, людском материале, возможность их [научных работников] проявления [очень ограничена] — *методика не на вы-соте* [...]

1 июня. Воскресенье. Узкое

29—31 мая — *Общее собрание Академии наук*, в котором подняты общие вопросы, частью заставившие меня задуматься над темами работы — своей и Лаборатории⁵⁾ и выступить принципиально, что я делаю редко. В этой сессии подняты основные вопросы — и научно-государственные, и вопросы организации самой Академии...

Прения были интересны. Первым выступил я — совершенно неожиданно [для себя]. Я указал, что в своем плане организации научной работы Президиум не коснулся того, что нам нужно. Он хочет руководить и контролировать нашу работу, тогда как об основных данных, необходимых для работы, он не заботится. Так, большинство наших помещений никуда не годится, так как переезд учреждений Академии наук [из Ленинграда в Москву] семь лет назад был временный — мы переехали и поместились в негодных помещениях. Нельзя с этим мириться.

Еще хуже, если [это] возможно, с оборудованием. Всем ясно — и это учитывается, что современный завод или фабрика требуют прежде всего соответствующего для их целей здания. В плохих помещениях можно оставаться только временно. Но еще важнее — отсутствие научных приборов или долголетия их постройки. У нас годами строятся циклотроны, которые в Америке и, по-видимому, в Японии строятся месяцами. До сих пор у нас один циклотрон, построенный в 1939 году в бытность мою директором Радиевого института. У нас нет ни одного *масс-спектрографа*, который [впервые за рубежом] был построен 30 лет назад, — у нас они построены, но не использованы. Когда мы три года назад начали его строить в нашей Лаборатории, то модель этого московского масс-спектрографа мы видели и пользовались советами ее строителя профессора Яковлева. Нам отказали в покупке масс-спектрографа за границей, без которого нельзя работать по изотопам; нам дали деньги — достаточно — и материалы, которые мы доставали с трудом. Мастера могли работать в свободное время за большую оплату своего труда. Работа была всячески заторможена. Мы нашли талантливого конструктора и в этом году надеялись [построить] два масс-спектрографа. В 1940 г. Нир в Америке упростил [масс-спектрограф] для легких элементов, а

затем доделал большой [масс-спектрограф] Бенбридж. Тоже американский. Но прошло три года — и наша работа стоит.

Сейчас поставлена проблема урана как источника энергии — реальной, технической, которая может перевернуть всю техническую мощь человечества. Я начал работать в области радиоактивности почти сейчас же после [ее] открытия — больше 30 лет назад, и ясно вижу, что это движение не остановится. Но у нас идут споры — физики направляют внимание на теорию ядра, а не на ту прямую задачу, которая стоит перед физико-химиками и геохимиками, — выделение изотопа-235 из урана. Здесь нужно идти теорией, немедленно проверяя [ее] опытом. Начал работать большой циклотрон в Калифорнии, и сразу мы получили новые и неожиданные для всякой теории результаты: во-первых, по указанию американской прессы, удалось разбить урановое ядро так, что получается почти только [изотоп-]235; и, во-вторых, [N]¹⁴ переведен в радиоактивный углерод C¹⁴. Этот тяжелый углерод живет тысячу — по-видимому, больше — лет, и [он] радиоактивный. Это открытие огромного теоретического значения. Не отрицая, конечно, значения теории, я считаю, что сейчас не она должна привлекать к себе наше внимание — а опыт и новые нужные для этого приборы. Теория ограничена посылками — а сейчас здесь природные явления и опыт могут и действительно расширяют [...] ⁶⁾

18 июня. Узкое

17 июня 1941 года В.Г.Хлопин, как председатель Урановой комиссии, по согласовании со мной, подал в Президиум от имени своего, моего, как заместителя председателя, и А.Е.Ферсмана, как председателя бригады, ездившей на Табошарский рудник весной, [заявление] об обращении в Правительство от Урановой комиссии об изменении решения начальника Главметалла Егошина и наркома цветных металлов Ломако и об изъятии (со сметой) Табошарского уранового рудника на *доразведку* в Трест среднеазиатских цветных металлов. Егошин и Ломако, по-видимому, никуда негодные «дельцы», предлагали, истратив больше 20 миллионов в течение 7 лет, направить Табошарское месторождение на «консервацию». История с Табошарским месторождением урана — типична для бессмысленной траты денег и бессознательного вредительства. Надеюсь, что мы пробьем рутину и невежество советских бюрократов. — Посмотрим [...]

25 июля. Пятница

[...] С Мандельштамом ⁷⁾ — о Мысовском (он видел у меня его книжку об атомном ядре ⁸⁾). Его отзыв о Мысовском, как всех физиков, явно неверный. Многое он приписывает Курчатову, что в действительности принадлежит Мысовскому, который необычно безразлично относился к защите своих достижений ⁹⁾.

Я все-таки думаю, что нейтрон, проходящий материю насквозь, — загадка. Мандельштам считает, что атом позволяет *вполне* объяснить все. Но может ли двигаться атом, не несущий заряда? Мне кажется, Резерфорд ясно это сознавал.

Но, по существу, мы видим движение нейтрона в результате разрушения ядра (то есть его взрыва) или в космических лучах [...]

Как-то имел интересный разговор с П.П.Масловым¹⁰). Маслов считает, что новая форма энергии — атомная не изменит экономической структуры общества, не произведет того переворота, какой мне представлялся, когда я об этом говорил и думал.

Мне кажется, нет «законов» экономики, которые не изменились бы в корне, раз человек получит концентрированную энергию и 5 кило[граммов] ее будут равны 200 000 тонн, потребных сейчас для того же эффекта? [...]

Архив РАН. Ф.518, оп.2

Опубликовано: В.И.Вернадский. «Коренные изменения неизбежны...» Дневник 1941 года. Публикация И.Мочалова //Новый мир. 1995. № 5. С. 188—211.

1) Здесь и далее подчеркнуто автором.

2) См. документы № 55, 65.

3) Здесь и далее опущены части текста, не относящиеся к теме.

4) Г.В.Вернадский — сын В.И.Вернадского.

5) Здесь и далее имеется в виду Биогеохимическая лаборатория АН СССР, которую возглавлял В.И.Вернадский.

6) Фраза не окончена; возможный вариант: «расширяют научные представления человечества». (Примечание И.Мочалова.)

7) Речь идет об Л.И.Мандельштаме.

8) Имеется в виду вышедшая в 1940 г. третьим изданием книга Л.В.Мысовского «Новые идеи в физике атомного ядра». (Примечание И.Мочалова.)

9) Возможно, В.И.Вернадский имеет в виду следующий факт: в 1935 г. Л.В.Мысовский обнаружил, что в старом препарате искусственного радиоброма, который должен был распасться нацело, регистрируется заметная активность. Дальнейшие исследования, проведенные совместно с И.В.Курчатовым, Л.И.Русиновым и Б.В.Курчатовым, привели к открытию явления ядерной изомерии искусственных радиоэлементов. (Роль Радиевого института и его основателей В.И.Вернадского и В.Г.Хлопина в овладении атомной энергией: Отчет о НИР НПО «РИ». /С.В.Бутомо, Е.А.Шашуков, Г.С.Синицына, Т.И.Куракина. С.-Петербург, 1995. С. 16.)

10) П.П.Маслов — экономист. (Примечание И.Мочалова.)

№ 98

Сообщение Комиссии по проблеме урана об очередном заседании¹⁾

Не позднее 17 мая 1941 г.²⁾

17 мая 1941 г. в 1 ч. дня в помещении Радиевого института (Ленинград, Кировский пр., 21/1) состоится очередное заседание Урановой комиссии, на котором будут заслушаны следующие сообщения:

1. Харитон Ю.Б., Зельдович Я.Б., Гуревич И.И. (Ин[ститут] химической физики АН СССР³⁾ и Радиевый институт АН СССР). Результаты расчетов цепных реакций⁴⁾.

2. Ратнер А.П., Алхазов Д.Г., Мурин А.Н. (Радиевый ин[ститут] АН СССР). Работы по изучению метода термодиффузии.

3. Курчатов И.В. О работах Физико-технического института АН СССР.
4. Виноградов А.П. О работах по термодиффузии в Биогеохимической лаборатории АН СССР.
5. Мелков В.Г. (Ленинградск[ий] горный ин[ститу]т). О работах по изучению люминесцентного метода определения урана.
6. Ак[адемик] Лейпунский А.И. О работах Украинского физико-технического института.

Председатель Урановой комиссии академик В.Хлопин

Архив РАН. Ф.518, оп.4, д.68, л.39. Подлинник ⁵⁾.

¹⁾ При выявлении в фондах Президиума АН и РИАН протоколы заседаний Комиссии за 1941 г. не обнаружены.

²⁾ Датируется по содержанию документа.

³⁾ Содержание этого документа изложено в книге: *И.И.Мочалов. В.И.Вернадский (1863—1945).*—М.: Наука, 1982. С. 337.

⁴⁾ Далее конец предложения дописан В.Г.Хлопиным от руки.

⁵⁾ См. документ № 112.

№ 99

Из постановления Бюро ОХН АН СССР о премировании за выполнение плана НИР

6 июня 1941 г.

[...] 3. Премировать аспиранта-докторанта Радиевого ин[ститу]та К.А.Петр-
жака и научного сотрудника Ленинградского физико-технического института
Г.Н.Флёрова в размере 5000 руб. каждого ¹⁾ [...]

5. За проведенные в Институте химической физики работы:

а) По цепному разложению урана [премировать] Ю.Б.Харитона в размере
2-месячного оклада заработной платы и Я.Б.Зельдовича [за] то же и за
работы по теории горения — в размере 3-месячного оклада заработной платы
[...]

Зам[еститель] академика-секретаря Отделения химических наук АН СССР
чл[ен]-корр[еспондент] С.Вольфович
Ученый секретарь Отделения В.Горемыкин

Архив РАН. Ф.463, оп.1(34—47), д.158, л.115. Подлинник.

¹⁾ См. документ № 44.

Постановление Бюро ОФМН
«О созыве совещания по атомному ядру»¹⁾

12 июня 1941 г.

1) Совещание по атомному ядру созвать в ноябре 1941 года в Ленинграде совместно с Отделением химических наук.

2) Просить Комиссию по атомному ядру представить к 20 июня состав оргкомитета, согласовав с Бюро Отделения химических наук, и проект докладной записки в Президиум Академии наук.

Председатель академик А.Колмогоров
Секретарь М.Филиппов

Архив РАН. Ф.471, оп.1(40—46), д.9, л.58—59. Подлинник.

¹⁾ Это постановление последнего предвоенного заседания Бюро. В связи с началом войны совещание по атомному ядру не состоялось.

№ 101

Записка В.Г.Хлопина О.Ю.Шмидту
о необходимости вывоза из Ленинграда фонда радия¹⁾

25 июня 1941 г.
Секретно

В связи с создавшимся угрожающим для Ленинграда положением и отсутствием надлежащим образом оборудованного хранилища для радиевого фонда в Радиевом институте, я прошу Вас срочно войти в Управление драгметаллов Наркомфина и в Правительство о вывозе основного фонда радия из Радиевого института в Центральное хранилище госфондов в г. Москву. В институте надлежит оставить только принадлежащий институту радий (небольшое количество радия — порядка 1 грамма) для обслуживания ленинградских заводов по гамма-дефектоскопии²⁾.

Основанием к настоящему ходатайству служит³⁾ незащищенность хранилища от воздушных бомбардировок и опасность в связи с этим не только потери большого ценного фонда, но и возможного заражения распыленным радием порядочной площади.

Директор РИАНа академик В.Хлопин

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.73, л.32. Автограф.

¹⁾ Письмо в СНК по этому поводу отправлено 30 июня 1941 г. (Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.73, л.33). Распоряжение Совета по эвакуации при СНК СССР о вывозе радия принято 22 июля 1941 г. — см. документ № 30.

²⁾ Разработанный в РИАНе Л.В.Мысовским, А.П.Ждановым, И.И.Гуревичем метод гамма-дефектоскопии для «определения скрытых дефектов металлических изделий» использовался в Ленинграде на Кировском заводе, заводах им. Сталина и «Большевик» (Архив РАН, Ф.463, оп.1 (34—47), д.158, л.65).

³⁾ Далее автором зачеркнуто одно слово (неразборчиво).

№ 102

Письмо О.Ю.Шмидта заместителю председателя СНК СССР А.Н.Косыгину о необходимости эвакуации ЛФТИ и ИХФ

№ 1454сс

6 июля 1941 г.
Сов. секретно

Независимо от решения общего вопроса о целесообразности или нецелесообразности эвакуации Академии наук СССР в целом, прошу *отдельно*¹⁾ и возможно срочно решить вопрос о следующих двух институтах Академии наук, находящихся в Ленинграде:

- 1) Физико-технический институт (директор-акад[емик] Иоффе),
- 2) Институт химической физики (директор-акад[емик] Семенов)²⁾.

Эти институты работают *целиком* на оборону, выполняя очень ответственные научно-технические задания. В этом деле они являются головными институтами Академии.

В Ленинграде их работа сейчас, по сообщениям академиков, менее продуктивна (отвлечение более половины сотрудников), вследствие чего решение *срочных* оборонных задач задерживается.

Эти институты могут быстро, в три-четыре дня, развернуть свою работу в Свердловске, где есть аналогичный им Физико-технический институт Уральского филиала Академии наук³⁾. Ни в каком другом месте их работу быстро развернуть нельзя.

Оба эти института надо передвигать вместе, так как они по работе представляют одно целое (недавно разделились из одного института). Потребное количество вагонов для оборудования и материалов на оба института равно 20, если ограничиться самым необходимым. Число сотрудников в них 300 человек, но можно ограничиться 200 наиболее нужных (плюс, конечно, семьи).

Просим рассмотреть это предложение.

Вице-президент Академии наук СССР академик О.Ю.Шмидт⁴⁾

Верно: [...] ⁵⁾.

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.116, л.11. Отпуск.

¹⁾ Здесь и далее выделено автором.

²⁾ Решение Правительства об эвакуации Академии в Казань принято 16 июля 1941 г., туда же были эвакуированы и основные физические институты: ИХФ и РИАН выехали 29 июля, прибыли в Казань 8 августа; ЛФТИ соответственно — 2—10 августа; ФИАН и ИФП (из Москвы) — 22—25 июля 1941 г. Циклотрон РИАНа оставлен в Ленинграде, как писал

Б.А.Никитин, «перевозка его была бы связана со значительной порчей установки, а оборонного значения он не имеет» (Архив РАН. Ф.2, оп.1а, д.187, л.43, 52, 70—71).

3) Речь идет об Институте металлургии, металлофизики и металловедения Уральского филиала АН СССР.

4) Подпись отсутствует.

5) Подпись неразборчива.

№ 103

Из постановления Бюро ОФМН «О развертывании работы физических институтов АН СССР в гор. Казани»¹⁾

15 августа 1941 г.

[...] 1. Принять к сведению, что:

а) по ЛФТИ могут через неделю начать работу следующие группы: тт. Кобзарева, Гаева, Маслаковца и Журкова;

б) по ФИАНу почти все работы в течение недели можно будет запустить, кроме циклотрона, для которого нет еще помещения и нет нужной электроэнергии²⁾;

в) по ИФП — для начала развертывания работ необходимо получить минимально 5 кВт электроэнергии.

Для полного развертывания работы во всех институтах необходимы вода, электроэнергия в количествах: для ЛФТИ — 60 кВт, для ФИАНа — 50 кВт и для ИФП — 150 кВт (без этого количества энергии ИФП не сможет пустить машину жидкого воздуха).

Просить Президиум АН СССР обеспечить институты этим количеством энергии, а, в особенности, ИФП — и энергией, и стройматериалами, так как в жидком воздухе крайне нуждаются физические и химические институты АН и номерные заводы, а в Казани нет производства жидкого воздуха.

Кроме того, просить Президиум АН СССР выделить для ФИАНа на период до начала ноября с.г. 300 литров горючего для работ лаборатории колебаний (акад[емик] Н.Д.Папалекси).

Считать желательной тесную кооперацию научных сотрудников ЛФТИ, ФИАНа, ИФП и РИАНа по некоторым темам (например, использование циклотрона, работы по диэлектрикам, акустике и колебаниям). Считать нужным прикрепить некоторых теоретиков ФИАНа к ЛФТИ, поскольку их теоретики остались в Ленинграде. Также считать желательным прикреплении к ЛФТИ члена-корр[еспондента] АН А.Н.Тихонова³⁾. Важные теоретические работы, хотя и не имеющие непосредственного оборонного значения, должны бесперебойно продолжаться.

Предложить всем институтам, входящим в состав ОФМН, к 22 августа с.г. представить календарные планы работ на ближайшие 2—3 месяца и заслушать их на закрытом заседании Бюро Отделения⁴⁾ [...]

Председатель академик-секретарь ОФМН академик А.Колмогоров

[Помета:] Согласен с учетом приведенных замечаний на предыд[ущей] стр[анице]⁵⁾ [...] 19.VIII.41 г.

Архив РАН. Ф.471, оп.1(40—46), д.9, л.71—71об. Подлинник.

¹⁾ На заседании присутствовали А.Н.Колмогоров, С.И.Вавилов, Н.Д.Папалекси, Б.М.Вул, М.С.Соминский (от ЛФТИ, так как А.Ф.Иоффе оставался в Ленинграде), О.А.Стецкая (от ИФП, так как П.Л.Капица был в Москве). На этом заседании были приняты также решения о проведении сессий и совещаний, месте издания научных журналов и др.

²⁾ Речь идет о модели циклотрона — см. документ № 42.

³⁾ На полях, напротив следующего далее текста помета от руки (автор не установлен): *Каждый раз следует рассмотреть ...* [подпись неразборчива]. *Лучше, если можно, обратить силы на оборонную тематику ...* [подпись неразборчива]. В Постановлении Президиума от 23 июля 1941 г. указывалось: «Обязать все отделения и научные учреждения Академии немедленно пересмотреть и перестроить тематику и методы исследовательских работ, всю творческую инициативу научных работников в первую очередь на выполнение задач по укреплению военной мощи нашей социалистической Родины» (Архив РАН. Ф.2, оп.6, д.31, л.198).

⁴⁾ Далее опущена часть текста о возвращении ЛФТИ помещения, занятого В.К.Аркадьевым.

⁵⁾ Далее подпись автора неразборчива. Автором этой и указанных выше помет мог быть один из членов Президиума АН СССР.

№ 104

Из письма П.Л.Капицы О.Ю.Шмидту о создании и задачах физической комиссии при Уполномоченном ГКО С.В.Кафтанове

4 сентября 1941 г.
[Москва]

Глубокоуважаемый Отто Юльевич!

Хочу сообщить Вам следующее о своей деятельности в Москве.

Мы делаем все возможное, чтобы помогать обороне страны. Для этого создана следующая организация. При Уполномоченном по науке Комитета обороны есть физическая комиссия под моим председательством, в состав которой входят академики Вавилов, Семенов, Соболев, члены-корреспонденты Алиханов, Христианович, проф[ессор] Хайкин; секретарь комиссии — военинженер Н.И.Москвин (адрес комиссии: Москва, Рождественка, 11, Комитет по высшей школе). Задача комиссии: начать организовывать оборонную работу по физике. Деятельность комиссии только развивается. В основном она занята сейчас самыми срочными работами, ведущимися в Москве. Комиссия устанавливает контакт с заказчиками и производством. Для дальнейшего желателен следующий план.

Я буду просить Вас любезно осведомить директоров институтов о существовании этой комиссии и ее задачах. Желательно, чтобы всякая новая тема, выдвинутая по инициативе отдельных научных работников, посылалась в комиссию на имя ее секретаря. Ей будет дана соответствующая экспертиза, и комиссия по возможности будет следить за обеспечением ее выполнения, а, главное, за ходом внедрения.

Предполагается, что менее срочные темы должны разрабатываться в Казани, по разработке привозятся в Москву, здесь подвергаются испытаниям и передаче в промышленность. Для [разработки] более срочных тем мы будем выписывать н[аучных] с[отрудников] из Казани на срок выполнения темы.

Мы будем также препровождать ряд тем и заданий в Казань для выполнения их там. Таким образом, комиссия будет держать связь между Казанью и потребителями, и промышленностью.

Конечно, комиссия сможет полностью развить свою деятельность только тогда, когда более разъяснится общая ситуация и отпадет неопределенное состояние, которое сейчас существует. [...] ¹⁾

Прошу также, чтобы Вы переговорили с А.Ф.Иоффе, чтобы он не возражал против пребывания Алиханова в Москве, так как сейчас здесь осталась очень маленькая группа физиков, и он нам очень нужен. В данный момент он выполняет одну работу, являющуюся ответственным заданием председателя Комитета обороны.

Я не сомневаюсь, что при стабилизации общего положения нам удастся полностью развернуть нашу работу в помощь Родине, и мне кажется вполне вероятным, что тогда работы будет более чем достаточно.

Привет и лучшие пожелания

Уважающий Вас П.Капица ²⁾

P.S. Ввиду моего отсутствия в институте, очень прошу Вашего внимания, чтобы жилищные условия наших сотрудников не страдали. Сейчас до меня доходят сведения, что они имеют ³⁾ благоприятнее условия, чем все другие.

Ваш П.Капица

[Помета О.Ю.Шмидта на первом листе документа:] В М[оск]ве говорил подробнее 15–20 сентября. О.Ш.

Архив РАН. Ф.2, оп.1а(41), д.221, л.18–18об. Подлинник.

¹⁾ Далее опущена часть текста о положении в ИФП.

²⁾ Далее текст дописан автором от руки.

³⁾ Далее так в документе; вероятно, следует: *менее благоприятные*.

№ 105

Из письма заместителя директора ИФП О.А.Стецкой П.Л.Капице об отношении О.Ю.Шмидта к работе физической комиссии

Не ранее 4 сентября —
не позднее 15 сентября 1941 г. ¹⁾
[Казань]

Дорогой Петр Леонидович,

оба Ваших письма ²⁾ передала О.Ю.Шмидту.

Касательно организации работ специального назначения О.Ю. ³⁾ сказал, что роль Вашей комиссии очень велика, однако, он не согласен с некоторыми Вашими положениями, в частности, с тем, что наиболее срочные и важные проблемы будут разрешаться в Москве, а второстепенные — в Казани: «Если бы это было бы так, то не было бы решения Правительства о переводе Акаде-

мии в Казань». Далее О.Ю. сказал, что он в ближайшее время будет в Москве и тогда, он надеется, [что] по всем вопросам принципиального порядка договорится с Вами, и ваши мнения по этим вопросам, как и ранее, будут вполне единодушны.

Что касается частных вопросов, как, например, временного прикомандирования Алиханова, то О.Ю. думает, что это не должно встретить возражений. [...] ⁴⁾

Видела Николая Николаевича ⁵⁾, он собирается в ближайшее время выехать в Москву. Разговаривала с Абрамом Федоровичем ⁶⁾ относительно Алиханова, почему-то у Абр[ама] Фед[оровича] тон обиды. Между прочим, мне кто-то говорил, что Алиханов должен был ехать на Дальний Восток, не знаю, в чем тут дело. Во всяком случае, Абрам Фед[орович], видно, недоволен поведением Алиханова. [...]

Сегодня все были обрадованы сообщением о продвижении наших войск на западе. Вообще со всех сторон идут сообщения о том, что в этом направлении у нас имеются большие успехи.

Привет!

Пожалуйста, при случае пишите нам хотя бы понемножку.

О.Стецкая

Архив ИФП РАН. Личный фонд П.Л.Капицы. Автограф.

¹⁾ Датируется по дате документа № 104 и помете на нем О.Ю.Шмидта.

²⁾ Одно из писем — см. документ № 104.

³⁾ Здесь и далее речь идет об О.Ю.Шмидте.

⁴⁾ Здесь и далее опущена часть текста об организации работы ИФП в Казани.

⁵⁾ Речь идет о Н.Н.Семенове.

⁶⁾ Здесь и далее речь идет об А.Ф.Иоффе.

№ 106

Справка 1-го Управления НКВД СССР

о содержании полученной из Лондона агентурной информации
о «совещании Комитета по урану» ¹⁾

Не ранее 25 сентября —
не позднее 3 октября 1941 г. ²⁾
Сов. секретно

«Вадим» ³⁾ передает сообщение «Листа» ⁴⁾ о состоявшемся 16.IX.41 г. совещании Комитета по урану. Председателем совещания был «Босс» *).

На совещании было сообщено следующее.

*) Хенке ⁵⁾. [Примеч. авт.]

Урановая бомба вполне может быть разработана в течение двух лет, в особенности, если фирму «Империял Кемикал Индастриес» обяжут сделать ее в наиболее сокращенные сроки.

Представитель Вульвичского арсенала *С.Фергюссон* заявил, что запал бомбы может быть сконструирован в течение нескольких месяцев. Нет необходимости и возможности получения минимальной скорости относительно движения массы ВВ в 6 тысяч футов/сек. Процесс взрыва будет происходить преждевременно. Но и в этом случае сила взрыва будет в огромнейшей степени больше силы обычного ВВ.

До последнего времени расчет критической массы производился только теоретически, так как не было данных о размере поперечного сечения ядра U-235. Но, в связи с вопросом о быстрых нейтронах, имеются доказательства того, что сечение ядра U-235 *) и обычного урана отличаются ненамного. Предполагается, что к декабрю будут произведены необходимые измерения.

В ближайшее время намечается проведение опытов по достижению наибольшей эффективности взрыва определением плотности нейтронов в промежутке между соседними массами U-235.

3 месяца тому назад фирме «Метрополитен Виккерс» был выдан заказ на конструирование 20-ступенчатого аппарата, но разрешение на это было дано только недавно. Намечается обеспечение выполнения этого заказа в порядке 1-й очереди.

Фирма «Империял Кемикал Индастриес» имеет договор на получение гексафторурана, но производство его фирма еще не начала. Не так давно в США был выдан патент на более простой процесс производства с использованием нитрата урана.

На совещании было сообщено, что сведения о лучшем типе диффузионных мембран можно получить в США.

Комитетом начальников штабов на своем совещании, состоявшемся 20.IX.41 г., было вынесено решение о немедленном начале строительства в Англии завода [для] изготовления урановых бомб.

«Вадим» просит оценку материалов «Листа» по урану.

Верно ⁶⁾: Потапова

Оперативный архив СВР России. Д.82 072, т.4, л.16. Подлинник.

Опубликовано: *А.А.Яцков, В.П.Визгин*. У истоков советского атомного проекта: роль разведки. 1941—1946 гг. (по материалам архива внешней разведки России) //ВИЕТ. 1992. № 3. С. 107, 108.

¹⁾ Собственный заголовок документа: «Справка на № 6881/1065 от 25.IX.41 г. из Лондона».

²⁾ Датируется по дате, указанной в заголовке этого документа, и дате документа № 107.

³⁾ «Вадим» — см. А.В.Горский.

⁴⁾ «Лист» — см. Д.Маклин.

⁵⁾ Примечание вписано автором от руки.

⁶⁾ В данном случае отметка «Верно» является подтверждением соответствия изложенного в справке первоисточнику — агентурным данным, поступившим из-за границы. Справки готовили сотрудники НКВД в Москве.

*) Или опечатка, или имеется в виду фтористый уран. [Примеч. авт.]

Справка 1-го Управления НКВД СССР о содержании доклада «Уранового комитета», подготовленная по полученной из Лондона агентурной информации¹⁾

Не ранее 3 октября —
не позднее 10 октября 1941 г.²⁾
Сов. секретно

«Вадим»³⁾ сообщает о полученном от «Листа»⁴⁾ переданном Военному кабинету 24.IX.41 г. докладе о работах Уранового комитета⁵⁾.

В докладе освещаются следующие вопросы.

Определение критической массы урана зависит от определения поперечного сечения ядра урана-235 (fission cross section⁶⁾). Предполагается, что величина критической массы находится в пределах от 10 до 43 кг. Эта величина определялась на основании общих сведений по свойствам U-235 и действию быстрых нейтронов на атомы других элементов.

Получение гексафторурана (гексафлюорид[a] урана) разработано фирмой «Империял Кемикал Индастриес», которая уже получила 3 кг этого вещества. Получение F-235*) осуществляется диффузией гексафторурана в парообразном состоянии через ряд мембран, представляющих собой сетку из тончайшей проволоки.

Проектирование сепарационного завода представляет большие трудности, так как:

1) гексафторуран разрушает смазочные вещества. Поэтому, возможно, потребуется разработка специального смазочного вещества. Но даже и в этом случае потребуется установка газовых затворов;

2) гексафторуран подвергается разложению в присутствии водяных паров. В присутствии даже незначительного количества влаги гексафторуран действует разрушающе на аппаратуру;

3) процесс происходит при вакууме 0,4 мм [рт. ст.], в связи с чем требуется наличие возможно меньшего количества соединений в аппаратуре;

4) конструкция и установка мембран должны быть таковы, чтобы обеспечить полное отсутствие вибрации мембран;

5) возможность утечки и загрязнения сальников.

Предполагается, что для всего сепарационного завода в целом потребуется 19 000**) 10-ступенчатых агрегатов, в связи с чем территория завода должна быть более 20 акров.

Общее количество гексафторурана будет не более 0,5 тонны в день, следовательно, химическая часть завода будет занимать только небольшую его часть.

Сообщается, что помимо огромного разрушительного эффекта урановой бомбы, воздух на месте ее взрыва будет насыщен радиоактивными частицами, способными умерщвлять все живое, что попадет под действие этих частиц.

Верно⁷⁾: Потапова

*) Очевидно, U-235. [Примеч. авт.]

**) Очевидно, опечатка — не 19 000, а 1900. [Примеч. авт.]

[Помета Е.М.Потаповой:] Справка: экземпляр выдержки из перевода этого доклада на русский язык и отзыв академика Курчатова о его ценности находятся во 2-м томе аг[ентурного] дела «Энормоз»⁸⁾, стр. 20—38⁹⁾.

Оперативный архив СВР России. Д.82 072, т.4, л.17. Подлинник

Опубликовано: А.А.Яцкова, В.П.Визгин. У истоков советского атомного проекта: роль разведки. 1941—1946 гг. (по материалам архива внешней разведки России) //ВИЕТ. 1992. № 3. С. 108.

¹⁾ Собственный заголовок документа: «Справка на № 7073, 7081/1096 от 3.X.41 г. из Лондона».

²⁾ Датируется по дате, указанной в заголовке этого документа, и дате документа № 108.

³⁾ См. примечание 3 к документу № 106.

⁴⁾ См. примечание 4 к документу № 106.

⁵⁾ Возможно, имеется в виду отчет Комитета М.А.У.Д., руководившего до середины 1941 г. исследованиями возможности цепной ядерной реакции. Комитет возглавлял Дж.П.Томсон. Р.Пайерлс пишет об этом периоде: «Летом 1941 г. Комитет М.А.У.Д. выпустил свой последний отчет. К этому времени американские физики на небольших образцах измерили сечение деления урана-235 и обнаружили, что оно того же порядка, что и значение, принятое нами с Фришем, хотя все же немного меньше его. Доклад М.А.У.Д. содержал вывод, что атомная бомба осуществима, и описывал работу, которую необходимо было выполнить для ее создания» (Р.Пайерлс. Перелетная птица. Воспоминания физика //Природа. 1993. №12. С. 90).

⁶⁾ Сечение деления (англ.).

⁷⁾ См. примечание 6 к документу № 106.

⁸⁾ «Энормоз» (от англ. enormous — огромный) — кодовое название проблемы атомного оружия, установленное 1-м Управлением НКВД СССР.

⁹⁾ Судя по содержанию, помета не могла быть сделана ранее 29 сентября 1943 г. (дата избрания И.В.Курчатова академиком).

№ 108

Записка начальника 4-го спецотдела НКВД СССР наркому Л.П.Берии¹⁾ о работах по использованию атомной энергии в военных целях за рубежом и необходимости организации этой работы в СССР

10 октября 1941 г.

Присланные из Англии сов[ершенно] секретные материалы Британского правительства, касающиеся работ английских ученых в области использования атомной энергии урана для военных целей, содержат два доклада Научно-совещательного комитета при Английском комитете обороны по вопросу атомной энергии урана и переписку по этому же вопросу между руководящими работниками комитета.

Судя по этим материалам, в Англии уделяется большое внимание проблеме использования атомной энергии урана для военных целей. Необходимо отметить, что обсуждение всех вопросов, связанных с решением этой проблемы (несмотря на то, что работы, проводимые в этом направлении, по-

видимому, находятся еще в стадии теоретических и лабораторных исследований), имеют чисто практический характер. В частности, из материалов видно, что английскими учеными на основе расчетов выбран оптимальный вес урановой бомбы, равный 10 кг; прорабатываются вопросы, связанные с выбором типа аппаратуры, пригодной для изготовления взрывчатого вещества, и произведены примерные расчеты стоимости постройки завода урановых бомб. Все это свидетельствует о том, что предварительные результаты теоретических и экспериментальных работ, проведенных в Англии, дают основания для подобного обсуждения.

Однако в материалах нет точных данных о том, что на основании всех обсуждений Комитетом обороны принято решение о постройке опытного завода. Между тем, именно этот вопрос представляет наибольший интерес, так как только в случае положительного решения можно сделать безусловный вывод о том, насколько реальны факты, изложенные в материалах. Сообщения агента «Вадима»²⁾ от 20.9.41 г. и 4.10.41 г. имеют несколько несистематический характер — в более раннем сообщении говорится о том, что на заседании Комитета начальников штабов принято решение о срочной постройке в Англии заводов урановых бомб. В сообщении же от 4.10.41 г. приводятся данные, ранее изложенные в докладах Научно-совещательного комитета. Выдержками из этих докладов и заполнено все сообщение.

На основе изучения присланных материалов можно сделать следующие выводы:

1. Материалы представляют безусловный интерес как свидетельство большой работы, проводимой в Англии в области использования атомной энергии урана для военных целей.

2. Наличие только имеющихся материалов не позволяет сделать заключения о том, насколько практически реальны и осуществимы различные способы использования атомной энергии, о которых сообщается в материалах.

Имея в виду исключительное значение успешного решения проблемы практического использования атомной энергии (проблемы, над которой работают в течение десятков лет крупнейшие ученые мира), считал бы необходимым:

1) поручить заграничной агентуре 1-го Управления НКВД СССР собрать конкретные проверенные материалы относительно постройки аппаратуры и опытного завода по производству урановых бомб;

2) создать при ГКО СССР специальную комиссию из числа крупных ученых СССР, работающих в области расщепления атомного ядра, которой поручить представить соображения о возможности проведения в СССР работ по использованию атомной энергии для военных целей.

Вопросами расщепления атомного ядра в СССР занимались: академик Капица — Академия наук СССР, академик Скобельцын — Ленинградский физический институт и профессор Слуцкий³⁾ — Харьковский физический институт⁴⁾.

В.Кравченко
10.10.41 г.

Оперативный архив СВР России. Д.82 072, т.3, л.12—13. Автограф.

¹⁾ Далее в заголовках документов: Л.П.Берия.

²⁾ См. примечание 3 к документу № 106.

³⁾ В документе ошибка; следует: *Слуцкий*.

⁴⁾ Речь идет о Ленинградском и Харьковском физико-технических институтах. Части этого документа использованы в подготовленных НКВД позднее проектах письма И.В.Сталину (проект от октября — см. документ № 109, о проекте от марта 1942 г. см. примечание 2 к документу № 109), а также в направленном ему письме от октября 1942 г. — см. документ № 130.

№ 109

Проект письма НКВД СССР председателю ГКО И.В.Сталину ¹⁾ о содержании разведматериалов и необходимости организации работ по созданию атомного оружия ²⁾

Не ранее 10 октября 1941 г. —
не позднее 31 марта 1942 г. ³⁾
Секретно ⁴⁾

В ряде капиталистических стран, в связи с проводимыми работами по расщеплению атомного ядра ⁵⁾, было начато изучение вопроса использования атомной энергии урана для военных целей.

В 1939 году во Франции, Англии, США и Германии развернулась интенсивная научно-исследовательская работа по разработке метода применения урана для новых взрывчатых веществ. Эти работы ведутся в условиях большой секретности.

Из прилагаемых совершенно секретных материалов, полученных НКВД СССР из Англии агентурным путем, следует, что английский Военный кабинет, учитывая возможность успешного разрешения этой задачи Германией, уделяет большое внимание проблеме использования энергии урана для военных целей.

В силу этого при Военном кабинете создан комитет по изучению проблемы урана ⁶⁾, возглавляемый известным английским физиком Г.П.Томсоном ⁷⁾. Комитет координирует работу английских ученых, занимающихся вопросами использования атомной энергии урана как в отношении теоретической, экспериментальной разработки, так и чисто прикладной, т.е. изготовления урановых бомб, обладающих большой разрушительной силой.

Исходя из важности и актуальности проблемы практического применения атомной энергии урана-235 для военных целей Советского Союза было бы целесообразно:

1. Проработать вопрос о создании научно-совещательного органа при Государственном комитете обороны СССР из авторитетных лиц для координирования, изучения и направления работ всех ученых, научно-исследовательских организаций СССР, занимающихся вопросами атомной энергии урана.

2. Обеспечить секретное ознакомление с материалами НКВД СССР по урану видных специалистов с целью дачи оценки и соответствующего использования этих материалов.

Примечание⁸⁾: Вопросами расщепления атомного ядра в СССР занимались академик Капица — в Академии наук СССР, академик Скобельцын — в Ленинградском физическом институте⁹⁾, профессор Слуцкий¹⁰⁾ — в Харьковском физико-техническом институте и др.

Народный комиссар внутр[енних] дел Союза ССР Л.Берия¹¹⁾

Исполнитель: ¹²⁾.

Оперативный архив СВР России. Д.82 072, т.3, л.11—11об. Рукопись.

¹⁾ Далее в заголовках документов — И.В.Сталин.

²⁾ Возможно, это первый вариант письма НКВД И.В.Сталину, более поздний (март 1942 г.) опубликован, см.: А.А.Яцков, В.П.Визгин. У истоков советского атомного проекта: роль разведки. 1941—1946 гг. (по материалам архива внешней разведки России) // ВИЕТ. 1992. № 3. С. 109—111. Вариант, переданный И.В.Сталину — см. документ № 130.

³⁾ Датируется по дате документа № 108, так как текст проекта явно составлен на основе записки В.А.Кравченко, и дате документа, упоминаемого выше в примечании 2.

⁴⁾ Первоначально автором поставлен гриф *сов. секретно*, затем *сов.* зачеркнуто.

⁵⁾ Далее зачеркнуто: *с целью получения нового источника энергии*.

⁶⁾ См. примечание 5 к документу № 107.

⁷⁾ Так в документе; следует. Дж.П.Томсон.

⁸⁾ Здесь и далее выделено автором.

⁹⁾ Так в документе; следует: *физико-техническом*.

¹⁰⁾ См. примечание 3 к документу № 108.

¹¹⁾ Подпись отсутствует.

¹²⁾ Фамилия автора не указана, подпись отсутствует.

№ 110

Из информации «Антифашистский митинг ученых»¹⁾ в журнале «Вестник АН СССР» — о выступлении П.Л.Капицы

Октябрь 1941 г.

[...] Одним из важных средств современной войны являются взрывчатые вещества. Наука указывает принципиальные возможности увеличить взрывную силу в $1\frac{1}{2}$ — 2 раза. Но последнее время дает нам еще новые возможности использования внутриатомной энергии, об использовании которой писалось раньше только в фантастических романах²⁾. Мое личное мнение, что технические трудности, стоящие на пути использования внутриатомной энергии, еще очень велики. Пока это дело еще сомнительное, но очень вероятно, что здесь имеются большие возможности. Мы ставим вопрос об использовании атомных бомб, которые обладают огромной разрушительной силой.

Сказанного, мне кажется, достаточно, чтобы видеть, что работа ученых может быть использована в целях оказания возможно более эффективной помощи в деле обороны нашей страны. Будущая война станет еще более нетерпимой. Поэтому ученые должны сейчас предупредить людей об этой

опасности, чтобы все общественные деятели мира напрягли все свои силы, чтобы уничтожить возможность дальнейшей войны, войны будущего [...]

Антифашистский митинг ученых //Вестник АН СССР. 1941. № 9—10. С. 9. 10.

¹) Митинг состоялся 12 октября 1941 г. в г. Москве. Это был первый из митингов, проведенных по инициативе Антифашистского комитета советских ученых. На митинге выступили: В.Л.Комаров, А.Е.Ферсман, А.Н.Фрумкин и др., было принято обращение «К ученым всего мира».

²) В изложении выступления П.Л.Капицы, опубликованном в газете «Правда», далее сказано: «...Теоретические подсчеты показывают, что если современная мощная бомба может, например, уничтожить целый квартал, то атомная бомба даже небольшого размера, если она осуществима, с легкостью могла бы уничтожить крупный столичный город с несколькими миллионами населения...» (Ученые всего мира на борьбу с гитлеризмом! //Правда, № 284, 13 октября 1941 г.)

27 апреля 1942 г. на заседании Бюро ОФМН П.Л.Капица, вероятно, не думая об атомном оружии, сделал любопытное предсказание: «Участие науки в войне в Америке скажется года через два в японо-американской войне, где будет решающим качество вооружения» (Архив РАН, Ф.471, оп.1(40—46), д.15, л.19 об.).

№ 111

Из протокола заседания Бюро ОФМН — об издании книги «Атомное ядро» ¹⁾

6 января 1942 г.

Слушали: 1. Разное:

а) Ходатайство А.И.Алиханова о выпуске в 1942 г. книги его и соавторов «Атомное ядро».

Постановили: а) Поддержать ходатайство А.И.Алиханова и рекомендовать книгу: А.И.Алиханов, А.И.Алиханьян, Л.А.Арцимович, И.В.Курчатов и И.И.Гуревич «Атомное ядро» (30–35 лист[ов] к печати. [...])

Председатель зам[еститель] академика-секретаря ОФМН
член-корреспондент АН Б.Вул
И.о. ученого секретаря В.Пешков

Архив РАН. Ф.471, оп.1 (40–46), д.15, л.1. Подлинник.

¹⁾ Подготовка рукописи была начата до войны, сведения об издании не обнаружены.

№ 112

Из отчета РИАНа о выполнении тематического плана НИР за 1941 г. — о работах по проблеме урана

Не позднее 23 января 1942 г. ¹⁾

[...] По проблеме урана

По этой проблеме работа протекала в нескольких направлениях:

а) по инициативе А.П.Ратнера начато коллективное исследование термодиффузии в жидкой фазе с целью использования этого метода для попыток разделения или обогащения изотопов урана и других тяжелых элементов. Закончена и сдана в печать работа по разделению соли от воды, в которой она растворена, причем обнаружено большое влияние поперечных шайб в трубках, по которым движется жидкость, сильно увеличивающих степень разделения (Ратнер, Кузнецова). Получено указание на возможность разделения этим методом изотопов свинца (RaG и RaD — в виде раствора нитрата) (Ратнер, Мурин, Кузнецова, Алхазов, Полесицкий) ²⁾.

б) Закончены расчеты критических масс для цепной ядерной реакции как на быстрых, так и на медленных нейтронах. Произведено точное (численное) решение интегрального уравнения, определяющего критические расчеты для цепной реакции на быстрых нейтронах. Полученные значения критических масс совпадают с приближенным решением Пайерльса. Для U^{235} и Ра при реакции на быстрых нейтронах получено значение критической массы, равное 8 килограммам.

Произведен подробный анализ действия на критические расчеты при реакции на быстрых нейтронах нейтронно-изолирующих веществ³⁾. В случае малых мультипликаций⁴⁾ действие нейтронной изоляции велико. Так, например, чистый рассеиватель бесконечной толщины уменьшает критическую массу в 8 раз. В случае очень больших мультипликаций действие нейтронной изоляции равно нулю. В практически интересном случае чистого U^{235} и Ра⁵⁾ нейтронная изоляция уменьшает критическую массу приблизительно в 2 раза⁶⁾.

Приведен⁷⁾ подробный расчет критических масс чистого U^{235} в смеси с водой (цепная реакция на медленных нейтронах), а также различных смесей U^{235} и U^{238} с водой. Решения интегральных уравнений для этой проблемы показывают, что для чистого U^{235} в смеси с водой критическая масса равна 2–3 кг⁸⁾ (И.И.Гуревич совместно с Ю.Б.Харитонов и Зельдовичем из ИХФ). Работа подготавливается к печати⁹⁾.

в) По теме «Исследование β -спектров продуктов деления урана в камере Вильсона» (Перфилов) изучено значительное число фотографий β -спектра радиоактивного иода, полученного при делении ядер урана, с периодом $T = 22$ г[ода], который после полной обработки позволяет надежно установить форму β -спектра и максимальную энергию частиц. Работа написана и сдана в печать в ДАН¹⁰⁾.

г) По открытому в прошлом году новому явлению спонтанного деления ядер урана были поставлены опыты с целью выделения и изучения активностей продуктов распада (Петржак, А.М.Гуревич). Работа не совсем закончена.

д) Собрана установка по изучению термодиффузии в газовой фазе и поставлен ряд опытов по разделению гелия и воздуха из смеси с содержанием гелия 25 %. Через 25 часов работы термодиффузионной трубки была получена смесь с содержанием гелия 95–96 % (Герлинг). [...]

Директор РИАНа академик В.Хлопин
Учен[ый] секретарь Г.Горшков

Архив РАН. Ф.463, оп.1(34–47), д.145, л.137–139. Подлинник.

1) Датируется по помете на документе.

2) См.: Д.Г.Алхазов, А.Н.Мурун, А.П.Ратнер. О разделении жидких смесей термодиффузией (Сообщение 1-е) // Изв. АН СССР. Сер. хим. 1943. № 1. С. 3–7.

3) Здесь и далее нейтронно-изолирующие вещества (уст.) — отражатели.

4) Здесь и далее мультипликация (уст.) — размножение.

5) Отчет составлен на основе аннотаций, подготовленных авторами работ, и поэтому текстуально к ним близок. Сохранилась такая аннотация и по работе Ю.Б.Харитона, Я.Б.Зельдовича и И.И.Гуревича (Архив РАН. Ф.463, оп.1(34–47), д.145, л.163); части ее текста, не включенные в отчет, даются ниже.

Далее в аннотации: *который является случаем средних мультипликаций.*

6) Далее в аннотации: *(критическая масса равна 4 кг).*

7) Так в документе, в аннотации: *Произведен.*

8) Далее в аннотации: *Выясны наиболее выгодные разведения U^{235} в воде.*

9) Статья об итогах этой работы не публиковалась. По свидетельству Ю.Н.Смирнова, И.И.Гуревич рассказывал, что подготовленный им текст Ю.Б.Харитон и Я.Б.Зельдович сочли необходимым доработать. До начала войны статья не была опубликована, а затем к этому вопросу уже не возвращались. См. приложения в части 2.

¹⁰⁾ См.: *Н.А.Перфилов. Спектр β -излучения I^{133} // ДАН СССР. 1941. Т. 33. С. 491.*

№ 113

Из письма 2-го Европейского отдела НКВД СССР в Президиум АН СССР о предложениях Британского совета по расширению научных связей с организациями и учеными СССР ¹⁾

№ 30/2е

6 февраля 1942 г.

Секретно
Куйбышев

Английское посольство обратилось в НКВД с просьбой передать научным учреждениям СССР предложения Британского совета о расширении культурной связи и обмена научной информацией между советскими и английскими научными учреждениями и учеными ²⁾. Британский совет в Англии, ведающий культурными связями с другими странами, полагает, что существующая практика взаимного обмена научной информацией между английскими и советскими учеными недостаточна. Британский совет желал бы в первую очередь установить непосредственную связь между британскими и советскими учеными в области медицины, сельского хозяйства, биологии, химии и физики и наладить регулярный обмен научными работами, включая доклады и работы научных обществ и научно-исследовательских организаций ³⁾. [...]

Наркоминдел сообщил Английскому посольству, что с его стороны не встречается возражений к продолжению и расширению обмена научной информацией между советскими и английскими научными учреждениями и учеными, но в целях устранения трудностей, возникших в связи с войной, в дальнейшем было бы наиболее удобным поддерживать контакт и обмен научной информацией через соответствующие научные учреждения, где работают советские ученые. О предложениях и пожеланиях советских научных учреждений в этой области Наркоминдел обещал посольству сообщить дополнительно.

Препровождая Вам предложения Британского совета, прошу сообщить мнение Академии наук по существу предложений и запросов Британского совета. [...]

Заместитель народного комиссара иностранных дел А.Вышинский

[Помета:] Ознакомился. Н.Деборин.

- 1) Ответ Президиума — см. документ № 119.
2) См. документ № 114.
3) Здесь и далее опущена часть текста о материалах, присланных Научным комитетом (см. документ № 114), и перечень приложений.

№ 114

Из «Списка просьб по обмену научной информацией с Советским Союзом», подготовленного Научным комитетом Британского совета¹⁾

Не позднее 6 февраля 1942 г.²⁾

1. Персональные просьбы английских ученых:

а) Сэр *Вильям Брагг* — Королевский институт.

Он и его коллеги в Королевском институте особенно приветствовали бы установление связей с ленинградским профессором Иоффе.

б) Сэр *Эдуард Апплтон* — Департамент научных и промышленных исследований.

Если только путем переписки, то ему очень хотелось бы установить контакт с г-ном Мандельштамом, уже обменивавшимся материалами и письмами с ним в прошлом по вопросу о нелинейных вибрациях. Он также хотел бы спросить Мандельштама об ионосферной работе, ведущейся в СССР, с целью обмена результатами постоянных измерений ионизации в верхних атмосферных слоях.

в) Д[окто]р *А.П.М.Флеминг* — в прошлом президент Института инженеров-электриков.

Он и его коллеги очень желают переписываться с профессором Иоффе из Ленинградского института физики, профессором³⁾ Одиным из Ленинградского института металлов, д[окто]ром Стекольниковым из Москвы, д[окто]ром Харитоном из Ленинграда и д[окто]ром Синельниковым из Харькова.

г) Профессор *Дж.Д.Кокрофт* — «джексонианец», профессор естественной философии Кембриджского университета.

Кроме переписки с проф[ессором] Капицей, он хотел бы переписываться с харьковским профессором Лейпунским.

д) Профессор *Р.Г.Фоулер* — «роузколловец», профессор прикладной математики Кембриджского университета.

Он был бы рад иметь возможность послать личное письмо профессору Капице.⁴⁾ [...]

2. Желательно было бы, чтобы советские органы составили список институтов, которые хотят получать английские научные журналы, с указанием, какие именно журналы они желают получать.

3. При сем прилагаются вышедшие до настоящего времени номера недавно основанного журнала «Ежемесячник научных известий». Просьба послать эти журналы соответствующим советским организациям и запросить их, желают ли они получать экземпляры на английском языке, если так, то какое количество, или на русском языке, отпечатанные в Англии, если так, то какое количество.

4. Научный комитет Британского совета был бы очень рад, если бы Вы запросили советские организации, смогут ли они отпечатать на английском языке полезную серию извлечений из своих последних работ по прикладным наукам. В Англии чрезвычайно велико желание знать последние советские успехи в этой области.

Перевел Теплов⁵⁾
Верно: С.Ларина

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.215, л.3-4, 7. Перевод с английского.

1) Приложение к документу № 113. Подлинник не обнаружен, публикуется по тексту перевода, подготовленному в НКИД.

2) Датируется по дате документа № 113.

3) В документе ошибка; следует: *Одингом*.

4) Далее опущена часть текста, относящаяся к другим отраслям знания.

5) Подпись отсутствует.

№ 115

Письмо Г.Н.Флёрова И.В.Курчатову о подготовке работы по спонтанному делению к выдвижению на соискание Сталинской премии 1942 г.

17 февраля 1942 г.

Дорогой Игорь Васильевич!

Засыпал Вас письмами. Их количество — показатель моей не слишком большой занятости, сумбурное же содержание показывает, что все еще серьезно отношусь к своей прежней научной «деятельности», считая свою работу сейчас временным и не слишком целесообразным явлением¹⁾.

Хочу, Игорь Васильевич, напечатать в ДАНе небольшую заметку с кратким изложением результатов, полученных нами во второй части работы — опыты в метро (распределение импульсов по величине, зависимость числа их от толщины слоя). Совсем коротко содержание этой заметки дано в дополнении к нашей статье, напечатанной в Успехах физических наук²⁾. Более полно — в работе, которую мы послали в Москву³⁾, копия этой работы у Исаия Исидоровича⁴⁾. Печатанье этой заметки мне кажется необходимым не столько из научных (приоритетных) соображений, сколько из-за чисто формального момента датировки работы — не 1940–1941 гг., а 1942 годом окончания⁵⁾.

В бытность мою в Казани узнал, что наша работа в этом году даже и не котируется на бирже соискателей. Был сильно обижен⁶⁾, еще и сейчас не отошел. Будущая заметка в ДАНе будет основанием для соискательства и получения премии в 1942 году. К этому времени придут, наконец, столь необходимые подтверждения из заграницы⁷⁾ (что-то напутал в этом слове⁸⁾),

ну, и этого будет достаточно для получения премии за 1942 год. Пытался, сидя здесь, написать заметку по памяти, но ничего не получилось, и поэтому рискую просить Вас, Игорь Васильевич, попытаться скомпоновать эту заметку из имеющихся материалов, или же просить Исаю Исидоровича представить Костины⁹⁾ интересы и проделать эту неприятную работу.

Я недавно посылал письмо т. Кафтанову — просил разрешить нам заниматься ураном. Копию письма направил Кафтанову¹⁰⁾. В письме есть одно место, которое может быть неправильно понято А.Ф.¹¹⁾ Если в этом есть необходимость, постарайтесь сгладить этот острый камень.

Я буду ждать ответа тов. Кафтанова еще 10 дней, после чего буду писать еще одно письмо в Москву же¹²⁾. Может быть это самогипноз, но сейчас убежден, что уран, если и будет использован, то только для мгновенных цепных реакций, причем опасность этого действительно реальна, запал может быть легко осуществлен с внутренней постановкой опыта¹³⁾. Конечно, еще далеко не ясно, получится у нас что-нибудь или нет, но работать, во всяком случае, необходимо.

Пишите, И.В., как дела в Казани? Ваши личные планы на будущее? Привет всем физтеховцам. М.Бредову послал два письма. Федоренко — особый привет, если есть переписка с ним.

Г.Флёров

Архив РНЦ КИ. Ф.1, оп.1с, д.1, л.60–60об. Автограф.

1) В это время Г.Н.Флёров служил техником-лейтенантом 90-й отдельной разведывательной эскадрильи Юго-западного фронта.

2) См. раздел «Добавление» в статье: К.А.Петржак и Г.М.Флёров. Спонтанное деление урана // УФН. 1941. Т. 25, № 2. С. 177, 178.

3) При выявлении этот документ не обнаружен.

4) Здесь и далее речь идет о И.И.Гуревиче.

5) Так как работе по спонтанному делению в первый раз не была присуждена Сталинская премия, Г.Н.Флёров считал, что для повторного выдвижения формально важно отнести дату окончания работы к 1942 г. 4 декабря 1942 г. Бюро ОФМН выдвинуло работу на соискание премии, но она так и не была присуждена.

6) Далее автором зачеркнуто: и.

7) Возможно, Г.Н.Флёров имеет в виду зарубежные публикации с откликами на работу по спонтанному делению.

8) В подлиннике: *из-за границы*.

9) Речь идет о К.А.Петржаке, находившемся в это время на фронте.

10) Так в документе, в первой фразе автор явно ошибся, неправильно указав фамилию адресата, возможно, он имел в виду И.В.Сталина.

11) Речь идет о А.Ф.Иоффе. Вероятно, Г.Н.Флёров (как и В.Г.Хлопин — см. документ № 137) считал А.Ф. Иоффе ответственным за приостановку после начала войны работ по ядру — см. документ № 103.

12) Подлинники писем Г.Н.Флёрова И.В.Сталину и С.В.Кафтанову при выявлении не обнаружены.

13) Схему опыта см. в документе № 116.

Рукопись статьи Г.Н.Флёрова,
направленная автором из армии И.В.Курчатову¹⁾

Не ранее 3 марта —
не позднее 9 июня 1942 г.²⁾

К вопросу об использовании внутриатомной энергии

Г.Н.Флёров

(Или ДКА, п[олева] п[очтовая] с[танция] 899, п/я 14, или Физико-технический ин[ститу]т.³⁾)

1. Вступление.

В ряде работ (1)⁴⁾ было экспериментально показано, что цепная реакция на медленных нейтронах для любых смесей «вода — необогащенный уран» не может быть осуществлена. Основной результат работы⁵⁾ Курчатова, Никитинской и⁶⁾ автор[а] (2)⁷⁾ сводится к тому, что имеющиеся две дополнительные возможности — цепная реакция на быстрых нейтронах (металлический уран) и совместное использование как быстрых, так и медленных нейтронов (небольшие примеси воды к урану) — эти возможности привели бы только к еще более быстрому угасанию цепи, чем в случае использования только медленных нейтронов.

Таким образом, в настоящее время можно считать окончательно установленным, что⁸⁾ цепная ядерная реакция на необогащенном уране не может быть осуществлена. Возможный выход — использование урана, обогащенного легким изотопом⁹⁾ U^{235} , в смеси с водой — представляет большие трудности и связан с большими затратами. Выгорание 2 кг U^{235} привело бы к выделению энергии, эквивалентной энергии $\sim 10^4$ тонн угля. Эта величина представляется чрезвычайно большой лишь до тех пор, пока речь идет о том или ином способе использования необогащенного урана. Однако необходимое обогащение урана легким изотопом в 3–5 раз или фантастические проекты применения для замедления нейтронов гелия¹⁰⁾ связаны с такими неизбежными затратами, по сравнению с которыми тот же энергетический эквивалент ($\sim 10^4$ тонн угля) представляется уже величиной крайне малой.

Указанная А.И.Алихановым дополнительная возможность — использование цепных ядерных реакций для получения больших количеств искусственных радиоактивных элементов (~ 100 кг) — также, по нашему мнению, не сможет окупить тех затрат и оправдать ту работу, которую придется проделать для преодоления ряда трудностей, связанных со спецификой развития цепи на медленных нейтронах (зашлаковывание смеси, необходимый отвод тепла, сильное γ -излучение, сопровождающее распад атомов урана).

Переход к цепной реакции на быстрых нейтронах, приводящий к замене угольного эквивалента ($\sim 10^4$ тонн) динамитным эквивалентом ($\sim 10^5$ тонн), представляется очень выгодным. Во многих случаях (преодоление сил связи — разрушение вещества) весьма существенным является не только количе-

ство выделенной энергии, но и максимальное значение силы при этом достигнуто

$$F \cdot \Delta t = mv; \quad F = \frac{\sqrt{2Em}}{\Delta t} = \frac{\alpha}{\Delta t} \text{ (11)}.$$

Особенностью цепных ядерных реакций является именно то, что в зависимости от условий проведения реакции, энергия может выделяться или медленно, или же мгновенно, за времена порядка 10^{-6} – 10^{-7} сек. Поэтому основным направлением работ, по нашему мнению, должно являться изучение условий развития именно «динамитных» цепных ядерных реакций — реакций на быстрых нейтронах.

Цель настоящей работы — обсуждение возможности эффективного осуществления цепной ядерной реакции на быстрых нейтронах и рассмотрение на основе анализа развития цепи предлагаемой нами схемы осуществления опыта.

2. Условия эффективного осуществления цепной ядерной реакции на быстрых нейтронах.

а) Первым необходимым условием, которому должен удовлетворять элемент, для того чтобы он мог быть использован как активное вещество, это возможность создания таких условий, при которых критерий устойчивости q ,

$$q = \nu \frac{\sigma_{\text{деления}}}{\sigma_{\text{деления}} + \sigma_{\text{захвата}}},$$

больше единицы при достаточно больших размерах системы (ν — среднее число нейтронов, вылетающих при одном акте деления; $\sigma_{\text{захвата}}$ и $\sigma_{\text{деления}}$ — эффективные поперечные сечения захвата и деления, средние по всему спектру нейтронов, получающихся в процессе развития цепи).

Только для двух элементов U_{92}^{235} и Ra_{91}^{231} можно предположить, что величина q может быть сделана больше единицы. Нам кажется вполне законным принятие ряда допущений, необходимых для этого:

1. И для U^{235} , и для Ra^{231} среднее число вторичных нейтронов ~ 2 – 3 на один распад¹²⁾.

Определенное...¹³⁾ [в] $\langle 3 \rangle \nu$ для деления U^{235} под действием медленных нейтронов $\sim 2,3$.

По данным...¹³⁾ $\langle 4 \rangle \nu$ для деления U^{238} под действием быстрых нейтронов ~ 8 . Однако эти результаты не подтвердились опытами Курчатова и др. $\langle 2 \rangle^7$, которым не удалось обнаружить вторичные нейтроны из U^{238} , что на основании оценки точности опытов позволяет определить лишь верхнюю границу для ν ($\nu \leq 1,5$).

В дальнейшем мы будем считать, что ν и для урана, и для протактиния около 2–3, хотя дальнейшие экспериментальные результаты могут сильно изменить эту величину в ту или другую сторону.

2. По данным Gross'a и др. $\langle 5 \rangle^{14)$, сечение для деления Ra около $3 \cdot 10^{-24}$ см². Этому не противоречат данные Никитинской и автора $\langle 6 \rangle^{15)$, получивших для эффективного сечения неупругого рассеяния смежных с ураном элементов (свинца и ртути) величины около $1,6 \cdot 10^{-24}$ см². В этих опытах измерялось не полное сечение неупругого рассеяния, а лишь частичное, что позволяет принять для U^{238} , Ra^{231} величину $\sigma_f \approx 3 \cdot 10^{-24}$ см².

Нужно оговориться, что в области средних энергий нейтронов (от 100 до 500 keV) возможно сильное уменьшение эффективного поперечника захвата нейтронов. (Данные...¹³⁾ и др. (7), и Петржака и автора (8)¹⁶⁾.)

Однако, по нашему мнению, этот провал в кривой зависимости¹⁷⁾ вероятности деления от энергии нейтронов не намного уменьшит среднее значение эффективного поперечника по всему спектру вторичных нейтронов. (Среднее значение энергии вторичных нейтронов ~ 2 МэВ (8)¹⁶⁾.) Более существенным оказывается это уменьшение вероятности захвата для нейтронов, неупругого рассеянных нейтронной изоляцией — железной оболочкой, окружающей активное вещество. (Данные⁵⁾), кажется, Mac-Allen'a и Лигнау¹⁴⁾.)

Таким образом, в дальнейшем мы будем считать, что поперечное сечение деления и для U^{235} , и для Ra^{231} около $3 \cdot 10^{-24}$ см² и что для получения надкритических значений q одинаково пригодны оба эти элемента. Подсчет необходимых количеств этих веществ⁵⁾ ($M_{кр}$) может быть произведен лишь очень приближенно, так как эта величина ($M_{кр}$) очень сильно зависит от действительных значений ν и $\sigma_{\text{деления}}$. По нашим оценкам и по оценкам других авторов $M_{кр} \approx 0,5-10$ кг.

б) Следующим условием, необходимым для эффективного осуществления «быстрой» цепной реакции, является скачкообразное изменение q от значений несколько меньших 1 до $q > 1$.

Это требование вызвано тем обстоятельством, что наличие нейтронного фона не позволяет управлять моментом начала цепи. Следовательно, при медленном изменении q от $q < 1$ до $q > 1$ всегда имеется вероятность, что попадание первого запального нейтрона в уран произойдет в тот момент, когда q , проходящее постепенно все значения от $q_{\text{нач}}$ до $q_{\text{кон}}$, лишь незначительно будет превышать единицу, а в этом случае, как мы покажем далее, лишь малая часть всех ядер урана успеет расщепиться.

Для определения промежутка времени, за который должно скачкообразно измениться q , весьма существенно знание величины нейтронного фона, который может состоять из трех компонент: 1) космические нейтроны; 2) нейтроны, возможно, получающиеся при спонтанном делении; 3) нейтроны, получающиеся по реакции (α, n).

При оценочных расчетах мы примем, что используется 2,3 кг активного вещества (либо U^{235} , либо Ra^{231}) с плотностью 23. Объем, занимаемый веществом, около 100 см³, диаметр сферы около 6 см.

Космические нейтроны не являются сколько-нибудь затрудняющими быстрое изменение q . В самом деле, даже по самым максимальным оценкам, среднее число космических нейтронов на уровне Земли не превышает 1 нейтр[она] в секунду. Космические¹⁸⁾ нейтроны будут попадать в уран со средними интервалами около 1/30 секунды, и достаточно осуществить изменение q за время около 1/300 секунды, для того чтобы вероятность попадания космического нейтрона в уран как раз в этот промежуток времени составляла бы всего 1/10.

Более серьезным препятствием в случае использования U^{235} являются нейтроны, сопровождающие спонтанное деление. Нужно отметить, что опасность эти нейтроны представляют только в случае, если спонтанно делится именно¹⁹⁾ U^{235} , и если спонтанное деление, подобно вынужденному, сопровождается вылетом нейтронов. Второе предположение, по нашему

нению, является особенно гипотетическим*), однако, возможность спонтанных нейтронов нужно иметь в виду при оценке нейтронного фона.

Средний интервал между нейтронами, сопровождающими спонтанное деление, порядка $\sim 1/500$ секунды. Следовательно, время скачкообразного изменения q должно быть около $1/5000$ секунды, что может представить значительные затруднения. Нейтроны, получающиеся по реакции (α, n) , представляют опасность при использовании протактиния. Среднее количество α -частиц, испускаемых Pa, порядка 10^{14} в секунду. Если принять выход нейтронов из Be, B, Li, F равным 10^{-4} — 10^{-5} , то наличие этих элементов в виде примесей к протактинию в количествах порядка 10^{-4} % приведет к появлению сильного нейтронного фона со средним расстоянием между нейтронами порядка $1/10\,000$ [сек]. Количество этих нейтронов и тем самым их мешающее действие всецело зависит от того, какой степени очистки Pa удастся добиться, однако⁹⁾ нам кажется, что именно эти нейтроны наиболее опасны из всех перечисленных выше.

в) Дополнительным требованием при осуществлении цепной ядерной реакции является скачкообразное увеличение q на достаточно большую величину ($q_{\text{конечн[ое]}} - 1 \approx 0,15 - 0,20$).

Это требование выдвинуто тем обстоятельством, что при малых значениях ($q_{\text{конечное}} - 1 \approx 0,01 - 0,02$) цепная реакция сначала хотя и будет развиваться, но быстро угаснет, и большая часть ядер²⁰⁾ акт[ивного] вещества разлетится, не успев распасться.

По крайне приближенным оценкам получается

$q - 1$	0,01	0,15
n/N_0	2 %	15 %
t	$5 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-6}$ 21)

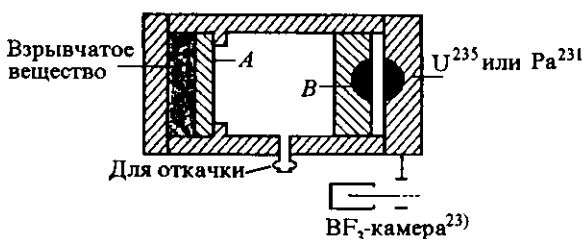
[где] n/N_0 — доля распавшихся ядер²⁰⁾ акт[ивного] вещества до угасания цепи вследствие уменьшения концентрации атомов урана, $q = \alpha(N_0 - n)$, t — время выделения энергии. Это время также весьма существенно для эффективного использования активного вещества, так как при больших t система успеет расшириться до того, как выделится вся энергия, что приведет к еще более быстрому угасанию цепи. Большое t в первом случае ($q - 1 \approx 0,01$) приведет к тому, что успеет распасться всего $1/1000$ ядер активного вещества. Динамитный эквивалент 2 кг бомбы ($q - 1 \approx 0,01$) всего 60 тонн.

Во втором случае при $q - 1 \approx 0,15$ и при создании надлежащих условий — большое собственное релаксационное время расширения системы ($10^{-4} - 10^{-5}$ секунды) — может быть использована $\sim 1/3$ ядер активного вещества,²²⁾ ... эквивалент при проведении реакции в этих условиях увеличится до 20 000 тонн.

3. Предлагаемая схема осуществления опыта. Для осуществления опыта мы предлагаем схему, которая позволяет, как нам кажется, удовлетворить всем требованиям, изложенным выше.

*) Аналогия между спонтанным делением и вынужденным заключается только в величинах выделяемой энергии, остальные характеристики процесса — количество типов деления, число нейтронов — должны сильно различаться. [Примеч. авт.]

Для быстрого изменения критерия устойчивости на достаточно большую величину мы считаем наиболее целесообразным использование сжатия активного вещества. Эскиз предлагаемой схемы, которую мы условно назовем «внутренним» выстрелом, изображен на рис. 1.



[Рис. 1]. Схема опыта

Игорь Васильевич, приходится спешно заканчивать и отсылать письмо.

До выстрела производить приближение полусферы *B* до увеличения нейтронного фона в 100—1000 раз. Вакуум системе необходим по двум соображениям:

- 1) для получения большой скорости движения планки *A*,
- 2) для уменьшения нейтронного фона в случае использ[ования] *Ra*.

Соображения относительно времени релаксации — в одном из старых писем.

В конце статьи думал написать о реальности ядерных бомб и перечислить физич[еские] эксперименты, которые нужно было бы поставить.

Число нейтронов, $\sigma_{\text{деление}}$ и др.

Химикам — метод получения *Ra*, очистки от примесей.

Сопроматчикам — сжатие и расширение у активного веществ[тва].

Игорь Васильевич, очень прошу, если не совершенная галиматья все написанное — слепите статью. Мне писать по старому адресу, письма надеюсь получать, а буду получать, смогу ответить.

Привет физтеховцам. До свидания.

Г.Флёров

(Работу из Комитета по Сталинским премиям прошу Костю²⁴⁾ обязательно получить обратно.)

P.S. Прочел всю статью с начала до конца, чувствую, что слишком много думал над этими вопросами, трудно судить, какова ценность всего написанного — смотрите сами.

Г.Флёров

Личный архив Ю.Н.Смирнова. Ксерокопия автографа²⁵⁾.

¹⁾ Документ публикуется по ксерокопии подлинника; части текста, подчеркнутые прямой линией, не оговариваются, так как копия не позволяет установить, кем и когда они сделаны, возможно, И.Н.Головиным. После смерти И.В.Курчатова этот документ был обнаружен в его рабочем столе. По свидетельству Ю.Н.Смирнова, И.Н.Головин рассказывал, что тогда же, знакомясь с ним, он подчеркнул некоторые части текста.

²⁾ Датируется по дате демобилизации К.А.Петржака, о котором упоминает автор в документе, и дате документа № 123, в котором дословно повторяются части текста этой рукописи.

3) Г.Н.Флёров пишет об этом, так как в публикациях было необходимо указывать место работы автора.

4) Так как автор не имел возможности подготовить список литературы, он сделал только разметку ссылок. Это не позволило здесь и далее установить точно все источники, которые он имел в виду.

5) Далее одно слово вписано автором над строкой.

6) Далее *и автора* написано поверх проставленного ранее *и др.*

7) Возможно, имеется в виду доклад Т.И.Никитинской и Г.Н.Флёрова «Неупругое рассеяние нейтронов тяжелыми ядрами» на 5-м совещании по физике атомного ядра (1940 г.). Полностью доклад не публиковался, см. аннотацию: Изв. АН СССР. Сер. физ. 1941. Т. 5, № 4—5. С. 603. Так как совместной публикации трех указанных авторов не было, возможно, Г.Н.Флёров предполагал сослаться, помимо указанного доклада, и на одну из работ И.В.Курчатова.

8) Здесь и далее части текста, подчеркнутые автором пунктиром, даются разрядкой. Вывод, сделанный далее, справедлив для случая использования этого урана в атомной бомбе. Как показали дальнейшие исследования, при больших критических массах и использовании в качестве замедлителя графита или тяжелой воды цепная реакция осуществима.

9) Далее автором зачеркнуто два слова (неразборчиво).

10) Далее автором зачеркнуто: *вместо воды*.

11) Далее автором зачеркнуто: *Переход к малым временам, уменьшение времени выделения энергии приводит к увеличению среднего действующего значения силы*.

12) Напротив абзаца помета автора на полях: $M_{кр}$.

13) Отточие автора. Публикация не установлена.

14) Публикация не установлена.

15) Возможно, имеется в виду доклад (см. примечание 7) или еще неопубликованные результаты экспериментальных работ — Т.И.Никитинская (аспирантка И.В.Курчатова) в 1940—1941 гг. готовила диссертацию о неупругом рассеянии быстрых нейтронов. В аннотации доклада, в частности, сказано: «...Получен плавный ход эффективного сечения с атомным номером. Экстраполяция дает для неупругого рассеяния на уране $4,6 \cdot 10^{-24}$ см². Это дает для числа эффективных вторичных нейтронов, необходимых для возникновения цепной реакции, по крайней мере, значение 3, что исключает возможность цепной реакции в чистом U^{238} ». Здесь в значении $4,6 \cdot 10^{-24}$ см² при публикации допущена опечатка — И.В.Курчатов в докладе на этом же совещании, ссылаясь на Г.Н.Флёрова и Т.И.Никитинскую, привел другое значение — $1,1 \cdot 10^{-24}$ см² (И.В.Курчатов. Деление тяжелых ядер // УФН. 1941. Т. 25, № 2. С. 168). Вероятно, авторами было получено значение $1,6 \cdot 10^{-24}$ см².

16) См. примечание 1 к документу № 44. Здесь и в следующем абзаце, возможно, автор отмечает круглыми скобками свои пометы к тексту рукописи, не включаемые им в ее состав.

17) Далее автором зачеркнуто: *сечения от энерг[ии]*.

18) Далее при переносе *космические*, автор, не дописав этого слова, пишет и зачеркивает: *Следовательно*.

19) Далее автором зачеркнуто: 235.

20) Далее автором зачеркнуто: *урана*; два слова вписаны над строкой.

21) Далее помета автора на полях: *Не помню, данные есть в письме*.

22) Далее отточие автора. В документе № 123 И.В.Курчатов заменил отточие словом *Динамитный*.

23) Полную схему ионизационной камеры см.: Л.И.Русинов и Г.Н.Флёров. Опыты по делению урана // Изв. АН СССР. Сер. физ. 1940. Т. 4, № 2. С. 310.

24) Речь идет о К.А.Петржаке и работе по спонтанному делению, выдвинутой на соискание Сталинской премии — см. примечание 5 к документу № 115.

25) Факсимильная копия одной страницы рукописи опубликована: D.Holloway. Stalin and the bomb: the Soviet Union and atomic energy. 1939—56. Yale University Press. 1994. Место хранения подлинника не установлено. Ксерокопия подарена Ю.Н.Смирнову Г.Н.Флёровым.

**Из оперативного письма № 4 1-го Управления НКВД
СССР резиденту лондонской резидентуры А.В.Горскому
о задачах в области научно-технической разведки**

15 марта 1942 г.

Линия работы — техника

По линии техники перед нами сейчас стоит большая необходимость в получении как информации, так и конкретных материалов по проводимым в В[ашей] стране работам в области: 1) военной химии — отравляющим веществам и защите от них; 2) бактериологии — изысканиям новых бактериологических средств нападения и защиты; 3) проблемам урана-235 и 4) новым взрывчатым веществам.

Всем этим вопросам сейчас уделяется исключительное внимание и в Вашей стране необходимо максимальное усилие для освещения этих вопросов.

По вопросам бактериологии, урану-235 и ВВ нами уже давались указания как письмом, так и телеграфом¹⁾. [...]

В вопросах технической разведки проявляйте максимум осторожности²⁾.

«Виктор»³⁾

Оперативный архив СВР России. Д.77666, т.2, л.6. Подлинник.

¹⁾ См. примечание 3 к документу № 91.

²⁾ Фраза вписана П.М.Фитиным от руки.

³⁾ См. примечание 5 к документу № 91.

№ 118

**Из оперативного письма № 2 1-го Управления НКВД
СССР резиденту нью-йоркской резидентуры В.М.Зарубину
о задачах в области научно-технической разведки —
о проблеме урана-235**

27 марта 1942 г.

«Максиму»

П. № 7 (ХУ¹⁾)

Обстановка настоящего времени настоятельно требует мобилизации всех имеющихся у нас возможностей для развертывания разведывательной работы в разрезе заданий, данных в п. № 4 (1941 г.), и др. указаний и, особенно, по химии ОВ, защите от ОВ, вопросам бактериологии и проблеме урана-235.

Для этого считаем необходимым сообщить Вам о ряде лиц, которых нужно немедленно же привлечь к нашей работе. Среди них будут и те, задания на связь с которыми уже давались в наших письмах за 1941 г. [...] ²⁾.

III. Проблема урана-235

Над проблемой получения урана-235 и использования его как взрывчатого вещества для изготовления бомб огромной разрушительной силы в настоящее время очень усиленно работают в Англии, Германии и США и, по-видимому, проблема довольно близка к ее практическому разрешению. Этой проблемой нам необходимо заняться со всей серьезностью. Для этого у нас имеются следующие возможности: [...]

«Виктор»³⁾

Оперативный архив СВР России. Д.40159, т.3, л.156, 160. Подлинник.

1) См. примечание 2 к документу № 91.

2) См. примечание 3 к документу № 91.

3) См. примечание 5 к документу № 91.

№ 119

Письмо Президиума АН СССР заместителю наркома иностранных дел СССР А.Я.Вышинскому о расширении связей с английскими учеными

№ 701с

20 апреля 1942 г.
Секретно

В ответ на Ваши письма от 6 февраля № 30/2е¹⁾ и от 19 марта за № 84/2е Президиум Академии наук СССР сообщает, что установление более тесных культурных связей с Англией, в частности, с английскими учеными является весьма желательным.

Президиум Академии наук СССР считает совершенно правильным предложение Наркоминдела о том, чтобы обмен научной информацией проходил через научные учреждения, и Академия наук СССР охотно принимает на себя посредничество между советскими и британскими учеными.

Прошбы английских ученых, изложенные в меморандуме Научного комитета Британского совета²⁾, о желательности установления переписки и обмена оттисками научных работ будут переданы соответствующим ученым, а письма их и оттиски по мере поступления будут пересылаться в Наркоминдел для дальнейшей транспортировки в Англию. Равным образом Академия наук будет исправно пересылать советским ученым научную почту, адресованную им из Англии. Для осуществления научного посредничества между СССР и Англией будет выделен ответственный сотрудник³⁾.

Президиум Академии наук СССР принял постановление об издании ежемесячного бюллетеня о научных достижениях в СССР, бюллетень будет издаваться на английском языке и будет бесплатно передаваться через Наркоминдел Научному комитету Британского совета в количестве по желанию последнего. Издание бюллетеня начнется с июня 1942 года⁴⁾.

Для информации советских ученых о научной деятельности в Англии желательно систематически получать журнал «Monthly Science News» в количестве 200 экземпляров на русском языке.

Президиум Академии наук СССР приносит извинение за значительную задержку с ответом на письма Наркоминдела.

Намечаемые мероприятия по усилению культурной связи советских ученых с британскими учеными одобрены Президентом АН СССР акад[емиком] В.Л.Комаровым.

П/п Вице-президент Академии наук СССР академик Е.А.Чудаков⁵⁾

П/п И.о. Секретаря Президиума Академии наук СССР Р.И.Белкин⁵⁾

Верно: Глас.

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.215, л.9-10. Отпуск.

¹⁾ См. документ № 113.

²⁾ См. документ № 114.

³⁾ 6 мая 1942 г. Президиум АН возложил руководство «научными связями с границей» на А.Ф.Иоффе. В письме к А.Я.Вышинскому от 5 мая 1942 г. он перечислил основные направления деятельности и отметил, в частности: «...Наиболее эффективная форма — это личные контакты между советскими и иностранными учеными, благодаря которым создается возможность получить в дружеской беседе гораздо более точную информацию... Просим сообщить Ваше мнение о возможности в настоящее время пригласить английских или американских ученых приехать в СССР для прочтения научных докладов...» (Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.215, л.30—33).

⁴⁾ Сведения об этом издании не обнаружены.

⁵⁾ Подпись отсутствует.

№ 120

Из обзора «Работы в области химии изотопов»¹⁾, подготовленного директором ИФХ АН УССР А.И.Бродским — о разделении изотопов урана

24 апреля 1942 г.
Уфа

I. Разделение изотопов [...]

4. Общая теория фракционирования изотопов

[...] Недавно автором (12)²⁾ рассматриваемая теория была применена для расчета эффективности разделения изотопов урана термодиффузией газообразного шестифтористого урана. Известно, что спонтанное развитие цепного дробления ядер урана, представляющего единственную в настоящее время перспективу для использования ядерной энергии, возможно лишь при предварительном обогащении природного урана его легким изотопом U^{235} в несколько раз. Для разрешения этой трудной задачи многие считают наиболее пригодной газовую термодиффузию. Результаты расчетов, однако, показывают малую эффективность этого пути для массовой продукции урана, обогащенно-

го легким компонентом. Например (один из рассмотренных вариантов), для обогащения в 5 раз (при температурах 60 и 400 °С обеих стенок) нужна трубка высотой 60 м. При сечении 2 см² она может давать 0,25 г/день обогащенного UF₆, для чего надо в нее подавать 1,9 кг/день обогащаемого газа; стационарное состояние достигается через 120 дней непрерывной работы (оно может быть уменьшено, примерно, вдвое при разделении трубки на 2 или 3 каскада). На разделение должно быть затрачено количество энергии одного порядка с тем, которое освобождается при дроблении соответствующего количества урановых ядер. Гораздо более благоприятные результаты, опубликованные Красни-Эргеном³⁾ (1940) и основанные на упомянутой теории Фюрри-Джонса и Онзагера⁴⁾, далеки от реальных возможностей термодиффузионного метода в его современном состоянии. [...]

А.Бродский

Архив РАН. Ф.411, оп.4а, д.239, л.51—52. Подлинник.

¹⁾ Обзор подготовлен в связи с выдвижением А.И.Бродского к избранию членом-корреспондентом АН СССР.

²⁾ Список трудов, на который ссылается автор, не обнаружен. Возможно, впервые итоги работы по урану он изложил на сессии ОФХМН АН УССР в Уфе (9—11 июля 1941 г.) в докладе «Умови термодифузійного поділу ізотопів урану» (Архив РАН. Ф.463, оп.1(34—47), д.144, л.58). В 1942 г. А.И.Бродский опубликовал статью о частичном отделении легкого изотопа урана термодиффузией (Partial separation of uranium light isotope by thermodiffusion // Acta Physicochimica USSR. 1942. Vol. 17. P. 224—227).

³⁾ См.: W. Krasny-Ergen. Optimal dimensions of Clusius-Dickel isotope separator // Phys. Rev. 1940. Vol. 58, № 12. P. 1078—1085.

⁴⁾ В 1939—1941 гг. указанные авторы опубликовали ряд статей, посвященных общей теории разделения изотопов методом термодиффузии и различным ее аспектам. Подробнее см., в частности, исторический обзор в книге: К.Джонс и В.Ферри. Разделение изотопов методом термодиффузии. — М.: ГИИЛ, 1947.

№ 121

Письмо 2-го Управления ГРУ Генштаба Красной армии
«начальнику спецотдела»¹⁾ АН СССР М.П.Евдокимову
с просьбой сообщить о возможности использования
ядерной энергии в военных целях²⁾

№ 137955с

7 мая 1942 г.
Секретно

В связи с сообщениями о работе за рубежом над проблемой использования для военных целей энергии ядерного деления урана прошу сообщить, насколько правдоподобными являются такие сообщения, и имеет ли в настоящее время эта проблема реальную основу для практической разработки вопросов использования внутриядерной энергии, выделяющейся при цепной реакции урана.

Одновременно прошу сообщить имеющиеся у Вас сведения о лаборатории Нильса Бора в Копенгагене.

За начальника 2-го Управления
Главразведуправления Генштаба
Красной армии бригадженер
А.Панфилов

Военный комиссар 2-го Управл[ения]
Главразведуправления Генштаба
Красной армии бригадный комиссар
Киселев

[Пометы:]

- 1) Тов. Евдокимову ³⁾ [...] 14/V.42.
- 2) В.Г.Хлопину. Дать ответ в ГРУ КА. Евдокимов.
- 3) Ознакомлен 15.5.42. Ак[адемик] В.Г.Хлопин.
- 4) О работах ⁴⁾ [...]

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.199, л.127. Подлинник.

¹⁾ См. примечание 3 к документу № 29.

²⁾ Ответ — см. документ № 124.

³⁾ Далее подпись неразборчива.

⁴⁾ Далее одно слово неразборчиво, возможно, *за гран[ицей]*.

№ 122

Письмо А.Ф.Иоффе председателю Комитета
по делам высшей школы при СНК СССР С.В.Кафтанову
о необходимости демобилизации из армии Г.Н.Флёрова ¹⁾

№ 165с

9 июня 1942 г.
Секретно

Направляю Вам выдержки из расчетов быв[шего] сотрудника ЛФТИ техника-лейтенанта Г.Н.Флёрова ²⁾, составленные по письмам 1942 г. и выполненные им в Действующей Красной армии ³⁾.

Г.Н.Флёров (выдвинутый в 1940 году кандидатом на премию имени Сталина ⁴⁾) является одним из наиболее осведомленных, инициативных и талантливых работников по проблеме урана в СССР. Я считаю поэтому необходимой демобилизацию его и привлечение к разработке специальных научных вопросов и, в частности, проблемы урана в СССР ⁵⁾.

Приложение на 4 листах.

П/п Вице-президент АН СССР академик А.Ф.Иоффе ⁶⁾

[Верно]: М.Белязо.

Архив ФТИ им. А.Ф.Иоффе. Ф.3, оп.1, д.131а, л.2. Отпуск.

1) 5 июня 1942 г. Комиссия при СНК СССР по освобождению и отсрочкам от призыва по мобилизации приняла решение о возврате Г.Н.Флёрва из армии и предоставлении ему отсрочки только на 1942 г. (Спецотдел ФТИ им. А.Ф.Иоффе. Д. инв. № 83, л.256). Возможно, в связи с этим А.Ф.Иоффе и счел необходимым поставить вопрос о его полной демобилизации. Г.Н.Флёрв вернулся из армии и был зачислен на работу в ЛФТИ с 20 августа 1942 г. В 1943 г. АН СССР вновь возбудила ходатайство об отсрочке от призыва Г.Н.Флёрва (Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.239, л.13).

2) См. документ № 123.

3) При выявлении подлинники писем Г.Н.Флёрва 1941—1942 гг., кроме документов № 115, 116, не обнаружены. Анализ содержания показывает, что бесспорно реферат подготовлен на основе только рукописи статьи Г.Н.Флёрва (см. документ № 116).

4) См. документ № 44.

5) Далее запись о приложении сделана от руки М.Белязо. Приложение — см. документ № 123.

6) Подпись отсутствует.

№ 123

Из реферата, подготовленного И.В.Курчатовым ¹⁾ по рукописи статьи Г.Н.Флёрва ²⁾

9 июня 1942 г. ³⁾
Секретно

О некоторых вопросах цепной ядерной реакции ⁴⁾

Г.Н.Флёрв

Особенностью цепных ядерных реакций является возможность получать при определенных условиях громадные количества энергии за крайне малые промежутки времени, порядка $10^{-6} - 10^{-7}$ секунды.

Цель настоящей работы — обсуждение возможности эффективного осуществления на быстрых нейтронах цепной ядерной реакции именно в этом случае и анализ предлагаемой схемы опыта.

Первым необходимым условием, которое должно быть выполнено, является требование (1):

$q > 1$ при достаточно больших размерах системы (1):

$$q = \nu \frac{\sigma_{\text{деления}}}{\sigma_{\text{захвата}}} 5),$$

[где] ν — среднее число нейтронов, вылетающих при одном делении. В дальнейшем принимается $\nu = 2 - 3$, $\sigma_{\text{деления}} = 3 \cdot 10^{-24} \text{ см}^2$.

Сейчас можно считать установленным, что только для U^{235} и Pa^{231} q может быть сделано больше единицы. Подсчет необходимых количеств этих веществ ($M_{\text{кр}}$) очень сильно зависит от действительных значений ν и $\sigma_{\text{деления}}$. По нашим оценкам и оценкам других авторов, $M_{\text{кр}}$ равняется от 0,5 до 10 кг.

Вторым условием, необходимым для эффективного осуществления «быстрой» цепной реакции, является скачкообразное изменение q от ⁶⁾ значений, нес-

колько меньших 1, до $q > 1$. Это требование вызвано тем обстоятельством, что наличие нейтронного фона не позволяет управлять моментом начала цепи. Следовательно, при медленном изменении q от $q < 1$ до $q > 1$ всегда имеется вероятность, что попадание первого запального нейтрона в уран произойдет в тот момент, когда q , проходящее постепенно все значения от $q_{\text{начальное}}$ до $q_{\text{конечное}}$ лишь незначительно будет превышать единицу, а в этом случае, как мы покажем далее, лишь малая часть всех ядер урана успеет распасться.⁷⁾ [...]

Архив ФТИ им. А.Ф.Иоффе. Ф.3, оп.5, д.1305, л.228—229. Незаверенная копия.

1) Документ не подписан, авторство И.В.Курчатова установлено по почерку — в отпечатанный текст им от руки вписаны формулы, обозначения элементов и др., а так же внесен ряд правок.

2) См. документ № 116.

3) Датируется по сопроводительному письму — см. документ № 122.

4) И.В.Курчатов изменил название, данное Г.Н.Флёровым — см. документ № 116.

5) Так в документе, формула не дописана, правильно — см. документ № 116.

6) Далее автором зачеркнуто: *изменений*; одно слово вписано от руки над строкой.

7) Далее опущены части текста, в которых И.В.Курчатов цитирует документ № 116, включая таблицу и схему опыта.

№ 124

Письмо В.Г.Хлопина заместителю начальника 2-го Управления ГРУ Генштаба Красной армии А.П.Панфилову об использовании ядерной энергии в военных целях

№ 979с

10 июня 1942 г.
Секретно

В ответ на Ваш запрос от 7 мая 1942 г. № 137955с¹⁾ сообщаем, что Академия наук не располагает никакими данными о ходе работ в зарубежных лабораториях по проблеме использования внутриатомной энергии, освобождающейся при делении урана. Мало того, за последний год в научной литературе, поскольку она нам доступна, почти совершенно не публикуются работы, связанные с решением этой проблемы. Это обстоятельство единственно, как мне кажется, дает основание думать, что соответствующим работам придается значение и они проводятся в секретном порядке.

Что касается институтов АН СССР, то проводившиеся в них работы по этому вопросу временно свернуты как по условиям эвакуации этих институтов из Ленинграда, где остались основные установки (циклотрон РИАН), так и потому, что, по нашему мнению, возможность использования внутриатомной энергии для военных целей в ближайшее время (в течение настоящей войны) весьма мало вероятна.

Если Разведывательное управление располагает какими-либо данными о работах по проблеме использования внутриатомной энергии урана в каких-нибудь институтах или лабораториях за границей, то мы просили бы сообщать эти данные в спецотдел АН СССР²⁾.

Опираясь на эти сведения, можно будет судить о положении данного вопроса за границей.

П/п Директор Радиевого института В.Г.Хлопин ³⁾

Верно: [...] ⁴⁾

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.199, л.128. Отпуск.

¹⁾ См. документ № 121.

²⁾ ГРУ Генштаба КА в 1942 г. направило полученные разведматериалы в адрес С.В.Кафтанова. Первые материалы высланы с сопроводительным письмом № 139 129сс от 17 августа 1942 г. (138 листов документов), затем с № 139201 от 24 августа 1942 г. (17 листов), с № 139211с от 25 августа 1942 г. (122 листа), с № 139294 от 2 сентября 1942 г. (11 листов) (АП РФ. Ф.93, д.81(45), л.42). И.В.Курчатов познакомился с ними в ноябре 1942 г. — см. документ № 133. Эти материалы при выявлении не обнаружены, сохранился акт их приема-передачи (1945 г.), в котором изложены указанные выше сведения.

³⁾ Подпись отсутствует.

⁴⁾ Подпись неразборчива.

№ 125

Из письма Президиума АН СССР в СНК СССР о необходимости льгот для работающих с радиоактивными препаратами и отравляющими веществами

№ 1263с

28 июля 1942 г.
Секретно

Настоящим Президиум Академии наук СССР просит Совет народных комиссаров Союза установить особую вредность работ и вытекающие отсюда сокращенность рабочего дня и дополнительное питание по Академии наук для работников, работающих с открытыми препаратами радия и радиотория и с большими количествами закрытых препаратов, а также для работников, работающих по синтезу, индикации и дегазации отравляющих веществ.

Основанием для возбуждения настоящего ходатайства служит наблюдающееся расстройство здоровья и ослабление лиц, работающих на указанных выше работах в учреждениях АН СССР в гор. Казани, где в настоящее время работы эти не могут быть обставлены с соблюдением всех необходимых, с точки зрения охраны труда, мер предосторожностей, что вместе с удлинением рабочим днем (8—10 часов) и плохим питанием приводит к очень быстрому выходу отдельных лиц из строя.

Между тем по условиям военного времени работы именно по этим разделам ведутся особенно интенсивно, а, в частности, в случае радия в настоящее время в связи с распоряжением Правительства от 14 декабря 1941 г. приходится систематически перерабатывать через небольшие сравнительно промежутки времени огромные количества радия и радиотория, с которыми обычно одновременно не имеют дело ни один завод или институт в мире. ¹⁾ [...]

В настоящее время Президиум Академии наук СССР просит для лиц, работающих с указанными выше веществами в условиях военного времени, установить в изъятие из общего правила право на отпуск в размере 24 рабочих дней, а для лиц, работающих с радием, кроме того, после проведения переработки или промера больших количеств радия или других радиоактивных веществ (свыше 3 грамм-эквивалент час) предоставить в обязательном порядке отгул в размере 3 дней сразу же по окончании операции для восстановления состава крови, а в отношении продолжительности рабочего дня по возможности придерживаться норм, выработанных комиссией при ВЦСПС. Для работающих с указанными выше веществами установить нормы дополнительного питания:

1) выдать всем работающим с указанными веществами продкарточки категории «О»;

2) выдавать дополнительно молоко в количестве 0,6 лит[ра] в день, с заменой его маслом — 60 гр[амм] в день; сахар — 75 гр[амм] в день с заменой его шоколадом — 50 гр[амм] в день и витамины — 15 гр[амм] в день.

П/п Вице-президент Академии наук СССР академик Л.А.Орбели
П/п Секретарь Президиума Академии наук СССР академик Н.Г.Бруевич

Верно: Глас

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.199, л.131—132. Отпуск.

1) Далее опущена часть текста о результатах работы до войны комиссии ВЦСПС по определению условий труда при работах с радиоактивными препаратами, невыполнении предложенных ею мер в полном объеме и отказе НКТ Татарии в дополнительном выделении продуктов.

№ 126

Из оперативного письма № 6 1-го Управления НКВД
СССР резиденту лондонской резидентуры А.В.Горскому
о задачах в области научно-технической разведки —
об уране-235

26 августа 1942 г.

«Вадиму»

Линия работы — техника [...] ¹⁾

Уран-235

Кроме информационных материалов, освещающих состояние изменений и намечаемых мероприятий по разрешению проблемы в применении урана для военных целей, необходимо провести разработку соприкасающихся с этой проблемой лиц в целях получения технологических расчетных данных по самому процессу, аппаратуре и механизмам, схем и чертежей и экономичес-

ких обоснований проводимых работ. О значении этой проблемы ²⁾ нами неоднократно Вам подчеркивалось. [...]

«Виктор» ³⁾

Оперативный архив СВР России. Д.77666, т. 2, л. 14. Подлинник.

¹⁾ См. примечание 3 к документу № 91.

²⁾ Далее так в документе.

³⁾ См. примечание 5 к документу № 91.

№ 127

Записка заместителя председателя ГКО В.М.Молотова ¹⁾ И.В.Сталину о проектах распоряжений по возобновлению работ в области использования атомной энергии

27 сентября 1942 г.

Вношу на Ваше утверждение проект распоряжения Государственного комитета обороны «Об организации работ по урану», внесенный Академией наук СССР (т. Иоффе) и Комитетом по делам высшей школы при Совнаркомом СССР (т. Кафтановым) ²⁾.

В проекте распоряжения предусматривается возобновление работ по исследованию использования атомной энергии путем расщепления ядра урана.

Академия наук, которой эта работа поручается, обязана к 1 апреля 1943 г. представить в Государственный комитет обороны доклад о возможности создания урановой бомбы или уранового топлива ³⁾.

Второй проект тт. Иоффе и Кафтанова (о добыче урана) требует дальнейшей проверки и будет внесен на утверждение ГОКО особо ⁴⁾.

В.Молотов
27/IX

АП РФ. Ф.22, оп.1, д.95, л.103. Подлинник.

¹⁾ Далее в заголовках документов: В.М.Молотов.

²⁾ К записке приложен проект распоряжения, завизированный В.М.Молотовым (АП РФ. Ф.22, оп.1, д.25, л.104—106). Распоряжение — см. документ № 128.

³⁾ ГКО поручил подготовку доклада А.Ф.Иоффе (см. документ № 128). Возможно, что доклад И.В.Курчатова «Проблема урана» от 25 апреля 1943 г. — один из вариантов, имеющих отношение к этому поручению (см. в книге: *И.В.Курчатов. Избранные труды* (в трех томах). — М.: Наука, 1984. Т. 3. С. 22—57). В докладе изложена история вопроса, начиная с открытия явления радиоактивности, а также дан обзор данных по цепной ядерной реакции. И хотя И.В.Курчатов пишет, что при определенных условиях бесспорно «лавинный процесс будет бурно развиваться и может закончиться взрывом исключительной силы» (там же, с. 52), в докладе присутствует некоторая неопределенность, вероятно, вызванная чувством ответственности, невозможностью из-за отсутствия экспериментальной

базы проверить полученную развединформацию и ее недостаточность. 11 февраля 1943 г. ГКО повторяет поручение о подготовке доклада уже в другой формулировке, но с тем же требованием дать однозначный ответ на вопрос — возможно ли создание атомного оружия (см. документ № 144).

⁴⁾ Последний абзац документар — укопная приписка В.М.Молотова, в ней речь идет о проекте Постановления ГКО № 2542сс от 27 ноября 1942 г. — см. документ № 132.

№ 128

Распоряжение ГКО № 2352сс «Об организации работ по урану»¹⁾

28 сентября 1942 г.
Сов. секретно

Распоряжение Государственного комитета обороны № 2352сс

28 сентября 1942 г.

Москва, Кремль

Об организации работ по урану

Обязать Академию наук СССР (акад[емик] Иоффе) возобновить работы по исследованию осуществимости использования атомной энергии путем расщепления ядра урана и представить Государственному комитету обороны к 1 апреля 1943 года доклад о возможности создания урановой бомбы или уранового топлива²⁾.

Для этой цели:

1. Президиуму Академии наук СССР:

а) организовать при Академии наук специальную лабораторию атомного ядра³⁾;

б) к 1 января 1943 года в Институте радиологии⁴⁾ разработать и изготовить установку для термодиффузионного выделения урана-235;

в) к 1 марта 1943 года в Институте радиологии и Физико-техническом институте⁵⁾ изготовить методами центрифугирования и термодиффузии уран-235 в количестве, необходимом для физических исследований, и к 1 апреля 1943 года произвести в лаборатории атомного ядра исследования осуществимости расщепления ядер урана-235.

2. Академии наук УССР (акад[емик] Богомолец) организовать под руководством проф[ессора] Ланге разработку проекта лабораторной установки для выделения урана-235 методом центрифугирования⁶⁾ и к 20 октября 1942 года сдать технический проект казанскому заводу «Серп и молот» Наркомата тяжелого машиностроения.

3. Народному комиссариату тяжелого машиностроения (т. Казаков) изготовить на казанском заводе подъемно-транспортного машиностроения «Серп и молот» для Академии наук СССР к 1 января 1943 года лабораторную установку центрифуги по проекту проф[ессора] Ланге, разрабатываемому в Академии наук УССР.

4. Народному комиссариату финансов СССР (т. Зверев) передать к 1 ноября 1942 года Академии наук СССР один грамм радия для приготовления

постоянного источника нейтронов и 30 граммов платины для изготовления лабораторной установки центрифуги.

5. Обязать Народный комиссариат черной металлургии (т. Тевосяна), Народный комиссариат цветной металлургии (т. Ломако) выделить и отгрузить к 1 ноября 1942 года Академии наук СССР следующие материалы по спецификации Академии наук:

а) Наркомчермет — сталей разных марок 6 тонн,

б) Наркомцветмет — цветных металлов 0,5 тонны, а также обязать НКСтанкопром выделить два токарных станка за счет производства.

6. Народному комиссариату внешней торговли (т. Микоян) закупить за границей по заявкам Академии наук СССР для лаборатории атомного ядра аппаратуры и химикатов на 30 тысяч рублей.

7. Главному управлению гражданского воздушного флота (т. Астахов) обеспечить к 5 октября 1942 года доставку самолетом в г. Казань из г. Ленинграда принадлежащих Физико-техническому институту АН СССР 20 кг урана и 200 кг аппаратуры для физических исследований.

8. Совнаркому Татарской АССР (т. Гафиагуллин) предоставить с 15 октября 1942 года Академии наук СССР в г. Казани помещение площадью 500 кв.м для размещения лаборатории атомного ядра и жилую площадь для 10 научных сотрудников.

Председатель Государственного комитета обороны И.Сталин⁷⁾

[Помета:] Подпись на списке — см. ГОКО-2354⁸⁾.

АП РФ. Ф.22, оп.1, д.95, л.99-101. Подлинник.

¹⁾ В правом верхнем углу первого листа документа зачеркнуто: *проект*; число месяца в дате и номер распоряжения проставлены от руки. В названии распоряжения зачеркнуто, а затем вновь вписано от руки над строкой: *урану*. При просмотре документов выявлено два экземпляра этого распоряжения, отпечатанных отдельно, но идентичных по содержанию. К документу приложен список на рассылку, полный текст распоряжения был направлен В.М.Молотову, С.В.Кафтанову, А.Ф.Иоффе, В.Л.Комарову, Я.Е.Чадаеву, выписки — упоминаемым в тексте ответственным за выполнение конкретных поручений (АП РФ. Ф.22, оп.1, д.95, л.102).

²⁾ См. примечание 3 к документу № 127.

³⁾ Речь идет о Лаборатории № 2 (это название она получила в 1943 г.). Лаборатория создавалась на базе ЛФТИ в г. Казани, по Постановлению ГКО № 2872сс от 11 февраля 1943 г. Лаборатория переведена в Москву — см. документ № 144, о первом составе Лаборатории — см. документ № 177а, 180.

⁴⁾ Так в документе — сведения об институте с таким названием не обнаружены, существовал Институт рентгенологии и радиологии НКЗ СССР, но никаких сведений о его участии в этих работах до 1946 г. в известных нам документах нет. Возможно, допущена опечатка и имелся в виду Радиевый институт. В списке на рассылку упоминаний о руководителях Радиологического или Радиевого институтов нет.

⁵⁾ Вероятно, речь идет об ЛФТИ.

⁶⁾ В 1942 г. Фриц Ланге работал в Уфе в Институте физики и математики АН УССР. О сути проекта Ланге и этапах его реализации — см. документы № 147, 162, 164. Сохранилось несколько телеграмм АН УССР в Казань А.Ф.Иоффе за 1942 г. о ходе проектирования центрифуги:

22 октября — «...Технический проект выполнен. Выслан сегодня спешной [в] Казань заводу. Богомолец»;

25 октября — «Задержусь, выеду [в] Казань поездом 29 октября. Ланге»;

5 ноября — «Пока не было возможности выехать, днями выеду, привезу рабочие чертежи. Ланге»;

6 ноября — «Девятого заканчиваются рабочие чертежи. Ланге вылетает [при] первой возможности. Палладин» (Архив РАН. Ф.2, оп.1а(41), д.236, л.48—51).

7) Подпись отсутствует.

8) Речь идет о «Списке вопросов, находящихся на утверждении в ЦК ВКП(б) по состоянию на 28.09.42 г.» (АП РФ. Ф.22, оп.1, д.95, л.116).

№ 129

Письмо НКВД СССР в ГКО И.В.Сталину о работах по использованию атомной энергии в военных целях за рубежом и необходимости организации этой работы в СССР ¹⁾

№ 1720/6

6 октября 1942 г.
Сов. секретно

С целью получения нового источника энергии в ряде капиталистических стран в связи с проводимыми работами по расщеплению атомного ядра было начато изучение вопроса использования атомной энергии урана для военных целей.

В 1939 году во Франции, Англии, США и Германии развернулась интенсивная научно-исследовательская работа по разработке метода применения урана для новых взрывчатых веществ. Эти работы ведутся в условиях большой секретности.

Из прилагаемых совершенно секретных материалов, полученных НКВД СССР из Англии агентурным путем, следует, что английский Военный кабинет, учитывая возможность успешного разрешения этой задачи Германией, уделяет большое внимание проблеме использования энергии урана для военных целей.

В силу этого при Военном кабинете создан комитет по изучению проблемы урана, возглавляемый известным английским физиком *Г.П.Томсоном* ²⁾. Комитет координирует работу английских ученых, занимающихся вопросами использования атомной энергии урана как в отношении теоретической, экспериментальной разработки, так и чисто прикладной, т.е. [вопросами] изготовления урановых бомб, обладающих большой разрушительной силой.

Исходя из важности и актуальности проблемы практического применения атомной энергии урана-235 для военных целей Советского Союза, было бы целесообразно:

1. Проработать вопрос о создании научно-совещательного органа при Государственном комитете обороны СССР из авторитетных лиц для координации, изучения и направления работ всех ученых, научно-исследовательских организаций СССР, занимающихся вопросом атомной энергии урана.

2. Обеспечить секретное ознакомление с материалами НКВД СССР по урану видных специалистов с целью дачи оценки и соответствующего использования этих материалов ³⁾.

Примечание: Вопросами расщепления атомного ядра в СССР занимались: академик *Капица* — в Академии наук СССР, академик *Скобелевын* — в

Ленинградском физическом институте, профессор *Слуцкий* — в Харьковском физико-техническом институте и др. ⁴⁾).

Приложение: Справка ⁵⁾ и материал.

Народный комиссар внутренних дел Союза ССР Л.Берия

[Пометы:] От т. Берии.

Разослано: т. Сталину, т. Молотову.

АП РФ. Ф.56, оп.1, д.941, л.1-2. Подлинник.

¹⁾ Проект письма — см. документ № 109, вариант от марта 1942 г. (И.В.Сталину не направлялся) опубликован — см.: *А.А.Яцков, В.П.Визгин. У истоков советского атомного проекта: роль разведки, 1941—1946 гг. (по материалам архива внешней разведки России)* // ВИЕТ. 1992. № 3. С. 109—111.

²⁾ См. примечание 5 к документу № 107.

³⁾ Записку И.В.Курчатова об ознакомлении с разведматериалами — см. документ № 133.

⁴⁾ См. примечания 3, 4 к документу № 108.

⁵⁾ См. документ № 130, другие приложения в деле отсутствуют.

№ 130

Справка 1-го Управления НКВД СССР по материалу «Использование урана как источника энергии и как взрывчатого вещества» ¹⁾

Не позднее 6 октября 1942 г. ²⁾
Сов. секретно

В 1939 году во Франции, Англии, США и Германии развернулась интенсивная научно-исследовательская работа по расщеплению атомного ядра урана и по разработке метода применения урана для новых взрывчатых веществ. Эти работы ведутся в условиях большой секретности.

Из прилагаемых сов. секретных материалов, полученных НКВД СССР в Англии агентурным путем, характеризующих деятельность Уранового комитета по вопросу атомной энергии урана, видно, что:

а) эти исследования основаны на использовании одного из изотопов урана — урана-235, обладающего свойством эффективного расщепления. Для этого используется урановая руда, наиболее значительные запасы которой имеются в Канаде, в Бельгийском Конго, в Судетах и в Португалии;

б) французские ученые Хальбан и Коварский, эмигрировавшие в Англию, разработали метод выделения изотопа урана-235 путем применения окиси урана, обрабатываемого тяжелой водой.

Английские ученые профессор Пейерлс и д[окто]р физических наук Байс разработали способ выделения ³⁾ реактивного изотопа урана-235 при помощи диффузирующего аппарата, спроектированного д[окто]ром Симоном ⁴⁾, кото-

рый и рекомендован для практического использования в деле получения урана, идущего для изготовления урановой бомбы;

в) в освоении производственного метода выделения урана-235, помимо ряда научно-исследовательских учреждений Англии, непосредственное участие принимают: Вульвичский арсенал, а также фирма «Метро-Виккерс», химический концерн «Империял Кемикал Индастриес». Этот концерн дает следующую оценку состояния разработки метода получения урана-235 и производства урановых бомб: «Научно-исследовательские работы по использованию атомной энергии для урановых бомб достигли стадии, когда необходимо начать работы в широком масштабе. Эта проблема может быть разрешена, и необходимый завод может быть построен»;

г) урановый комитет добивается кооперирования с соответствующими научно-исследовательскими организациями и фирмами США (фирма Дюпон), ограничиваясь лишь теоретическими вопросами.

Прикладная сторона разработки основывается на следующих главных положениях, подтвержденных теоретическими расчетами и экспериментальными работами, а именно:

Профессор Бирмингемского университета *Р.Пейерлс* определил теоретическим путем, что вес — 10 кг урана-235 является критической величиной. Количество этого вещества меньше критического устойчиво и совершенно безопасно, в то время как в массе урана-235, большей 10 кг, возникает прогрессирующая реакция расщепления, вызывающая колоссальной силы взрыв.

При проектировании бомб активная часть должна состоять из двух равных половин, в своей сумме превышающих критическую величину. Для производства максимальной силы взрыва этих частей урана-235, по данным профессора *Фергюсона* из научно-исследовательского отдела Вульвичского арсенала, скорость перемещения масс должна лежать в пределах 6000 футов/секунду. При уменьшении этой скорости происходит затухание цепной реакции расщепления атомов урана и сила взрыва значительно уменьшается, но все же во много раз превышает силу взрыва обычного ВВ. Профессор *Тейлор* подсчитал, что разрушительное действие 10 кг урана-235 будет соответствовать 1600 тонн ТНТ.

Вся сложность производства урановых бомб заключается в трудности отделения активной части урана — урана-235 от других изотопов, [в] изготовлении оболочки бомбы, предотвращающей распадение, и [в] получении необходимой скорости перемещения масс.

По данным концерна «Империял Кемикал Индастриес» (ICI), для отделения изотопа урана-235 потребуются 1900 аппаратов системы д[окто]ра Симона стоимостью в 3 300 000 фунтов стерлингов, а стоимость всего предприятия выразится суммой в 4,5–5 миллионов фунтов.

При производстве таким заводом 36 бомб в год стоимость одной бомбы будет равна 236 000 фунтов стерлингов по сравнению со стоимостью 1500 тонн ТНТ в 326 000 фунтов стерлингов.

Изучение материалов по разработке проблемы урана для военных целей в Англии приводит к следующим выводам:

1. Верховное военное командование Англии считает принципиально решенным вопрос практического использования атомной энергии урана (уран-235) для военных целей.

2. Английский Военный кабинет занимается вопросом принципиального решения об организации производства урановых бомб.

3. Урановый комитет английского Военного кабинета разработал предварительную теоретическую часть для проектирования и постройки завода по изготовлению урановых бомб.

4. Усилия и возможности наиболее крупных ученых, научно-исследовательских организаций и крупных фирм Англии объединены и направлены на разработку проблемы урана-235, которая особо засекречена.

Начальник Разведуправления НКВД СССР Л.Фитин

АП РФ. Ф.56, оп.1, д.941, л.3—6. Подлинник.

¹⁾ Речь идет об отчете Комитета М.А.У.Д — см. примечание 5 к документу № 129.

²⁾ Датируется по документу № 129.

³⁾ Далее так в документе; вероятно, *реактивного*, т.е. способного вступать в реакцию.

⁴⁾ См. — Ф.Саймон.

№ 131

Из записки В.И.Вернадского «Об организации научной работы»

9 ноября 1942 г.
Боровое

[...] V. Четвертой проблемой является проблема об новой *атомной энергии*. Необходимо серьезно и широко поставить разработку *атомной энергии актин-урана*. Для этого Урановая комиссия должна быть реорганизована и превращена в *гибкую организацию*, которая должна иметь две основных задачи. Во первых — быстрое нахождение богатых урановых руд в нашей стране, что вполне возможно. И во-вторых — быструю добычу из них нескольких килограммов актин-урана, над которыми могут быть проделаны новые опыты в аспекте их прикладного значения. Мы должны быстро решить вопрос, стоим ли мы, как я и некоторые другие геохимики и физики думают, что мы стоим, перед новой эрой человечества — [эрой] использования новой формы атомной энергии или нет.

Ввиду тех огромных разрушений народного богатства и народного труда фашистскими варварами мы должны быстро выяснить, насколько это действительно удобно и реально использование этой формы атомной энергии. [...]

Боровое, 9/XI 1942 г.

Постановление ГКО № 2542сс «О добыче урана» ¹⁾

27 ноября 1942 г.
Сов. секретно

Государственный комитет обороны

Постановление № 2542сс

27 ноября 1942 г.

Москва, Кремль

О добыче урана

Государственный комитет обороны *постановляет*:

1. Обязать Наркомцветмет (тг. Ломако, Флоров):

а) к 1.V 1943 г. организовать добычу и переработку урановых руд и получение урановых солей в количестве четырех тонн в год на Табошарском заводе «В» Главредмета ²⁾;

б) перевести на временную консервацию Адрасманский висмутовый рудник ³⁾, использовав оборудование и кадры его для строительства Табошарского уранового предприятия;

в) в месячный срок представить на утверждение ГОКО заявку на рабочую силу, материалы и оборудование, необходимые для выполнения работ по урану;

г) в первом квартале 1943 г. составить комплексный проект уранового предприятия производительностью 10 тонн урана в солях в год;

д) закончить в 1943 г. разведочные, изыскательские и исследовательские работы по урановым месторождениям Майли-Су и Уйгур-Сай ⁴⁾ и запроектировать их промышленное использование.

2. Разрешить Наркомцвету временно извлекать на заводе «В» только уран, обеспечив сохранность складироваемых радий-содержащих отходов.

3. Приравнять завод «В» в части порядка финансирования, проектирования, строительства, оплаты труда, материально-технического и продовольственного снабжения к строительству особого значения и распространить на него действие Постановления СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 30 января 1941 г. «Об увеличении производства молибденового концентрата на предприятиях Наркомцветмета».

4. Возложить на Радиевый институт АН СССР (акад[емик] Хлопин) с привлечением Научного института удобрений и инсектофунгисидов им. Самойлова и Уральского института механической обработки полезных ископаемых разработку к 1.II 1943 г. технологической схемы получения урановых концентратов из табошарских руд и переработки их для получения урановых солей.

5. Комитету по делам геологии при СНК СССР (т. Малышев) в 1943 г. провести работы по изысканию новых месторождений урановых руд с первым докладом Совнаркому СССР не позже 1 мая 1943 года ⁵⁾.

6. Обязать Наркомсредмаш выделить в ноябре месяце Наркомцвету для Табошарского завода «В» 4 трехтонных автомашины за счет резерва ГОКО.

7. ⁶⁾ Возложить на т. Попова (НКГК) лично контроль за неуклонным выполнением настоящего Постановления ГОКО ⁷⁾.

Зам[еститель] ⁸⁾ председателя Государственного комитета обороны В.Молотов

1) В дате документа напечатанное *октября* от руки исправлено на *ноября*, число месяца в дате и номер постановления проставлены от руки.

2) См. документ № 6. Опытный завод «В» Главредмета НКЦМ пущен в 1935 г. Основой для него послужила опытная химическая установка в Табошаре, созданная И.Я.Башиловым в 1934 г. для исследований по разработке технологии переработки урановых руд с целью получения радия и урана. Подробнее см., в частности: Академик В.Г.Хлопин. Очерки, воспоминания современников.—Л.: Наука, 1987. С. 107—110.

3) См. примечание 11 к документу № 70.

4) См. документы № 70, 71.

5) См. документы № 149, 195.

6) Пункт 7 вписан В.М.Молотовым от руки.

7) См. документ № 172.

8) Зам. вписано В.М.Молотовым от руки. Ниже подписи от руки сделан список на рассылку, полный текст направлен В.М.Молотову, П.Ф.Ломако, В.А.Флорову, М.З.Сабурову, В.Ф.Попову, Я.Е. Чадаеву, выписки — упоминаемым в тексте лицам и организациям.

№ 133

Докладная записка И.В.Курчатова В.М.Молотову с анализом разведматериалов и предложениями об организации работ по созданию атомного оружия в СССР¹⁾

27 ноября 1942 г.

Сов. секретно

По Вашему поручению я ознакомился с материалами по работам за рубежом над цепной реакцией в уране²⁾.

[§] 1. Содержание материала³⁾

Из материала выяснилось, что еще в мае 1939 года в Англии началась в секретном порядке систематическая, организованная и руководимая специальным правительственным комитетом работа по определению возможности получения сверхвзрывчатых веществ путем использования ядерной энергии атомов урана.

К исследованиям были привлечены все, без исключения, известные мне крупные работники по физике атомного ядра, среди которых есть первоклассные ученые с мировым именем — нобелевские лауреаты. Рассматриваемой проблемой занимаются в той или иной степени в Англии Чадвик, Дирак, Фаулер, Кокрофт, Блеккет, Эллис, Мотт, Олифант, Пайерльс, Фезер, Фриш (эмигрировавший из Дании сотрудник Нильса Бора), Хальбан и Коварский, эмигрировавшие из Франции, и другие.

Рассмотренный материал ограничивается концом 1941 года. За истекающий 1942 год, несомненно, работа получила дальнейшее и весьма широкое развитие, но уже и в имеющемся материале содержатся новые для ученых Союза и весьма важные данные.

1. По-видимому, Хальбаном и Коварским с определенностью установлена возможность использования урана (без выделения U^{235}) в смеси с тяжелой водой в качестве источника энергии. (Уникальный опыт, поставленный Хальбаном и Коварским, мог быть осуществлен только потому, что в их распо-

ряжении оказалось 180 кг тяжелой воды, вывезенной из Норвегии и содержащей почти весь мировой (довоенный) запас этого вещества⁴).)

2. Проф[ессор] Фриш в Ливерпуле получил чрезвычайно интересные (но, на мой взгляд, не вполне еще достоверные) данные для величин поперечного сечения деления [изотопа] урана U^{235} быстрыми нейтронами. По его измерениям поперечное сечение деления [изотопа] урана U^{235} колеблется от $2,1 \cdot 10^{-24}$ см² — для нейтронов с энергией в 0,35 MeV до $1,5 \cdot 10^{-24}$ см² — для нейтронов с энергией 0,8 MeV. Знание величин поперечного сечения имеет громадное значение. Принципиальная возможность осуществления бомбы при помощи [изотопа] урана U^{235} доказана давно, но необходимое для этого количество вещества зависит от величины поперечного сечения и числа нейтронов, сопровождающих деление [изотопа] урана U^{235} . На основании полученных Фришем данных оказывается (в зависимости от ряда предположений), что масса урановой бомбы колеблется в пределах от 9 до 43 кг. (В настоящее время эта величина, несомненно, уточнена.)

3. Наблюдения проф[ессора] Фриша подтвердили открытый у нас в Союзе Флёрвым и Петржаком новый вид радиоактивного распада — самопроизвольное деление атомных ядер урана. При рассмотрении вопроса об осуществлении урановой бомбы это явление самопроизвольного деления необходимо учитывать, так как оно налагает вполне определенные требования на необходимую минимальную скорость сближения двух половин урановой бомбы.

4. Подвергнут весьма тщательной разработке как теоретический, так и лабораторный метод разделения изотопов диффузией, над которым мало работали и работают физики Советского Союза и которым в Англии занимаются такие крупные работники, как Симон⁵) и Пайерльс (оба эмигрировавшие из Германии по приходу к власти Гитлера). Английский комитет по использованию урана для производства бомб, как указывается в материалах, тщательно рассмотрел возможные методы получения почти чистого изотопа урана U^{235} при помощи термической диффузии, центрифугирования и диффузии газов через мелкие отверстия и пришел к заключению, что последний метод является наиболее обещающим для производства в широком масштабе.

Существенно отметить, что, на основании всей проведенной работы Английский комитет считает (не совсем еще, на мой взгляд, обосновано), что создание урановой бомбы является задачей, допускающей не только принципиальное, но и реально осуществимое решение. Английские ученые, работающие над этой проблемой, 10 против одного, считают, что она может быть доведена до полного практического решения (выпуск 3 бомб в месяц) в 1943 году, и что вся проблема поэтому имеет практическое значение и будет играть решающую роль в войне.

Судя по материалам, работы в 1942 г. как в Англии, так и в Америке должны были выйти из рамок лабораторных исследований, причем на работы в Америке ассигнуется 400 000 ам[ериканских] долларов.

Еще в 1941 году в Англии рассматривался предварительный проект завода для выделения [изотопа] урана U^{235} . Стоимость этого завода оценивалась в 5 миллионов фунтов стерлингов, потребляемая им мощность — 50 000 кВт, производительность — 1 кг [изотопа] урана U^{235} в день.

§ 2. Дальнейшая работа над материалом

В документах к сопроводительным за № 139129, 139201, 139211 и 139294⁶) подробно рассматриваются теоретические вопросы разделения изото-

пов методом диффузии. Анализ этой части материалов я дать не могу, так как не являюсь специалистом по разделению изотопов. Рассмотрение этой части материалов могло бы быть поручено проф[ессору] Зельдовичу и проф[ессору] Харитону — сотрудникам Института химической физики Академии наук СССР. Этим же ученым надлежит представить Вам доклад, в котором бы была дана сравнительная характеристика метода диффузии и метода Ланге⁷⁾.

Работа может быть успешно проведена проф[ессорами] Зельдовичем и Харитоном и без знакомства с особо секретной тетрадью «Использование урана как источника получения энергии и как взрывчатого вещества»⁸⁾. Полное содержание этой тетради, по моему мнению, не должно быть известно более чем двум-трем ученым нашей страны.

Однако, мне кажется, было бы полезно перепечатать из этой тетради текст, начиная с § 10 стр. 20 и кончая § 15 в начале стр. 26, рисунок перед 48-й страницей, текст с конца 48-й страницы до начала 54-й страницы и показать этот материал проф[ессору] Харитону и проф[ессору] Зельдовичу.

§ 3. Вопросы, подлежащие уточнению через разведывательные органы

Рассмотренный материал совершенно не содержит технических подробностей о физических исследованиях по самому процессу деления и, кроме того, в нем нет даже самых общих данных о содержании работ за весь 1942 год. Получение сведений по приводимому ниже перечню представляет, на мой взгляд, задачу первостепенной важности.

1. Необходимо получить по возможности все технические отчеты по работам проф[ессора] Фриша в Ливерпуле и проф[ессора] Коварского в Кембридже. Представляют интерес отчеты и за 1941 год, в которых было бы изложено, при помощи какой аппаратуры и каким методом производились определения поперечного сечения деления урана быстрыми нейтронами (у Фриша) и опыты с системой «уран — тяжелая вода» (у Коварского). Далее, существенно узнать: а) выполнены ли опыты по делению быстрыми нейтронами на препарате выделенного изотопа U^{235} , который должен был быть привезен в Англию из Америки от проф[ессора] Ниера, и б) каковы результаты этих опытов.

2. Крайне желательно выяснить, какие данные послужили основанием для имеющегося в английских материалах утверждения, что число нейтронов, сопровождающих деление урана, равно трем. Среди опубликованных в научных журналах статей наибольшего доверия заслуживает оценка этого числа (2, 3), данная в работе Цинна и Сцилларда (Америка) и относящаяся к процессу деления [изотопа] урана U^{235} медленными, тепловыми нейтронами. Ни одной опубликованной сколько-нибудь серьезной работы по экспериментальному определению числа нейтронов, сопровождающих деление [изотопа] урана U^{235} быстрыми нейтронами, не существует, а именно это определение и является решающим для вопроса об использовании урана, как взрывчатого вещества. Поэтому представляется крайне важным располагать всеми отчетами, в которых рассматривался бы вопрос о числе нейтронов, сопровождающих деление урана. Эти вопросы, судя по материалам, решаются в Кембридже проф[ессором] Коварским.

3. Еще в 1941 году фирме «Метрополитен Виккерс» было поручено сконструировать 20-фазную модель аппарата для разделения изотопов методом диффузии. Эта работа проводилась доктором Геом и его помощником Эльксом. Контракт также был заключен с концерном «Империял Кемикал Индастриес» с тем, чтобы получить от него консультацию по общим вопросам, включая смазочные вещества, непроницаемую для газа изоляцию и др. Аппарат должен

был быть готов к 1 марта 1942 года. Необходимо выяснить, выполнена ли эта модель, и какие она дала результаты. Крайне желательно иметь также чертежи и техническое описание модели.

4. Между июнем и сентябрем сего года теми же фирмами должна была быть проведена детальная разработка машин для завода, подготовлен проект для производства на полной мощности, и начаты подготовительные работы. *Необходимо выяснить, ведутся ли и велись ли эти проектные работы.* Могло случиться, что дополнительные физические исследования, которые могли быть произведены в Англии в 1942 г. после пуска модели аппарата и выделения [изотопа] урана U^{235} , показали практическую невозможность производства урановых бомб, что немедленно повлекло бы за собой прекращение всех проектных работ по заводу.

5. Имеются сведения, что в Америке разработан чрезвычайно простой способ получения гексафторурана на базе нитрата урана. Необходимо получить сведения об этом способе.

§ 4. Заключение

1. В исследованиях проблемы урана советская наука *значительно отстала* от науки Англии и Америки и располагает в данное время несравненно меньшей материальной базой для производства экспериментальных работ.

2. В СССР проблема урана разрабатывается менее интенсивно, а в Англии и в Америке — более интенсивно, чем в довоенное время.

3. Масштаб проведенных Англией и Америкой в 1941 году работ больше намеченного постановлением ГКО Союза ССР на 1943 г.⁹⁾

4. Имеющиеся в распоряжении материалы недостаточны, для того чтобы можно было считать практически осуществимой или неосуществимой задачу производства урановых бомб, хотя почти и не остается сомнений, что совершенно определенный вывод в этом направлении сделан за рубежом.

5. Ввиду того, однако, что получение определенных сведений об этом выводе связано с громадными, а, может быть, и непреодолимыми затруднениями; и ввиду того, что возможность введения в войну такого страшного оружия, как урановая бомба, не исключена, представляется необходимым широко развернуть в СССР работы по проблеме урана и привлечь к ее решению наиболее квалифицированные научные и научно-технические силы Советского Союза. Помимо тех ученых, которые сейчас уже занимаются ураном, представлялось бы желательным участие в работе:

проф[ессора] Алиханова А.И. и его группы,
проф[ессоров] Харитона Ю.Б. и Зельдовича,
проф[ессора] Кикоина И.К.,
проф[ессора] Александрова А.П. и его группы,
проф[ессора] Шальникова А.И.

6. Для руководства этой сложной и громадной трудности задачей представляется необходимым учредить при ГКО Союза ССР под Вашим председательством специальный комитет, представителями науки в котором могли бы быть акад[емик] Иоффе А.Ф., акад[емик] Капица П.Л. и акад[емик] Семёнов Н.Н.¹⁰⁾

Проф[ессор] И. Курчатов
27.11.42

[Помета:] Т[ов]. Сталину. Прошу ознакомиться с запиской Курчатова. В.Молотов. 28.XI.

1) И.В.Курчатов находился в Москве 22 октября — 2 декабря 1942 г., 5 января — 3 февраля 1943 г. (Архив РАН. Ф.2, оп.1(42), д.63, л.133; А.П.Гринберг, В.Я.Френкель. И.В.Курчатов в Физико-техническом институте. — Л.: Наука, 1984. С. 149). Эти командировки, бесспорно, связаны с возобновлением в СССР ядерных исследований. Возможно, это первый документ И.В.Курчатова, относящийся к началу работы по созданию атомного оружия.

2) Подчеркнуто В.М.Молотовым.

3) О составе и содержании материалов, полученных разведкой, см. примечание 2 к документу № 124 и документы № 130, 136. Здесь и далее выделено автором.

4) В 1940 г. Норвежская гидроэлектрическая компания безвозмездно передала Франции весь запас тяжелой воды (185 кг), произведенной на заводе в г. Рjukanе, отказавшись продать его Германии. Х.Халбан и Л.Коварски, эмигрировавшие в Англию, вывезли этот запас из Франции. Работая в Кавендишской лаборатории, они в 1940 г. получили доказательство, что в системе «уран—тяжелая вода» возможна цепная реакция.

5) См. — Ф.Саймон.

6) См. примечание 2 к документу № 124.

7) Имеется в виду метод центрифугирования.

8) Подробнее — см. документ № 130.

9) См. документ № 128.

10) Спецкомитет при ГКО создан только в 1945 г. Постановлением ГКО № 9887 от 20 августа 1945 г.

№ 133а

Из записки И.В.Курчатова к А.Ф.Иоффе¹⁾ о состоянии работ по проблеме и мероприятиях, необходимых для их развития

20 декабря 1942 г.
[Казань]

В связи с получением от Вас телеграммы от 15/XII с.г. с поручением временного руководства работой²⁾ я ознакомился с ее состоянием у ак[адемика] В.Г.Хлопина.

[I]

Работа в РИАНе еще не получила развития, но предварительная подготовка по некоторым направлениям проведена.

*Предположено*³⁾:

- 1) произвести изготовление (1 килограмм) шестифтористого соединения⁴⁾,
- 2) выполнять физические исследования,
- 3) произвести разделение термодиффузионным способом в газовой среде, пользуясь шестифтористым соединением,
- 4) производить опыты по термодиффузии в жидкой среде.

Работы по пункту 1) (совершенно необходимые) обеспечены всеми химическими материалами, помещением, кадрами. Задержка в их проведении связана с трудностями снабжения хлором. Они (работы) могли бы быть выполнены полностью при условии предоставления четырех бомб с хлором, разрешение на выдачу которых должен дать 1-й отдел Наркомата хим[ической] промышленности.

Работы по пункту 2) проводятся К.А.Петржаком, собравшим линейный усилитель. Систематическая работа может быть начата после предоставления помещения.

По работам пункта 3) выполнен расчет 3-ступенчатой термодиффузионной колонки, которая через 56 дней после пуска должна дать 5 грамм элемента, обогащенного в 6 раз легким изотопом. Ввиду неопределенности ряда констант потребная мощность питания термодиффузионной колонки может быть оценена только ориентировочно и составляет 10–60 kW. С 1 января⁵⁾ предположено на основе данных расчета выполнить технический проект колонки. Кроме того, намечено для шестифтористого соединения определить температурный интервал устойчивого состояния, изучить действие этого соединения на медь и другие материалы и измерить вязкость и теплопроводность газа.

Я считал бы желательным проведение всей этой работы, хотя для окончательного, практического решения всей проблемы термодиффузионный способ вряд ли будет пригоден. Часть же работ (определение свойств газа) является совершенно необходимой.

Работы по этому пункту сейчас проводятся т. Мещеряковым и т. Герлингом. Необходимые материалы для изготовления колонки перечислены в спецификации (приложение № 1⁶⁾). Работа тормозится из-за отсутствия шестифтористого соединения и помещения.

Работы по пункту 4) предусматривают в начальной стадии изучение термодиффузионного разделения двух гомогенных смешанных жидкостей с целью определения оптимальных размеров и нужной конструкции (по этой части еще в Ленинграде в РИАНе были получены интересные результаты) разделительных трубок. Работа сейчас еще не проводится из-за отсутствия помещения. Предполагается, что она будет выполняться проф[ессором] Полесицким, н[аучными] с[отрудниками] Кузнецовой и Алхазовым.

По моему мнению, проводить эти работы нужно, хотя надежд на практически значимые результаты здесь еще меньше, чем по работам пункта 3). Больших материальных затрат здесь не нужно, список необходимых материалов дан в приложении (приложение № 2).

II

О ходе дела с предоставлением помещения вел переговоры с Вашим помощником т. Федоровым. Совместно с ним осмотрели выбранное Вами полуподвальное помещение, занимаемое детским садом. Нашли его светлым, чистым и пригодным для лабораторных работ с не громоздкой аппаратурой. Для громоздкой аппаратуры оно не подходит, так как высота несколько ниже нормальной, двери и проходы — узкие.

III

К данному письму прилагается спецификация на радиодетали, составленная М.С.Козодаевым, которого я ознакомил с требованиями к усилителям (приложение № 3). Решение поставленных радиотехнических задач, по его мнению, потребует, по крайней мере, полугодовой работы и новых принципов конструирования.

IV

Выяснил, что в ФИАНе имеется электромагнит и циклотронная камера (диаметром около 30 мм), которые дадут возможность получать дейтоны с энергией до 1 MeV. В данный момент еще нельзя сказать, насколько такая установка могла бы быть полезной для рассматриваемой работы. Свое мнение

об этом вместе с перечнем необходимой аппаратуры и материалов направлю Вам 25 декабря с.г. Директор ФИАНа академик С.И.Вавилов выразил согласие передать всю аппаратуру циклотрона ЛФТИ. В помещении есть водопроводная сеть, но раковина только в одной ⁷⁾ (из пяти) комнате, щитов и силовой проводки нет.

Полагаю, что на первое время помещение можно будет использовать ⁷⁾ для работы (для лаборатории РИАНа и лабораторий радиотехнических (Флёров, Петржак, Козодаев)).

Согласно заверения зампредисполкома Казгорсовета т. Александрова помещение будет предоставлено Академии наук 22 декабря сего года.

21 декабря в УКС Академии передали эскизный проект переоборудования помещения (установка раковин и проводка к щитам).

В течение недели получу техпроект и заявку на необходимые материалы, которых, вероятно, в Академии не окажется, и направлю весь материал Вам; приму меры к освоению помещения.

Полагаю, что решения более радикальные могут быть приняты только по приезде Вас и Алиханова в ⁸⁾ Казань, когда определится общий план работы.

V

Работа обеспечивается имеющимся в РИАНе количеством радия, но для получения радиотория, который совершенно необходим при любом варианте планов работы, нужно специальное согласие Наркомфина СССР. В беседе с проф[ессором] Никитиным ⁹⁾ — зам[естителем] дир[ектора] РИАНа выяснилось, что получение протактиния организовать в СССР крайне затруднительно и что, может быть, его можно заказать фирме «Radium Chemical Co. New York». Кроме того фирма «Eldorado Gold Mine Ltd.» (директор Gilbert La Bine) имеет завод «Canada, Ontario Port Hope», вырабатывающий радиоактивные препараты. М[ожет] б[ыть] этот завод может принять заказ на несколько мг протактиния. Этот радиоэлемент особенно нужен нам в первое время до получения разделенных изотопов ¹⁰⁾...

На Ваш вопрос о том, какие нужны распоряжения и меры, сообщаю следующее.

I

Необходимые мероприятия при любом варианте плана работы:

1) немедленное телеграфное освобождение т. Козодаева от работы в лаб[оратории] проф[ессора] Кобзарева и поручение ему работы по рассматриваемой проблеме;

2) телеграфное поручение ак[адемику] Орбели в Ереване отправить самолетом т. Неменова Л.М. в Казань для ведения организационной технической работы;

3) получение распоряжения 1-го отдела Наркомата хим[ической] промышленности о предоставлении четырех бомб с хлором РИАНу;

4) получение распоряжения Наркомфина СССР о предоставлении 1 грамма радиотория для работы;

5) получение всех необходимых распоряжений к тому, чтобы аппаратура, указанная в приложениях № 3 ⁷⁾ и № 2, к 10 января ¹¹⁾ 1943 г. находилась в Казани;

6) прикомандирование двух ¹²⁾ опытных механиков с одного из оборонных заводов в г. Казани в Академию наук СССР. (Имеющиеся в ЛФТИ и РИАНе механики не могут обеспечить срочного выполнения заказов — оборудование для их работы есть.) Детали по пунктам 3) и 4) известны ак[адемику] В.Г.Хлопину;

7) выяснение вопроса о возможности заказать протактиний ¹³⁾ в перечисленных выше фирмах. Необходимое количество протактиния 1–2 мг ¹⁴⁾;

8) проведение мероприятий, сообщенных Вам в моей служебной записке, переданной Вам при отъезде ¹⁵⁾.

II

Желательные мероприятия

Получение всех необходимых распоряжений к тому, чтобы указанная в приложении № 1 аппаратура и материалы были доставлены в Казань к 1 февраля 1943 года.

Этими мероприятиями будет обеспечено лишь начало работ по самому минимальному варианту плана. Они должны быть расширены в дальнейшем.

Заключение

Как я лично докладывал Вам, работы по разделению подлежат более глубокой проработке, чем пока намечено. Мне казалось бы очень важным участие в работе проф[ессоров] Харитона, Зельдовича и Кикоина. В частности, уже сейчас было бы крайне полезным, если бы проф[ессор] Харитон, который в ближайшие дни выезжает в Москву, ознакомился у т. Кафтanova с материалами по разделению, выполненными не в Академии наук СССР ¹⁶⁾. В моей докладной записке на имя зам[естителя] предсовнаркома СССР т. В.М.Молотова отмечены материалы и указаны даже страницы текста, с которыми бы нужно было познакомиться т. Харитона ¹⁷⁾.

В материалах рассматривается разделение методом диффузии, по которому у нас работа не ведется и не предположена, а там, наоборот, получила самое широкое развитие.

Мне кажется очень существенным мнение проф[ессора] Харитона по этому вопросу. Особенно оно интересно еще потому, что проф[ессор] Харитон знаком с методом Ф.Ф.Л. ¹⁸⁾ и мог бы поэтому дать сравнительную характеристику.

Профессор И.Курчатов
20.12.42 [...]

Архив РНЦ КИ. Ф.2, оп.1, д.73, л.1–5об. Автограф.

¹⁾ Документ адресован А.Ф.Иоффе как вице-президенту АН СССР, на конверте надпись: «Лично. Академику А.Ф.Иоффе (Президиум Академии) Наук СССР. Б. Калужская, 14) или гостиница «Метрополь». Ниже адреса помета: «Проф. И.В.Курчатову. А.Иоффе».

²⁾ По постановлению ГКО руководство работами было поручено А.Ф.Иоффе — см. документ № 128.

³⁾ Здесь и далее выделено автором.

⁴⁾ Имеется в виду шестифтористый уран. Учитывая секретность ядерных работ, И.В.Курчатов здесь и далее не пишет прямо об уране и иносказательно упоминает о ряде других сведений.

⁵⁾ Далее автором зачеркнуто: *начать*.

⁶⁾ Упоминаемые здесь и далее приложения не публикуются — см.: Архив РНЦ КИ. Ф.2, оп.1, д.73.

⁷⁾ Далее два слова вписаны автором над строкой.

⁸⁾ Далее автором зачеркнуто: *Москва*. Предложения А.И.Алиханова — см. документ № 135.

- 9) Далее три слова вписаны автором над строкой.
10) Далее пропуск в документе, отмеченный автором пятью тире — И.В.Курчатов опускает обозначения изотопов урана.
11) Далее 1943 г. вписано автором над строкой.
12) Далее одно слово вписано автором над строкой.
13) Далее автором зачеркнуто: *на*.
14) См. документ № 142.
15) Этот документ при выявлении не обнаружен.
16) Речь идет о разведматериалах.
17) См. документ № 133.
18) Имеется в виду метод центрифугирования, Ф.Ф.Л. — Ф.Ланге.

№ 134

Письмо И.В.Курчатова

Уполномоченному ГКО по науке С.В.Кафтанову ¹⁾
о помощи Г.Н.Флёрову в связи с его болезнью

№ 367с

25 декабря 1942 г.
Секретно
Казань

Сообщаю Вам, что 23 декабря 1942 г. в Казани на имя академика *Иоффе А.Ф.* ²⁾ получена из Ленинграда от 10 декабря 1942 г. телеграмма о том, что *Флёров Г.Н.* серьезно болен ³⁾. Положение его, по полученным сведениям, весьма тяжелое. Необходимо Ваше личное срочное вмешательство.

Ввиду того, что т. *Флёров Г.Н.* является исключительно талантливым научным работником и участие его в разработке проблемы, о которой мы с Вами говорили в Москве ⁴⁾, имеет чрезвычайно существенное значение, прошу Вас принять меры, которые бы обеспечили сохранность его здоровья и срочный вылет в Москву или Казань.

Ваша телеграмма т. *Жданову* или т. *Кузнецову* в Ленинград с просьбой оказать быструю и эффективную помощь т. *Флёрову* имела бы решающее значение.

Сведения о *Г.Н.Флёрове* в Ленинграде можно получить в Физико-техническом институте Академии наук СССР (дорога в Сосновку, д. 1).

П/п Профессор И.В.Курчатов ⁵⁾ [...]

Архив ФТИ им. А.Ф.Иоффе. Ф.3, оп.1, д.131а, л.72. Отпуск.

¹⁾ Далее в заголовках документов: С.В.Кафтанов. На верхнем поле документа указан адрес: «гор. Казань, Чернышевского, д. 18, тел. 14-17».

²⁾ Здесь и далее выделено автором.

³⁾ Г.Н.Флёров был командирован в Ленинград для подготовки отправки в Москву некоторых материалов и оборудования ЛФТИ — см. документ № 138.

⁴⁾ И.В.Курчатов, возможно, встречался с С.В.Кафтановым в Москве при подготовке документа № 133.

⁵⁾ Подпись И.В.Курчатова отсутствует, далее заверяющая подпись секретаря неразборчива.

**Записка А.И.Алиханова
С.В.Кафтанову и А.Ф.Иоффе о мерах,
необходимых для возобновления работ по ядру**

№ 702сс

26 декабря 1942 г. ¹⁾
Сов. секретно

Для того чтобы начать работы по выполнению правительственного задания ²⁾, необходимы на первых порах первоочередные мероприятия, о которых идет речь ниже.

1. Необходимо оборудованное помещение в Москве для размещения лабораторий. Осмотрены некоторые помещения институтов АН полностью или частично консервированных. В большинстве случаев здания требуют капитальных восстановительных работ либо не имеют технического оборудования (силовой энергии, газа).

Наиболее подходящими являются:

а) Институт неорганической химии, в котором можно располагать 4 большими комнатами, совершенно изолированными от всего здания, или, еще лучше, целым крылом института, в настоящее время консервированным.

б) Сейсмологический институт, в настоящее время консервированный. В нем функционирует только механическая мастерская. В обоих институтах имеется силовая проводка и газ.

Что касается до соблюдения секретности, то представляется наиболее целесообразным вести параллельно очень схожие как по тематике, так и по методике одну-две открытые работы, рассматриваемые как продолжение работ, которые велись лабораторией Алиханова до войны и во время войны в экспедиции ³⁾. Изолированное здание в таком случае на первых этапах работы не является необходимым. Поэтому можно выбор остановить на крыле Института неорганической химии, как наиболее удобном и уже сейчас готовом для размещения лабораторий.

2. Необходимо выделить специальное лицо, ответственное за хозяйственное обслуживание лабораторий.

3. Необходимо:

а) выделить два станка и трех механиков для работы непосредственно в лаборатории,

б) предоставить возможность пользоваться механической мастерской АН СССР и

в) в случае необходимости иметь возможность сложные задания сдавать на соответствующие заводы.

4. Необходимо выделить одну автомашину для перевозки материалов, приборов, людей.

5. Необходимо выделить 1—1½ гр[амма] радия для изготовления в Радиовом институте нейтронных препаратов разной активности смешением с порошком бериллия.

6. Необходимо доставить научное оборудование из Еревана, состоящее из:

1) готовых усилителей, изготовленных лабораторией,

2) деталей и частей к этим усилителям,

3) набора радиоламп и радиодеталей,

4) осциллографов,

5) свинцовых фильтров определенных форм,

6) измерительных приборов и т.п.

Вместе с находящимися в Ереване сотрудниками и их личным багажом вес оборудования составит нагрузку одного «Дугласа», считая нагрузку по нынешним нормам 1500–1600 кг или, возможно, на несколько сот килограммов больше. В последнем случае остаток может быть принят в Тбилиси для отправки «без пассажира» грузовым самолетом⁴⁾.

7. Возможно, понадобится доставка оборудования из Ленинграда, что будет окончательно ясно после переговоров с Курчатовым.

8. Возможно, понадобится доставка циклотрона Радиевого института из Ленинграда, что также станет ясным несколько позже.

9. Необходима закупка большого количества урана. Количество его, необходимое в начале работы, будет определено в ближайшее время.

10. Для работы должны быть привлечены сотрудники лаборатории Алиханова и Курчатова: 1) Алиханьян, 2) Спивак, 3) Никитин, 4) Козадаев, 5) Померанчук, 6) Флёров, 7) Ланге, 8) химик.

Здесь перечислены только те лица, необходимость участия которых в работе ясна уже сейчас. В случае, если окажется возможным усилить темпы работ привлечением большего числа сотрудников, то возможно увеличение их числа в дальнейшем из числа сотрудников Радиевого института и Физического института АН.

Кроме того, сейчас не известно, сколько лиц и кто именно связан с работой Ланге по разделению изотопов. Если окажется, что решение поставленных задач невозможно без циклотрона и понадобится его перевезти и пустить в эксплуатацию, то, соответственно, должен быть привлечен целый ряд лиц — сотрудников Радиевого института и ЛФТИ.

А.Алиханов

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.204, л.60–61. Подлинник.

¹⁾ Документ отпечатан 25 декабря 1942 г.

²⁾ См. документ № 128.

³⁾ Речь идет о работах по изучению космических лучей. 13 апреля 1942 г. Бюро ОФМН при обсуждении плана ЛФТИ на 1942 г. постановило включить в него «экспедицию Алиханова». Летом 1942 г. в Армении на г. Алагез на высоте 3250 м была оборудована высокогорная лаборатория, измерения проводились и в Ереване (Архив РАН. Ф.471, оп.1(42–54), д.1, л.4; оп.1(40–46), д.12, л.69). Ниже в п. 6 документа речь идет о вывозе сотрудников и оборудования этой лаборатории. — см. документ № 138.

⁴⁾ См. п. 9 документа № 144.

**Из справки «Использование реакции
расщепления урана для военных целей»,
подготовленной по агентурным данным¹⁾**

13 января 1943 г.
Сов. секретно

Возможность цепной ядерной реакции, основанной на расщеплении урана, хорошо известна и обсуждалась в технической литературе до войны, а в Америке — до вступления ее в войну; см., в частности, статью Тарнера в «Reviews of Modern Physics», 1940 г.²⁾

С началом войны работа велась в Англии и Америке по двум направлениям:

1. Ценная реакция замедленных нейтронов

Нейтроны, образующиеся при расщеплении урана, замедляются, сталкиваясь с легким ядром, и по достижении термической энергии³⁾ поглощаются ураном, давая новое расщепление. Число нейтронов, образующихся при расщеплении, равно 2,6. Таким образом, налицо дивергирующий процесс. Потери нейтронов происходят благодаря: а) вылетанию их из системы, если последняя недостаточно велика; б) поглощению нейтронов во время замедления, в частности, поглощению ураном-238, обладающим свойством резонансной поглощения; в) поглощению термических нейтронов примесями, замедляющей средой и ураном-238. Эти потери не дают возможности получать дивергирующую реакцию на смеси урана с водородом (в виде воды или парафина); если же в качестве замедляющей среды взять графит, то реакция вполне возможна, хотя и требуется очень большое количество графита.

Хальбан и Коварский в Кембридже показали, что дивергирующая реакция может быть получена, если в качестве замедляющей среды применять тяжелую воду; потребное количество ее — порядка нескольких тонн. При этом получаются значительно более лучшие результаты, чем при применении обычной воды, благодаря очень небольшой поглощению термических нейтронов дейтерием.

Американцы широко исследовали систему, в которой в качестве замедляющей среды применяется графит, а уран берется в виде кусков концентрированного вещества весом 2000 фунтов; эти куски помещаются в прямоугольную сетку на расстоянии около 8 дюймов друг от друга⁴⁾. Такая «кристаллическая решетка» из кусков урана помещается в графит. При этой системе уменьшается резонансная поглощения ураном-238, так как замедление происходит в графите и контакт с ураном не имеет места. При применении особенно чистого графита и очищенного металлического урана или UO_2 было установлено, что дивергирующая цепная реакция возможна, и в настоящее

время сооружается опытная установка. Было вычислено, что потребуется около 50 тонн урана и 500 тонн графита.

Такие машины термического расщепления могут быть использованы: а) для получения энергии порядка 100 000 киловатт с каждой машины; б) получения новых элементов, таких как элемент 93 и 94, которые могут быть использованы для машин, действующих по принципу быстрых нейтронов, рассматриваемых ниже; в) получения мощных источников радиоактивных веществ, эквивалентных тоннам радия, могущих быть использованными в качестве боевого оружия.

2. [Ценная реакция быстрых нейтронов]

Вторым главным направлением явилась цепная реакция расщепления, в которой нейтроны не замедляются, а вторичные нейтроны от процесса расщепления служат источником еще более быстрого расщепления. Это явление не происходит в обычном уране, так как быстрые нейтроны рассеиваются ураном неупруго, и их энергия быстро падает ниже порога (1 миллион электрон-вольт), необходимого для расщепления урана-238. В изолированном же уране-235 или уране, обогащенном изотопом U^{235} , этот процесс может иметь место, так как U^{235} будет расщепляться даже нейтронами более низкой энергии. Кроме того, возможно, что для этой цели может быть подходящим элемент 94 или какой-либо другой аналогичный⁵⁾ новый элемент.

Благодаря большой скорости реакции этот процесс представляет собой непосредственный интерес с точки зрения использования для военных целей. Рассмотренный выше процесс замедленных нейтронов не является взрывной реакцией. Для замедления нейтронов требуется 0,0001 доля секунды, и так как для реакции требуется сто успешных расщеплений, то реакция будет развиваться медленно.

Расщепление же быстрыми нейтронами будет происходить в течение 10^{-8} секунды и реакция будет протекать мгновенно, как взрыв. Таким образом, до того как реакция остановится благодаря рассеиванию урана, выделится значительное количество ядерной энергии. Для урана-235 и вообще веществ, проявляющих такие свойства, существует какая-то критическая масса, на поверхности которой потери нейтронов препятствуют развитию цепной реакции.

Для изготовления бомбы нужно взять две или более массы, каждая из которых должна быть меньше критической, и быстро сблизить их между собой, для того чтобы образовать одну массу значительно большую, чем критическая. Энергия взрыва будет тем больше, чем больше будут массы, взятые для получения взрыва.

Трудности этого направления работы будут рассмотрены ниже. Если бы удалось осуществить такую ядерную бомбу, то она была бы грозным оружием. Бомба весом, например, в 10 килограммов урана-235 была бы эквивалентной обычному ВВ весом в миллион раз больше. Кроме того, так как взрыв был бы очень концентрированным и сопровождался бы мощным радиоактивным эффектом, то он был бы намного эффективнее, чем большая масса обычного высоковзрывчатого вещества.

Успех работ по этому направлению зависит от возможности получения [нескольких] килограммов выделенного урана-235 или такого же количества элемента 94. Это, в свою очередь, требует большой установки для разделения изотопов, а также рассмотренную выше машину, работающую при 100 000 киловатт. Поэтому эта работа еще не дает того уровня, как работа по замедленным нейтронам и имеется ряд трудностей, которые рассматриваются ниже.⁶⁾ [...]

В США американцы применили метод, разработанный Ферми. Они изучают распределение внутри большого графитового блока, имеющего 5 кв. футов в поперечнике и в 2 раза большую высоту. Для различных измерений было построено более 20 таких котлов (американское название их — название «пайл»⁷⁾). В графите нейтроны имеют большой срок жизни и диффундируют на большие расстояния (длина диффузии превышает 50 см и зависит от сорта графита). Таким образом, к такому котлу может быть применена теория обычной диффузии⁸⁾. Решения, соответствующие источнику у основания и нулевой плотности по сторонам, дают синусоидальное распределение в горизонтальной плоскости и экспоненциальное падение по вертикальной оси котла. Экспоненциальное падение по длине котла происходит благодаря потерям по сторонам и, отчасти, благодаря абсорбции нейтронов в графите. Доля боковых потерь может быть вычислена, а абсорбция в графите⁹⁾ подсчитана из разности между полученной скоростью падения¹⁰⁾ интенсивности и ожидаемой скоростью падения только от потерь с поверхности. Такое измерение позволяет получить значение абсорбции нейтронов средой. Если среда является источником нейтронов, то скорость падения¹⁰⁾ интенсивности по длине котла будет меньше той скорости, которая ожидается от потерь с поверхности.

Котлы сконструированы как описано выше, т.е. куски урана помещаются в графите в виде прямоугольной решетки. Фактор репродукции (число расщеплений, производимых нейтронами, полученными от одного расщепления) был доведен до 1,07 тщательной очисткой графита и урана (бор и редкие земли являются наиболее опасными примесями). Отсюда следует, что такая решетчатая система была бы дивергирующей, если бы она была сделана в виде шара радиусом около 10 метров. Такая система, состоящая целиком из графита и урана (часть последнего в виде окиси), в настоящее время строится в Чикаго¹¹⁾. Эта установка только опытная, не имеющая никаких приспособлений для охлаждения, так как она предназначена для получения только нескольких сотен ватт в течение небольшого периода времени только с целью исследования влияния контрольно-измерительных приборов и исследования получаемого эффекта.

Одной из опасных примесей является атмосферный азот. Для защиты от него котел покрывается газонепроницаемой тканью и воздух вытесняется гелием. Это также улучшает теплопроводность. Следующий после этого котел будет построен с водяным трубчатым охлаждением на внешней стороне для получения большей мощности.

Согласно планам модель производственного масштаба должна охлаждаться продувкой гелия через отверстия в графите. Гелий, в свою очередь, будет охлаждаться водой в теплообменниках. *Опытная установка должна начать работать в феврале*¹²⁾. Сроки [ввода в] действие других установок очень неопределенны.

Технические трудности, испытываемые в работе с машиной, действующей по принципу замедленных нейтронов

В настоящее время исследуются следующие основные трудности:

1. *Охлаждение.* Охлаждение является лимитирующим фактором в получении энергии, а, следовательно, и в количестве получаемого элемента 94 или продуктов расщепления. Выше было указано, что предполагается получение 10^5 киловатт энергии. Охлаждающая вода не может быть введена в машину, без того чтобы не вызвать серьезную абсорбцию нейтронов. Так, в американской графитовой машине введение парафина в куски урана в качестве

некоторого подбоя охлаждающих трубок понизило коэффициент репродукции на 0,01. В машине, действующей на тяжелой воде, внешнее охлаждение реакционного аппарата можно производить циркулирующей через теплообменник смесью урана или окиси урана с тяжелой водой. Это, однако, ведет к увеличению количества требующейся тяжелой воды. Были предложены и запатентованы различные методы, в том числе применение пара, жидких сплавов урана с висмутом и т.д.

2. *Коррозия.* Интенсивная радиация вокруг машины будет вызывать коррозию. Так, в случае применения тяжелой воды благодаря реакции вся вода через несколько часов будет превращена в водород и кислород, охлаждающая вода будет содержать значительное количество H_2O_2 и корродировать металлическую поверхность. Были проделаны опыты по защите металлического урана пленкой алюминия или бериллия.

3. *Контроль реакции.* Для того чтобы избежать взрыва, необходимо иметь какие-либо тормозящие механизмы. Неизвестно, установится ли реакция, предоставленная сама себе, при определенной температуре или нет. Метод, предложенный американцами для опытной установки, заключается в погружении стержней из карбида бора в отверстия в графите. Степень погружения регулируется нейтронным измерителем. Опасность взрыва уменьшается за счет того, что 1 % всех нейтронов «замедляется» и излучается только с задержкой времени в несколько секунд после момента расщепления.

Таким образом, в машине, дивергирующая реакция в которой происходит только за счет замедленных нейтронов, изменения скорости реакции во времени будут протекать очень медленно. В самом деле, время, требующееся для прогрева, будет измеряться часами.

Выделение продуктов. Вопрос выделения продуктов реакции является существенным как потому, что они полезны, так и потому, что они оказывают вредное влияние на машину. Так, если среди продуктов расщепления имеются такие, которые обладают большой абсорбционной способностью в отношении термических нейтронов, то машина остановится, как только небольшая часть наличного урана претерпит превращение. С другой стороны, элемент 94, образующийся при абсорбции нейтронов ураном-238, и последующий бета-распад являются источником расщепления с выделением термических нейтронов и поэтому, подобно урану-235, могут быть применены для изготовления бомб, основанных на использовании быстрых нейтронов, или же для пуска в ход других термических машин.

Наконец, вопрос выделения продуктов расщепления важен еще и потому, что они могут быть использованы как оружие. Была проделана большая работа по химии элементов 93 и 94. В некоторой части они совпадают с опубликованными работами Хана¹³⁾ и Штрассемана, например с тем, что эти элементы очень похожи на уран, образуя разновидность группы редких элементов.

В машине, работающей на тяжелой воде, продукты могут быть извлечены во время действия машины путем отбора циркулирующего вещества и обработки его. В графитовой машине необходимо будет удалять часть урана, растворять его в кислоте, экстрагировать продукты и реэкстрагировать металл.

Излучение. Работающий около машины персонал должен быть защищен от излучения, производимого машиной, а также от распада продуктов расщепления после остановки машины. Защита производится с помощью экрана вокруг машины, имеющего толщину около 20 см свинца или несколько метров воды. Среди продуктов расщепления был найден продукт большого периода активности с периодом полураспада в 20 дней, дающий гамма-лучи, имеющие энергию в 3 миллиона вольт¹⁴⁾. Это дает возможность установить авто-

матический контроль для управления машиной даже после того, как она остановилась.

Применение продуктов расщепления в качестве боевого оружия

Было высказано предположение, что получаемые в машине радиоактивные продукты, эквивалентные по своей активности тонне радия, могут быть выделены и сброшены на территорию врага в качестве разновидности отравляющих веществ. Лимитирующим фактором, по-видимому, будет необходимость защиты летчика. Потребуется очень тяжелый свинцовый экран между летчиком и источником радиации. Поверхность площадью в десятки километров можно сделать опасной, для того чтобы оставаться на ней более чем несколько часов. В качестве защитного средства американцы строят чувствительные контрстановки¹⁵⁾ Гейгера-Мюллера, которые будут устанавливаться на крышах городских зданий для обнаружения радиоактивных веществ, как только они будут сброшены. Они также намерены установить портативные измерительные приборы для установления опасной зоны. Англичане также обсуждают аналогичные меры.

Детали работ по быстрым нейтронам

Главной работой, которую проводили до настоящего времени англичане, является исследование расщепления обычного урана нейтронами между 100 000 и 1 000 000 электронвольт. В этих пределах расщепление происходит за счет урана-235, так как уран-238 не дает эффекта расщепления ниже приблизительно 10^6 вольт. Таким образом может быть вычислено поперечное сечение расщепления урана-235. Полученные до сих пор результаты все еще неопределенны. Получены величины около $3 \cdot 10^{-24}$ кв. см. Другими проблемами являются: упругое и неупругое рассеяние быстрых нейтронов (пока еще достигнуты незначительные результаты), вычисления спонтанного расщепления в уране-235 и элементе 94, а также разработка методов анализа урана, необходимых для решения вопроса — достигнуто ли разделение изотопов. Для этого используются масс-спектрографом и методом анализа альфа-частицами.

Разделение изотопов урана. Были испытаны различные методы. Метод термической диффузии гексафторида был признан непригодным. В настоящее время исследуется метод, основанный на разности в скорости миграции ионов изотопов при электролизе. Ионы заставляют двигаться против постоянного потока в узком капилляре так, что они почти не двигаются. Наиболее приемлемый метод — это обычная диффузия гексафторида. Американцы сконструировали 600-ступенчатую установку, на которой они получают уран-235 удвоенной концентрации. Это дает им возможность получать уран, содержащий 1 кг урана-235, в день. Стоимость установки исчисляется в 22 000 000 долларов. Вычислено, что для сооружения такой установки потребуется 10 месяцев (отчет датирован ноябрем м[еся]цем). Такая машина могла быть использована как первая стадия для выделения урана-235 или же для получения обогащенного урана, нужного для термической машины, описанной выше.

Англичане не имеют таких успехов в этой области. Американская машина имеет центробежный насос для каждой пары ступеней. Англичане пытались разработать проект с применением одного компрессора на каждые 20 ступеней.

Технические трудности в проекте быстрых нейтронов

Помимо трудностей по получению необходимого количества урана-235 или элемента 94, исследуются следующие проблемы:

I. *Время, необходимое для детонации.* Как было указано выше, бомба должна состоять из двух или более масс вещества, каждая из которых должна быть меньше критического размера, и эти массы должны быть соединены вместе, для того чтобы образовать одну массу более критического размера. Важно, чтобы бомба не взорвалась во время процесса слияния, так как преждевременный взрыв будет сравнительно слабым. Это значит, что ни один нейтрон не должен касаться бомбы в процессе слияния масс. Главным источником таких нейтронов было бы спонтанное расщепление, образование нейтронов от действия альфа-частиц из урана-235 (или более энергичных альфа-частиц элемента 94) на примеси, а также космические лучи. Даже в наилучшем случае детонация должна закончиться в течение времени порядка 10^{-3} сек, что означает, что вещество должно сталкиваться вместе за счет до-полнительного взрыва.

II. *Задержка времени излучения нейтронов.* Было сделано допущение, что нейтроны расщепления излучаются в момент расщепления. Спектр энергии, полученный экспериментально, не совместим с излучением, происходящим от движущихся частиц (осколков). Если какая-либо из ¹⁶ заметных частиц была излучена с очень небольшой задержкой во времени, скажем, порядка микро-секунд, это серьезно задержало бы процесс взрыва. Для выяснения этого вопроса были проведены совпадающие опыты с нейтронами и исследование их углового распределения.

АП РФ. Ф.93, д.1(43), л.19-26. Незаверенная копия.

¹) Так как документ обезличен (нет обозначения организации, его подготовившей, адресата, подписи), отсутствуют регистрационные штампы и сопроводительное письмо, автор не установлен. Предположительно, это ГРУ Генштаба КА или 1-е Управление НКВД СССР.

Помимо этого документа, в январе 1943 г. НКВД СССР были подготовлены 4 выписки из перевода материала «Использование урана как источника энергии и как взрывчатого вещества» (так указано во внутренней описи дела — см.: АП РФ. Ф.93, д.1(43), л.1-18). Основное их содержание — это информация о различных аспектах проблемы разделения изотопов методом газовой диффузии через мембраны, проекте завода, «методах производства взрыва», «урановом котле» и др. Вероятно, выписки были подготовлены как отдельные документы, чтобы исключить излишнее ознакомление. Первоисточник перевода точно не установлен. Это мог быть отчет Комитета М.А.У.Д. (см. примечание 5 к документу № 107) или Технического комитета «Тьюб аллойз» (кодовое название английского атомного проекта). Отчет Комитета М.А.У.Д. получен резидентом А.В.Горским в Лондоне 25 сентября 1941 г. О содержании отчета — см. документ № 130, отзыв И.В.Курчатова о нем — см. документ № 133. Возможно, к содержанию этого отчета имеет отношение и документ № 151.

²) Речь идет об обзорной статье по физике деления ядер — см.: *Luis A. Turner. Nuclear Fission // Reviews of Modern Physics. 1940. Vol. 12, № 1. P. 1-29.*

³) Здесь и далее автором при переводе с английского материалов, послуживших основой для этого документа, ряд терминов передан транслитерацией: абсорбция — поглощение; дивергенция — разгонная реакция; термическая энергия, термические нейтроны — тепловая энергия, тепловые нейтроны.

⁴) Напротив этого предложения помета на полях (неразборчиво), возможно, 800 кг — перевод веса из фунтов в килограммы.

⁵) Далее одно слово написано И.В.Курчатовым от руки над строкой.

⁶) Далее опущены разделы: «Организация работы» (сведения о руководителях проектов в США и Англии, организациях и ученых, участвующих в работе); «Детали работ по медленным нейтронам» (описание по опубликованным данным опытов, поставленных Л.Коварски и Х.Халбаном в Кембридже по системе «уран-тяжелая вода»). Подробнее о работах по созданию атомного оружия в Англии и США см., в частности, в книге:

M. Gowing Britain and Atomic Energy. 1939—1945. 1964; *Г.Д.Смит*. Атомная энергия для военных целей.—М.: ГТЖИ. 1946 и др.

7) Здесь, вероятно, речь идет о промежуточных установках или так называемых «экспоненциальных опытах». Подробнее см.: *Г.Д.Смит*. Указ. соч., с. 71—74.

8) Далее И.В.Курчатовым зачеркнуто: *Растворы*; одно слово вписано от руки над строкой.

9) Далее зачеркнуто: *уже*.

10) Далее И.В.Курчатовым зачеркнуто: *напряжение*; одно слово вписано от руки над строкой.

11) Речь идет о первом в мире реакторе, созданном в Чикаго Э.Ферми и его сотрудниками и пущенном 2 декабря 1942 г.

12) Подчеркнуто И.В.Курчатовым, напротив на полях его помета (неразборчиво), возможно: *работающих нет*.

13) Хан — см. Ган.

14) Здесь и далее имеются в виду электронвольты.

15) Так в документе; речь идет о счетчике для регистрации α - и β -частиц.

16) Далее так в документе; возможно, имеются в виду заряженные частицы.

№ 137

Записка В.Г.Хлопина вице-президенту АН СССР

А.Ф.Иоффе и С.В.Кафтанову¹⁾ о мерах,
необходимых для организации работ по ядру

№ 23сс

15 января 1943 г.
Сов. секретно

Зная с Ваших слов о состоявшемся около месяца тому назад Постановлении Гос[ударственного] комитета обороны²⁾, по которому на Академию наук возложено проведение работ, имеющих своей задачей в весьма сжатые сроки дать ответ на вопрос о возможности или невозможности использования проявляющейся при делении ядер атомов урана внутриядерной энергии для практических и, в частности, военных целей, с одной стороны, и не получая до настоящего времени ни от Вас лично, ни непосредственно от ГОКО никаких определенных указаний по этому вопросу, а также ясно сознавая, что решение поставленной ГОКО перед Академией наук задачи не может быть дано без основного участия в этой работе вверенного мне Радиевого ин[ститу]та АН СССР и меня лично, с другой, я считаю необходимым обратить Ваше внимание на нижеследующее.

Решение такой сложной задачи в сжатые сроки, учитывая условия работы институтов АН СССР и Радиевого ин[ститу]та, в частности в г. Казани, возможно лишь при условии:

а) составления ясной и реальной программы работ с четким разделением ее между отдельными институтами и

б) принятия ряда экстренных организационных и хозяйственно-финансовых мероприятий.

Между тем ни того, ни другого до настоящего времени не имеется, время идет, а экспериментальная работа по интересующему ГОКО вопросу еще не началась и для ее развертывания требуется:

1) получение ряда дефицитных материалов,

2) обеспечение этих работ надлежащими мастерскими,

3) получение изолированного и надлежащим образом оборудованного помещения и лимита электроэнергии³⁾ и

4) обеспечение этих работ подходящим персоналом.

Поэтому я считаю своим долгом, как лицо хорошо знакомое с интересующим ГОКО вопросом, изложить Вам свою точку зрения на то, в каком направлении должны быть проведены работы, для того чтобы решить поставленную перед Академией наук ГОКО задачу, какую часть необходимой работы конкретно может взять на себя под моим общим руководством Радиевый ин[ститу]т, каких лиц я для этого выделяю и какие меры необходимо принять, чтобы я мог ее развернуть и вести надлежащими темпами.

Для того чтобы ответить на вопрос о возможности или невозможности использовать энергию ядерного деления с практическими целями, не касаясь чисто технических и экономических вопросов, которые при этом встанут, прежде всего необходимо иметь четкий ответ на следующие вопросы:

1. Может ли протекать незатухающая цепная реакция деления ядер атомов тяжелых химических элементов на быстрых или медленных нейтронах и каких именно, и пригодна ли для этого природная смесь изотопов этих элементов или требуется их предварительное разделение.

2. Если протекание такой цепной реакции возможно, то каково значение критической массы, необходимой для ее осуществления.

На основании имеющихся в настоящее время экспериментальных данных, из расчетов, приведенных Ю.Б.Харитоном и Я.Б.Зельдовичем⁴⁾, с несомненностью можно утверждать:

а) Осуществление незатухающей цепной реакции деления ядер возможно на медленных нейтронах с чистым изотопом урана с массой 235, составляющим по весу около 0,7 % в природной смеси изотопов урана, а также с значительно обогащенной изотопом 235 смесью.

б) Осуществление такой же цепной реакции весьма вероятно для протактиния и урана-235 на быстрых нейтронах.

в) Весьма маловероятно осуществление незатухающей цепной реакции на медленных и на быстрых нейтронах на неразделенной природной смеси изотопов урана, хотя окончательно отрицать эту возможность без повторения экспериментальных работ нельзя.

г) Пользуясь экспериментально полученными значениями сечения захвата для медленных нейтронов, числа вторичных нейтронов, образующихся при делении ядра атома изотопа 235 под действием медленных нейтронов, и разработанными И.И.Гуревичем, Я.Б.Зельдовичем и Ю.Б.Харитоном методами, можно приблизительно рассчитать критическую массу для изотопа урана-235 и влияние на ее величину примеси к нему изотопа урана с массой 238. Такие расчеты произведены⁵⁾ указанными выше авторами⁶⁾ для деления на медленных нейтронах и дают для чистого U^{235} величину от 1–2 килограмма, эта величина возрастает при примеси урана-238 сначала относительно медленно. Таблица расчета критической массы для смесей изотопов урана различного состава имеется в той же работе. Уточнение значения сечения захвата и числа вторичных нейтронов позволит уточнить и значения критической массы урана-235, однако не может существенно принципиально изменить этой величины. Работа Гуревича, Зельдовича и Харитона на основании экспериментально определенного значения сечения захвата быстрых нейтронов протактинием позволяет весьма приблизительно оценить критическую массу для протактиния, которая едва ли может отличаться более чем в 4–5 раз от таковой для урана-235. На основании того, что мы в настоящий момент знаем, можно, таким образом, утверждать, во-первых, что с точки зрения

практической в расчет может приниматься пока лишь уран из элементов, для которых цепная ядерная реакция деления принципиально возможна, потому что запасы протактиния, которые заключаются во всех пока известных мне месторождениях урана, едва ли превосходят 2–3 килограмма на ⁷)... и, во-вторых, что практически [ис]пользование ядерной энергии деления изотопа урана-235 на медленных нейтронах упирается в возможность и реальную осуществимость в крупном масштабе выделения этого изотопа в чистом виде или, во всяком случае, значительного обогащения им (не менее чем в 8–10 раз) природной смеси изотопов урана. Из выше мною изложенного следует, что для получения наискорейшего ответа на интересующий ГОКО вопрос необходимо иметь ясность:

1. Возможно ли выделение изотопа урана-235 в практических количествах, исходя из известных нам пока соединений урана, или, во всяком случае, значительное обогащение им природной смеси изотопов, и если да, то какой метод является для этого наиболее удобным.

2. Действительно ли невозможно осуществление незатухающей цепной реакции деления на природной неразделенной смеси изотопов урана.

Таким образом, основными и первоочередными являются работы по разделению или обогащению природной смеси изотопов урана и практическая оценка методов, которые могут быть для этой цели применены. Из работ, собственно из ядерной физики, первоочередными представляются работы, которые окончательно решили бы вопрос о возможности или невозможности осуществления незатухающей цепной реакции деления на медленных и быстрых нейтронах в неразделенной смеси изотопов урана.

Отсюда вытекает следующий общий план работ.

1. Опытная проверка предложенного проф[ессором] Ланге метода центрифугирования для разделения изотопов урана в целях выяснения оптимальной конструкции и габаритов установки, а также снятия технологических показателей.

2. Получение на этой установке некоторого количества чистого изотопа урана с массой 235 и достаточного для точного определения основных, характеризующих течение процесса деления величин.

3. Экспериментальная проверка возможности разделения изотопов урана, исходя из известных его соединений, методом термодиффузии как в газах, так и в жидкостях или в растворе.

4. В случае положительного ответа по пункту 3 — подбор наиболее выгодной конструкции и габаритов установок и снятие технологических показателей.

5. Получение некоторого количества сильно обогащенной смеси изотопов урана, достаточного для получения более точных значений основных величин, характеризующих процесс деления.

6. Критический разбор и оценка возможности применения ионных методов для разделения изотопов урана.

7. Просчет и экспериментальная проверка возможности разделения изотопов урана методом диффузии.

8. Получение необходимых ³) для перечисленных экспериментальных работ по разделению изотопов и пригодных для этого соединений урана (UF_6 , UCl_3) [в] надлежащих количествах (1–2 килограмма).

9. Поиски других соединений урана, которые по своим свойствам могли бы быть использованы для экспериментальных работ по разделению изотопов.

10. Окончательная экспериментальная проверка невозможности течения незатухающей цепной реакции деления урана для природной смеси изотопов на металлическом уране высокой частоты.

11. Окончательная экспериментальная проверка невозможности той же реакции на медленных нейтронах.

12. Получение надлежащего количества металлического урана высокой чистоты для выполнения пункта 10 (3 килограмма).

13. Разработка удобного способа получения UF_6 в больших количествах.

Из указанных выше работ Радиевый институт под моим общим руководством мог бы взять на себя работы, перечисленные в пунктах 3, 4, 6, 8 (совместно с ИОНХом), 9, 10⁸) (совместно с ЛФТИ), 11, 12, 13. По работам, предусмотренным в пунктах 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12 и 13, намечена конкретная программа работ, к выполнению которой я привлекаю следующих сотрудников Радиевого института.

По пунктам 3, 4 и 5 — Алхазова, Герлинга, Кузнецову, Мещерякова, Полесицкого и, считал бы, крайне важным привлечь А.П.Ратнера, находящегося сейчас в рядах РККА; по пункту 6 — Алхазова и Гуревича И.И.; по пунктам 8, 12 и 13 — Толмачева, Яценко-Ковалевскую и Гринберга; по пункту 9 — Гринберга, Никитина, Гуревич А.М.; и, наконец, по пунктам 10 и 11 — Петржака, Гуревича И.И., Орбели и, в случае необходимости, Рика.

Учитывая, что большая часть перечисленных выше работ стояла в открытом плане³) института на 1941 г. и была снята лишь с объявлением войны как не имеющая актуального значения (по Вашему указанию как председателя тематической комиссии Президиума), что к их выполнению был и должен быть привлечен большой контингент работников [и] что, наконец, большая часть этих работ или, вернее, этапов этих работ не является, с моей точки зрения, секретной (так как помимо специальной цели имеет общенаучный интерес для ядерной физики и химии), я считал бы правильным проводить большую часть этих работ по открытому плану как работы по ядерной физике и ядерной химии, лишь небольшую часть сделав сов[ершенно] секретными.

Рабочий план вместе с проектом распределения работ на открытые и сов[ершенно] секретные прилагается⁹).

Далее для развертывания этих работ в Радиевом институте необходимо:

1) чтобы ему было срочно выделено и оборудовано изолированное помещение в первом или полуподвальном этаже для постановки работ по термодиффузии и получению UCl_5 и¹⁰) металлического урана;

2) чтобы он мог в срочном порядке получать дефицитные материалы по представленным спискам, первые из которых прилагаются;

3) вернуть из армии А.П.Ратнера, ходатайство об этом возбуждено перед т. Щаденко письмом за подписью вице-президента АН СССР акад[емика] Л.А.Орбели и моей;

4) на проведение этих работ должны быть отпущены сверх контрольных цифр сметы 1943 г. особые суммы, точная цифра которых может³) быть дана лишь по окончательном утверждении плана и выделения необходимых помещений; однако уже сейчас в счет этих сумм необходимо РИАНу на первый квартал³) сверх лимитов открыть: по оборудованию дополнительно — 40 000 руб., по материалам — 50 000 руб. и по капитальному ремонту;

5) выделить ответственное за проведение всех заказов и реальное получение необходимых для ведения всех работ дефицитных материалов лицо по Москве;

6) выделить Радиевому институту дополнительно 1 штатную единицу научного сотрудника с окладом 900 руб. и штатную единицу механика с окладом 700 руб.;

7) обеспечить срочное выполнение заказов, связанных с установками по термодиффузии, в других стеклодувных и механических мастерских институтов АН СССР в г. Казани и, в первую очередь, в мастерских ЛФТИ.

Директор РИАНа академик В.Г.Хлопин ¹¹⁾

Верно: ¹²⁾ [...]

Архив НПО РИ. Ф.1, оп.1с, д.1, л.1-5. Отпуск.

Опубликовано (частично): Л.В.Комлев, Г.С.Синицына, М.В.Ковальская. В.Г.Хлопин и урановая проблема //ВИЕТ. 1982. № 4. С. 71-74.

- 1) Документ адресован А.Ф.Иоффе, С.В.Кафтанову направлена копия.
- 2) См. документ № 128.
- 3) Далее одно слово вписано автором от руки над строкой.
- 4) Видимо, имеются в виду расчеты, опубликованные в предвоенных статьях Я.Б.Зельдовича и Ю.Б.Харитона, или расчеты 1941 г. — см. приложения в части 2.
- 5) См. документ № 112.
- 6) Далее пять слов вписаны автором от руки над строкой.
- 7) Далее машинисткой сделан пропуск в тексте.
- 8) Далее два слова вписаны автором от руки над строкой.
- 9) Далее помета автора от руки: *Приложение на отдельном листе.*
- 10) Далее слово *методами* исправлено автором от руки на *металлического*.
- 11) Подпись отсутствует.
- 12) Далее подпись неразборчива.

№ 138

Докладная записка С.В.Кафтанова и А.Ф.Иоффе В.М.Молотову «О работе спецлаборатории по атомному ядру»

№ 18с

23 января 1943 г.
Сов. секретно

Во исполнении Распоряжения ГОКО от 28.IX.42 г. за № ГОКО-2352сс ¹⁾ сделано следующее.

1. В Радиевом институте Академии наук СССР получены первые порции шестифтористого урана и организовано исследование его физико-химических свойств.

2. Выполнены расчеты термодиффузионной колонки для получения в день 100 мг урана, обогащенного в 7 раз легким изотопом.

3. Начата подготовительная работа по добыче урана из руд и изготовлению металлического урана.

4. Академией наук УССР выполнен технический проект опытной установки для разделения изотопов. На моторном заводе № 26 (г. Уфа) изготавливается первый образец установки, технические чертежи которой, кроме того, переданы для исполнения заводу «Серп и молот» в г. Казани ²⁾.

5. Сотрудник ЛФТИ Академии наук СССР т. Флёр Г.Н. был командирован в г. Ленинград, где отобрал необходимые приборы и материалы, которые в настоящее время доставлены в г. Москву.

6. Заявка на необходимое импортное оборудование составлена и передана Наркомвнешторгу (зам. наркома т. Крутикову).

Работа производилась совершенно недостаточными темпами из-за следующих обстоятельств.

1. Председателем СНК Татарской АССР т. Гафиатуллиным не выполнен п. 8 Распоряжения ГОКО от 28.IX.42 г. о предоставлении к 15 октября рабочей и жилой площади.

Еще в октябре 1942 г. в Радиевом институте могли бы быть начаты лабораторные работы по термодиффузионному разделению изотопов и изготовлению металлического урана. Однако до сих пор, несмотря на указания секретаря Татарского обкома ВКП(б) т. Колыбанова и обещания о предоставлении соответствующего помещения к 10.X.42 г., оно до настоящего времени не передано Академии наук, в результате чего не развернуты соответствующие лаборатории по разделению изотопов.

2. Ввиду того, что моторный завод № 26 в г. Уфе имел уже готовые детали и опыт проектирования, изготовление опытной установки разделения изотопов по методу Ланге на этом заводе значительно бы ускорило всю работу и обеспечило ее успех. Завод № 26 охотно согласился выполнить эту работу в короткий срок при условии получения соответствующих указаний. Однако, несмотря на неоднократные обращения в Правительство, завод до сих пор не получил ожидавшихся указаний.

3. Несмотря на Ваше распоряжение срочно вызвать члена-корреспондента Академии наук СССР т. Алиханова из Еревана в Москву, его приезд осуществился лишь через полтора месяца из-за непредоставления места в самолете в г. Ереване и г. Тбилиси³).

4. Задержка в развертывании физических исследований произошла также из-за непредоставления места в самолете для вылета из Ленинграда т. Г.Н.Флёрову с отобранным им спецоборудованием.

Из изложенного видно, что повышение темпов работы и завершение ее в предположенные сроки невозможно без Вашего вмешательства.

Необходимо создать для этой работы условия, которые бы обеспечили исключительно напряженные темпы и соблюдение секретности на случай получения положительных результатов. Наиболее секретными являются работы по разделению изотопов новым методом Академии наук УССР и по изучению свойств урана-235, в то время как методы термодиффузии выделения урана из руд известны и не столь секретны. Нам представляется рациональным вести работу по первым двум наиболее секретным направлениям в Москве силами ЛФТИ и ряда физиков, работающих в других институтах Академии наук СССР и Академии наук УССР, под руководством члена-корреспондента Академии наук СССР А.И.Алиханова; а по третьему направлению — в Казани силами Радиевого института Академии наук под руководством академика В.Г.Хлопина. Общее же руководство всей работой возложить на проф[ессора] И.В.Курчатова. Работы по первому и второму направлениям также следует разграничить так, чтобы ко всей задаче в целом, кроме нас, имели допуск только член-корреспондент Алиханов А.И., профессор Курчатов И.В., профессор Кикоин И.К.

По сравнению с заданием от 28.IX.1942 г. желательно некоторое расширение объема работ по разделению изотопов и углубление их в сторону более детального исследования процесса расщепления ядра урана.

Наряду с наиболее перспективным предложенным Академией наук УССР методом комбинированной термодиффузии с центрифугированием и методом термодиффузионных колонок следует поставить работы по применяемому в Англии методу диффузии сквозь пористые перегородки, тем более, что и здесь

мы можем обеспечить лучшие условия опыта, чем в Англии (равнопористые стеклянные сита).

Наряду с использованием радия и тория, дающих слишком слабое излучение нейтронов, следует поставить полноценные исследования при помощи циклотрона (наиболее трудоемкие части могут быть доставлены из Ленинграда, упрощенный же электромагнит должен быть построен в Москве в короткие сроки).

Эти дополнительные задачи потребуют несколько больших сроков. Однако они значительно усилят уверенность в успехе дела и уточнят необходимые количества исходной руды и получаемого из нее урана-235.

В целях усиления и дальнейшего развития работ по урану просим рассмотреть и принять прилагаемый при этом проект распоряжения Государственного комитета обороны ⁴⁾).

Уполномоченный Государственного комитета обороны С.Кафтанов
Вице-президент Академии наук СССР академик А.Иоффе
23 января 1943 г.

[Помета на первом листе документа:] От тт. Кафтanova и Иоффе.

АП РФ. Ф.56, оп.1, д.941, л.12—15. Подлинник.

¹⁾ См. документ № 128.

²⁾ См. примечание 6 к документу № 128, документы № 147, 162, 164.

³⁾ См. примечание 3 к документу № 135.

⁴⁾ Распоряжение ГКО — см. документ № 144.

№ 139

План работы спецлаборатории атомного ядра на 1943 г. ¹⁾

Не ранее 24 января —
не позднее 26 января 1943 г. ²⁾
Сов. секретно

I. Физика процесса деления урана

а) Окончательное доказательство невозможности ядерного взрыва на неразделенном уране. Срок — 1 июня 1943 г., МФГ ³⁾ ЛФТИ.

Примечание: Работа будет выполнена к 1 июня 1943 г. при условии получения из заграницы металлического урана к 1 мая 1943 г. ⁴⁾

б) Окончательное доказательство невозможности ядерного «горения» в смеси «неразделенный уран — вода». Срок — 1 июня 1943 г., РИАН СССР ⁵⁾.

Примечание: Работа будет выполнена к 1 июня 1943 г. при условии получения солей урана в количестве 100 кг из заграницы или в пределах СССР к 15 апреля 1943 г.

в) Определение сечения деления урана-235 нейтронами с энергией 200—800 keV ⁶⁾;

аа) определение энергии и числа фотонейтронов источников (RaTh — Be) + (RaTh — D₂). Срок — 1 июля 1943 г.;

бб) определение сечений деления. Срок — 1 августа 1943 г., МФГ ЛФТИ и РИАН ⁷⁾).

г) Наблюдение начальной стадии ядерного взрыва на неразделенном уране и уране, частично обогащенном изотопом 235 ⁸⁾;

аа) разработка методики. Срок — 1 сентября 1943 г.;

бб) проведение опытов. Срок — 1 января 1944 г., МФГ ЛФТИ.

д) Создание циклотронной установки для получения мощных направленных пучков нейтронов разной энергии ⁹⁾;

аа) вывоз оборудования из Ленинграда в Москву. Срок ¹⁰⁾ — 1 мая 1943 г.;

бб) изготовление электромагнита и камеры. Срок — 1 июля 1943 г.;

вв) налаживание установки и пуск ее в ход. Срок — 1 января 1944 г., МФГ ЛФТИ.

II. Разделение изотопов

а) Разработка метода центрифугального разделения изотопов по Ланге и получение первых порций урана, обогащенного ураном-235, в количестве, достаточном для производства опытов по пункту г) § I ¹¹⁾. Срок будет указан по ознакомлении с ходом работ проф[ессора] Ланге.

б) Получение при помощи термодиффузионной колонки урана, в 7 раз обогащенного изотопом 235, в количестве 100 мг в день. Срок — 1 августа 1943 г. РИАН ¹²⁾.

в) Разработка метода выделения урана-235 диффузией:

аа) проведение предварительных расчетов и теоретическая оценка достоинств этого метода. Срок — 1 апреля 1943 г. ¹³⁾;

бб) проведение предварительных лабораторных исследований. Срок — 1 августа 1943 г.;

вв) проектирование и изготовление опытной установки. Срок — 1 января 1944 г., МФГ ЛФТИ.

г) Проведение анализа возможности использовать методы фракционированной перегонки для выделения урана-235. Срок — 1 июля 1944 г., МФГ ЛФТИ ¹⁴⁾.

д) Проведение анализа возможности использовать электрический метод для выделения в заметных количествах урана-235. Срок — 1 июня 1943 г., МФГ ЛФТИ ¹⁵⁾.

Примечание: В случае получения удовлетворительных результатов по пунктам г) и д) будут организованы лабораторные исследования.

III. Химическая группа вопросов

а) Получение шестифтористого урана в количестве до 1 кг и исследование его свойств. Срок ¹⁶⁾ — 1 июля 1943 г., РИАН.

б) Получение металлического урана в количестве 10 кг. Срок — 1 июля 1943 г., РИАН.

в) Решение всех вопросов по добыче урана из отечественных руд в соответствии с Постановлением ГОКО в ноябре м[еся]це 1942 г. и в указанные этим Постановлением сроки — РИАН.

Профессор И. Курчатов ¹⁷⁾
Член-корреспондент АН СССР А. Алиханов

АП РФ. Ф.56, оп.1, д.941, л.23–25. Подлинник.

¹⁾ 26 января 1943 г. С.В.Кафтанов направил этот план с объяснительной запиской (см. документ № 140) и проектом распоряжения (см. документ № 144) в ГКО В.М.Молотову (АП РФ. Ф.56, оп.1, д.941, л.19). Сопроводительное письмо подготовлено С.А.Балезиным. 6 марта 1943 г. план с некоторыми изменениями переписан И.В.Курчатовым от руки и направлен М.Г.Первухину (АП РФ. Ф.93, д.3(43), л.1–2 об). Изменения, внесенные в план в марте 1943 г., оговариваются ниже.

²⁾ Датируется по дате, проставленной машбюро, и дате сопроводительного письма.

³⁾ МФГ — возможно, московская физическая группа; в других документах эта аббревиатура не встречается, только А.Ф.Иоффе в документе № 143 упоминает о *московской группе*. Ее использование, вероятно, связано с тем, что название «Спецлаборатория атомного ядра» раскрывало содержание работ или с нежеланием А.Ф.Иоффе считать эту лабораторию самостоятельной, отдельной от ЛФТИ.

В плане от 6 марта изменен срок исполнения этой темы — 15.V.1943 г., и указано: *Исполнители — Курчатов, Флёров.*

⁴⁾ Там же, срок — к 15.IV 1943 г.

⁵⁾ Там же, исполнители — Хлопин, Гуревич.

⁶⁾ Там же, исполнитель — Спивак.

⁷⁾ Там же, исполнитель — Петржак.

⁸⁾ Там же, исполнитель — Козодаев.

⁹⁾ Там же, исполнитель — Щепкин, опущена расшифровка этого пункта.

¹⁰⁾ Далее зачеркнуто: 1 марта, вписано от руки 1 мая.

¹¹⁾ В плане от 6 марта далее указано: *Срок определится после проведения предварительных опытов на опытной установке, изготавливаемой на заводе № 26 в Уфе (Кикоин).*

¹²⁾ Там же, исполнители — Хлопин, Мецераков и далее помета: *срок ориентировочный, не согласован с ак. Хлопиным.*

¹³⁾ Там же, далее пп. бб и вв сняты, внесен дополнительный пункт: *вв) Проведение расчетных работ установки разделения изотопов методом диффузии (Курчатов, Кикоин, Алиханов).*

¹⁴⁾ Там же, исполнитель — Корнфельд.

¹⁵⁾ Там же, исполнитель — Арцимович.

¹⁶⁾ Там же далее помета: *С ак. Хлопиным не согласовано, срок — 1 июня.*

¹⁷⁾ Там же, подпись: *Зав. лабор. проф. И. Курчатов.*

№ 140

Объяснительная записка к плану работы спецлаборатории атомного ядра ¹⁾ на 1943 г.

Не ранее 26 января 1943 г. ²⁾
Сов. секретно

План работ на 1943 г. предусматривает в первую очередь:

1) Окончательное доказательство невозможности осуществить ядерную реакцию как взрывного характера, так и характера горения на обычном уране (т.е. без выделения урана-235).

2) Получение урана, обогащенного ураном-235, центрифугальным методом Ланге и методом термодиффузии в количествах, достаточных для постановки физических исследований. Физические исследования с обогащенным ураном имеют целью проведение наблюдений начальной стадии ядерного взрыва на обогащенном уране и получение первых грубо ориентировочных данных о необходимых для этого количествах вещества.

3) Создание циклотронной установки, которая позволит уточнить вопрос о необходимых для взрыва количествах урана-235, для чего достаточно располагать небольшими количествами этого вещества.

4) Изучение выделения урана-235 методом диффузии, рекомендуемым учеными Англии и США, и методом фракционированной перегонки.

5) Проведение химических работ, имеющих целью обеспечить физические исследования и исследования по выделению урана-235.

АП РФ. Ф.56, оп.1, д.941, л.22. Незаверенная копия.

¹⁾ См. документ № 139.

²⁾ Датируется по отметке машбюро и дате сопроводительного письма (см. примечание 1 к документу № 139).

№ 141

Докладная записка заместителя наркома

НКГК СССР В.Ф.Попова ¹⁾ В.М.Молотову

«О ходе выполнения Постановления ГКО «О добыче урана» ²⁾

№ 112сс

26 января 1943 г.

Сов. секретно

Указанное постановление Государственного комитета обороны Наркомцветметом выполняется неудовлетворительно.

В соответствии с постановлением ГОКО народным комиссаром цветной металлургии т. Ломако был издан 5 декабря 1942 г. приказ, которым намечен ряд мероприятий по постройке на базе использования оборудования и кадров законсервированного Адрасманского висутового рудника специального завода «В» для переработки урановых руд с получением урановых солей в количестве 4 тонн в год. Однако выполнение этих мероприятий Наркомцветмет затянул и тем самым поставил под угрозу срыва сроки ввода в действие завода «В».

К проектным работам Наркомцветмет фактически до января 1943 г. не приступал. Только в первых числах января 1943 г. из Свердловска на завод «В» прибыл руководитель проекта т. Каминский и с ним два человека проектировщиков. Для организации работ по добыче урана главный геолог Главредмета т. Степанов прибыл на завод «В» лишь в начале января 1943 г. Назначенный 5 декабря 1942 г. директор завода «В» т. Зильберман до настоящего времени на место не выехал.

Строительство завода «В» материалами не обеспечено. Наркомцветмет вместо представления заявки на материалы непосредственно в ГОКО направил ее председателю Комитета по делам высшей школы при СНК Союза ССР т. Кафтанову лишь 13 января, которая до сих пор не рассмотрена, в связи с чем для строительства завода «В» не выделен целый ряд строительных материалов, в том числе металл, водопроводные и газовые трубы, лес, лопаты, кайла, топоры, поперечные пилы и др.

Наркомцветмет не обеспечил также отправку четырех автомашин, выделенных для строительства этого завода, несмотря на то, что указанные автомашины были получены еще в декабре 1942 г.

На строительстве завода «В» в настоящее время имеется около 250 человек рабочих. Помимо этого, с Адрасманского рудника должно быть переведено еще 175 человек; однако эти рабочие не переданы заводу «В», так как и те рабочие, которые имеются на стройке, из-за отсутствия проектов и материалов полностью не используются, к тому же для новых контингентов рабочих не имеется общежитий.

Особенно неудовлетворительно обстоит дело с разработкой технологической схемы получения урановых концентратов из табошарских руд и получения урановых солей.

Начальник Главредмета Микуленко не обеспечил доставку в Радиевый институт Академии наук СССР (г. Казань) проб табошарских урановых руд. По сообщению академика т. Хлопина, пробы руд институтом до настоящего времени не получены. В результате этого в Радиевом институте Академии наук СССР с момента выхода постановления ГОКО не было проведено никаких работ по разработке технологической схемы. В этом направлении лишь собраны архивные материалы исследовательских работ, проведенных за период 1939–1940 гг.

Помещение, выделенное для лаборатории Радиевого института, в котором должны проводиться эти работы, до настоящего времени не оборудовано и не приспособлено: отсутствуют вытяжная вентиляция, дополнительный водопровод, электропроводка и др.

В Уральском институте механической обработки полезных ископаемых и в Научном институте удобрений и инсектофунгисидов им. Самойлова из-за отсутствия проб табошарской руды в этом направлении также работы не ведутся.

Наркоматом государственного контроля СССР дано задание Наркомату госконтроля Таджикской ССР проверить ход строительства завода «В» и рудника и оказать им необходимую помощь на месте.

За неприятие мер к своевременной доставке исследовательским институтам проб табошарской руды на начальника Главредмета Микуленко наложено взыскание. Микуленко предупрежден, что если он не выправит положение со строительством завода «В», к нему будут приняты более строгие меры.

Наркомцветмету предложено:

1. До разрешения в ГОКО вопроса о выделении материалов для строительства завода «В» немедленно приступить к отгрузке первоочередно необходимых материалов из имеющегося наличия.

2. Принять необходимые меры к розыску и срочной доставке проб табошарских руд Радиевому институту Академии наук, Научному институту удобрений и инсектофунгисидов им. Самойлова и Уральскому институту механической обработки полезных ископаемых.

3. В трехдневный срок отправить выделенные заводу «В» автомашины.

4. Директора завода «В» немедленно откомандировать на строительную площадку завода.

5. Усилить бригаду проектировщиков на заводе «В» за счет привлечения проектантов с близлежащих предприятий Наркомцветмета.

О выполнении указанных мероприятий и ходе строительства завода «В» доложу Вам особо.

В.Попов

[Помета:] Вопрос решен постановлением ГОКО № ... ³⁾ от ... В дело ⁴⁾ [...] 12.II.43.

АП РФ. Ф.56, оп.1, д.941, л.16-18. Подлинник.

¹⁾ Далее в заголовках документов: В.Ф.Попов.

²⁾ См. документ № 132.

³⁾ Здесь и далее отточия документа.

⁴⁾ Далее подпись неразборчива.

№ 142

Письмо А.Ф.Иоффе А.Я.Вышинскому об организации доставки из США протактиния

№ 158с

4 февраля 1943 г.
Секретно

Глубокоуважаемый Андрей Януарьевич!

В Академии наук СССР по Постановлению ГОКО ¹⁾ проводятся важные специальные работы, для успешного развития которых необходимо располагать небольшим количеством (1 миллигр[амм]) редчайшего химического элемента — протактиния.

Протактиний выделен лишь в двух лабораториях мира — в лаборатории проф[ессора] А.В.Гроссе в США и в лаборатории проф[ессора] Хана ²⁾ в Германии.

Во время пребывания специальной правительственной комиссии США в Москве (в состав комиссии входил проф[ессор] А.В.Гроссе) я обратился к нему с просьбой предоставить в мое распоряжение для ³⁾ *теоретических работ* по исследованию самопроизвольного деления атомных ядер протактиния один миллиграмм этого элемента.

Проф[ессор] Гроссе ответил согласием на мою просьбу, но поставил условием, чтобы была обеспечена доставка с определенным лицом, направляющимся из США в СССР.

В связи с этим я прошу Вас дать указания т. М.М.Литвинову получить протактиний от проф[ессора] А.В.Гроссе, работающего в Колумбийском университете в Нью-Йорке, и в надежном сопровождении направить этот уникальный препарат в Москву для передачи мне или У[полномоченному] ГОКО т. С.В.Кафтанову.

Вице-президент Академии наук СССР академик А.Иоффе

- 1) См. документ № 128.
2) См. — О.Ган.
3) Далее подчеркнуто автором.

№ 143

Письмо А.Ф.Иоффе директору ИОХ АН СССР А.Н.Несмеянову об организации работы по «получению металлоорганических соединений урана»¹⁾

№ 159с

4 февраля 1943 г.
Секретно

Для весьма важных оборонных работ, проводящихся Московской группой лабораторий ЛФТИ, необходимо соединение урана (жидкость)²⁾, *допускающее без разложения перегонку в вакууме.*

Фтористое соединение урана не пригодно, потому что оно переходит в газообразное состояние, минуя жидкую фазу.

Хлористое соединение урана также не пригодно, так как оба изотопа хлора имеют большую распространенность.

Для целей работы было бы наиболее удобным располагать каким-либо органическим соединением урана (содержащим только C_1H и 3)...).

Так как Вы много и плодотворно работали над металлоорганическими соединениями, прошу Вас начать в секретном порядке срочную работу по получению металлоорганических соединений урана, обладающих указанным выше свойством.

Соли урана будут в ближайшее время направлены в Ваш адрес.

Было бы очень желательно знать Ваши соображения по затронутым в письме вопросам.

Корреспонденцию прошу направлять в секретном порядке в адрес спецотдела МАХУ (Москва, Б. Калужская, 14) на имя проф[ессора] Курчатова А.В.⁴⁾ и члена-корреспондента А.И.Алиханова.

Вице-президент Академии наук СССР академик А.Ф.Иоффе⁵⁾

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.249, л.45. Незаверенная копия.

¹⁾ Возможно, эти соединения были необходимы в связи с работой по диффузионному методу разделения изотопов урана — см. документы № 73, 174.

²⁾ Далее выделено автором.

³⁾ Далее пропуск в тексте, вероятно, на этом месте в подлиннике было проставлено от руки обозначение какого-то элемента или соединения.

⁴⁾ В документе ошибка; следует: И.В.

⁵⁾ Подпись отсутствует.

**Распоряжение ГКО № ГОКО-2872сс
о дополнительных мероприятиях
в организации работ по урану¹⁾**

11 февраля 1943 г.
Сов. секретно

Государственный комитет обороны

Распоряжение № ГОКО-2872сс

11 февраля 1943 г.

В целях более успешного развития работы по урану:

1. Возложить на тт. Первухина М.Г. и Кафтanova С.В. обязанность повседневно руководить работами по урану и оказывать систематическую помощь спецлаборатории атомного ядра Академии наук СССР.

Научное руководство работами по урану возложить на профессора Курчатова И.В.

2. Разрешить Президиуму Академии наук СССР перевести группу работников спецлаборатории атомного ядра из г. Казани в г. Москву для выполнения наиболее ответственной части работ по урану.

3. Обязать Наркомтяжмаш (т. Казакова) закончить изготовление лабораторной установки центрифуги и сдать ее Академии наук СССР не позднее 1 апреля 1943 г.

4. Обязать Наркомчермет (т. Тевосяна)²⁾:

а) поставить Наркомсредмашу к 1 марта 1943 г. мягкого железа (по спецификации спецлаборатории атомного ядра) общим весом 25 тонн,

б) поставить Академии наук СССР стальных бесшовных труб (по спецификации спецлаборатории атомного ядра) 1 тонну и нихромовой проволоки — ленты — 30 кг.

5. Обязать Наркомсредмаш (т. Аكوпова) отковать для Наркомэлектропрома к 15 апреля 1943 г. из мягкого железа (по чертежам спецлаборатории атомного ядра) сердечник и полюсы электромагнита.

6. Обязать Наркомэлектропром (т. Кабанова):

а) изготовить для Академии наук СССР к 15 мая 1943 г. (по чертежам спецлаборатории атомного ядра) электромагнит весом до 20 тонн и вакуумную камеру к нему,

б) выделить Академии наук СССР (по спецификации спецлаборатории атомного ядра) необходимое электрооборудование.

7. Обязать Наркомцветмет (т. Ломако) выделить Академии наук СССР к 15 марта 1943 г. 2 тонны электролитической красной меди и 1 тонну красномедных труб.

8. Обязать Наркомфин Союза (т. Зверева) выделить Академии наук СССР серебряного припоя 5 кг, серебра — 1 кг, радиотория — 1 грамм.

9. Обязать ГУГВФ (т. Астахова) обеспечить доставку самолетом из г. Еревана в г. Москву 5 сотрудников Академии наук СССР и оборудование — общим весом до 1 тонны³⁾.

10. Обязать Ленсовет (т. Попкова) обеспечить демонтаж и отправку в Москву оборудования циклотрона Ленинградского физико-технического института.

11. Обязать руководителя спецлаборатории атомного ядра проф[ессора] Курчатова И.В. провести к 1 июля 1943 г. необходимые исследования и представить Государственному комитету обороны к 5 июля 1943 г. доклад о возможности создания урановой бомбы или уранового топлива ⁴⁾).

Председатель ⁵⁾ Государственного комитета обороны В.Молотов

АП РФ. Ф.22, оп.1, д.134, л.90—91. Подлинник.

¹⁾ Номер распоряжения и число месяца в дате вписаны от руки, собственного названия распоряжение не имеет. На первом листе документа зачеркнуто: *Проект*. Проект этого документа представлен В.М.Молотову С.В.Кафтановым (см. документ № 145). В проект внесены изменения, автор не установлен, возможно, по согласованию с В.М.Молотовым это сделал И.И.Лапшов, так как его предложения (см. документ № 146) совпадают с внесенными изменениями. Первоначально пп. 1 и 11 были даны в следующей редакции:

«1. Создать комиссию по руководству работами по урану и оказанию систематической помощи спецлаборатории атомного ядра в составе следующих товарищей: т. Первухина М.Г., Кафтanova С.В. и т. Иоффе... [далее по тексту];

11. Обязать Академию наук СССР (акад[емика] Иоффе А.Ф. и проф[ессора] Курчатова И.В.) провести... [далее по тексту]» (АП РФ. Ф.56, оп.1, д.941, л.20—21).

²⁾ В пп. 4—7 речь идет об оборудовании и материалах, необходимых для строительства циклотрона Лаборатории № 2. Циклотрон пущен в 1944 г.

³⁾ См. примечание 3 к документу № 135.

⁴⁾ См. документ № 174.

⁵⁾ Так в документе; В.М.Молотов был заместителем председателя ГКО.

№ 145

Записка С.В.Кафтanova В.М.Молотову к проекту распоряжения ГКО о дополнительных мерах в организации работ по урану ¹⁾

Не позднее 11 февраля 1943 г. ²⁾

Распоряжение ГОКО от 28.IX.42 г. «Об организации работ по урану» ³⁾ в указанные сроки не выполняется. Академия наук СССР — акад[емик] Иоффе, которому персонально поручена организация этих работ, не принял необходимых мер к выполнению заданий ГОКО в срок. Наркомтяжмаш — т. Казаков — не выполнил задания ГОКО по изготовлению лабораторной установки центрифуги. Совнарком Татарской АССР, которому было поручено выделить помещения под спецлабораторию, выполнил поручение с опозданием на 2½ месяца.

В представляемом проекте распоряжения ГОКО предусматривается создание комиссии для повседневного руководства работами по урану. Создание комиссии крайне необходимо, так как до сих пор Академия наук СССР (акад[емик] Иоффе) не проявила необходимой оперативности в проведении работ по урану.

В проекте также предусматривается перевод в Москву группы работников спецлаборатории атомного ядра (20—25 чел[овек]) для выполнения наиболее

ответственной части работ по урану. Перевод этой группы работников в Москву даст возможность более конкретно и систематически наблюдать за работами по урану, кроме того, в Москве будут созданы лучшие технические условия для работы спецлаборатории и условия для обеспечения секретности в работе.

Проект распоряжения согласован с заинтересованными наркоматами (НКТМ — т. Казаков, НКЧМ — т. Тевосян, НКСМ — т. Акопов, НКЦМ — т. Ломако, НКФин Союза — т. Голев).

НКЭП — т. Товстопалов — возражает против изготовления на предприятиях НКЭП электромагнита.

Прошу подписать проект распоряжения ГОКО.

С.Кафтанов

[Помета:] Арх[ив]. Принято распоряжение ГОКО 11.П.43. ⁴⁾ [...]

АП РФ. Ф.56, оп.1, д.941, л.26. Подлинник.

¹⁾ Распоряжение — см. документ № 144.

²⁾ Датируется по дате подписания распоряжения, о котором идет речь в документе.

³⁾ См. документ № 128.

⁴⁾ Далее подпись неразборчива.

№ 146

Записка секретариата СНК СССР В.М.Молотову о неудовлетворительном состоянии работы по урановой проблеме

Не позднее 11 февраля 1943 г. ¹⁾

Решения ГОКО по урану ²⁾ выполняются очень плохо, что видно из прилагаемых справок ³⁾.

По обоим решениям ГОКО работы в установленные сроки выполнены не будут. Ни Академия наук, ни Наркомцветмет серьезно этим делом не занимаются, работа в значительной части идет самотеком.

После состоявшихся решений по урану тт. Первухин и Кафтанов самоустранились от наблюдения за выполнением этих решений. Тов. Попов (Наркомгосконтроля), на которого лично было возложено наблюдение за выполнением Постановления ГОКО от 27.XI 1942 г. «О добыче урана», также серьезно проверкой не занимался.

Было бы целесообразно возложить на одного из заместителей Председателя СНК СССР (м[ожет] б[ыть] т. Первухина) и т. Кафтanova обязанность повседневно наблюдать и руководить делом выполнения работ по урану ⁴⁾.

Что касается дополнительных практических мер в целях развития работ по урану т. Кафтанов ⁵⁾ представляет проект распоряжения ГОКО на Ваше рассмотрение.

И.Лапшов

1) Датируется по содержанию; в документе упоминается проект распоряжения, подписанного 11 февраля 1943 г. — см. документ № 144.

2) См. документы № 128, 132.

3) См. документы № 147—149.

4) См. примечание 1 к документу № 144.

5) См. документ № 145.

№ 147

Справка секретариата СНК СССР¹⁾ В.М.Молотову «О ходе выполнения Распоряжения ГКО от 28 сентября 1942 г.»²⁾

Не позднее 11 февраля 1943 г.³⁾

Задание, возложенное решением ГОКО	Что сделано
1. Организовать при Академии наук спецлабораторию атомного ядра	Лаборатория атомного ядра организована в г. Казани на базе Физико-технического института акад[емика] Иоффе. Заведует лабораторией проф[ессор] Курчатов
2. К 1 января в Институте радиологии ⁴⁾ разработать и изготовить установку для термодиффузионного выделения урана-235	Разработан лишь проект установки. Изготовить установку предполагают к концу февраля. Оборудование для изготовления установки частично подобрано и завезено
3. К 1 марта 1943 г. изготовить методами центрифугирования и термодиффузии уран-235 в количестве, необходимом для физических исследований	К 1 марта выполнено не будет. Практические работы начнутся после изготовления установки (см. п. 2)
4. К 1 апреля 1943 г. произвести в Лаборатории атомного ядра исследование осуществимости расщепления ядер урана-235	Практические работы начнутся лишь после того, как будут выполнены задания ГОКО по пп. 2, 3
5. Академии наук УССР (акад[емик] Богомолец) организовать под руководством проф[ессора] Ланге разработку проекта лабораторной установки для выделения урана-235 методом центрифугирования и к 20 октября 1942 г. сдать технический проект казанскому заводу «Серп и молот» НКТМ	Проект установки разработан и сдан заводу «Серп и молот» вместо 20.X лишь в середине декабря м[есяца]. Сейчас на заводе проводятся подготовительные работы по изготовлению этой установки. Установка вместо 1 января (как обусловлено в решении ГОКО) будет изготовлена заводом «Серп и молот» не раньше марта
6. Наркомчермет и Наркомцветмет к 1 ноября 1942 г. должны были выделить и отгрузить Академии наук ряд материалов, а НКСтанкостроения выделить два токарных станка	Материалы и станки не выделены по вине Академии наук, не представившей в наркоматы заявки-спецификации

Задание, возложенное решением ГОКО	Что сделано
7. НКВТ закупить за границей для лаборатории атомного ядра аппаратуры и химикатов на 30 тыс.	15.I. 1943 г. Академия наук дала заявку НКВТ (т. Крутикову) на закупку за границей необходимой аппаратуры и химикатов. В НКВТ идет подготовка к размещению заказа ⁵⁾

АП РФ. Ф.56, оп.1, д.941, л.30. Подлинник.

¹⁾ Справка является приложением к документу № 146.

²⁾ См. документ № 128.

³⁾ См. примечание 1 к документу № 146.

⁴⁾ См. примечание 4 к документу № 128.

⁵⁾ Подпись И.И.Лапшова — см. документ № 146.

№ 148

Справка секретариата СНК СССР ¹⁾ В.М.Молотову «О ходе выполнения Постановления ГКО от 27 ноября 1942 г.» ²⁾

Не позднее 11 февраля 1943 г. ³⁾

Задание, возложенное постановлением	Что сделано (по данным Наркомгосконтроля и Наркомцветмета)
1. Обязать Наркомцветмет:	
а) К 1.V.1943 г. организовать добычу и переработку урановых руд и получение урановых солей в количестве четырех тонн в год на Табошарском заводе «В» Главредмета	В настоящее время на Табошарском руднике ведутся работы по его восстановлению и подготовке к добыче руды. Добычу руды намечено организовать к апрелю 1943 г. Для организации выпуска урановых солей в количестве 4 т в год освобождается от других производств радиевый цех завода «В»
б) Перевести на временную консервацию Адрасманский висмутный рудник, использовав оборудование и кадры его для строительства Табошарского уранового предприятия	Часть оборудования и рабочей силы с Адрасманского рудника переброшена на Табошарский и используется на восстановлении рудничного хозяйства и работах первой очереди
в) В месячный срок представить на утверждение ГОКО заявку на рабочую силу, материалы и оборудование, необходимые для выполнения работ по урану	Заявка направлена ⁴⁾ только 5 февраля с.г. на заключение Госплана
г) В первом квартале 1943 г. составить комплексный проект уранового предприятия производительностью 10 т урана в солях в год	Командирована бригада проектировщиков и исследователей на место для составления проекта и проверки технологической схемы. Окончание технической части проекта задерживается из-за отсутствия разработанной технологической схемы

Задание, возложенное постановлением	Что сделано (по данным Наркомгосконтроля и Наркомцветмета)
<p>д) Закончить в 1943 г. разведочные, изыскательские и исследовательские работы по урановым месторождениям Майли-Су и Уйгур-Сай и запроектировать их промышленное использование</p> <p>4. Возложить на Радиевый институт АН (акад[емик] Хлопин) разработку к 1.II.1943 г. технологической схемы получения урановых концентратов из табошарских руд и переработку их для получения урановых солей</p> <p>5. Комитету геологии (т. Малышев) в 1943 г. провести работу по изысканию новых месторождений урановых руд с первым докладом СНК СССР не позже 1 мая 1943 г.</p>	<p>Для производства разведочных и изыскательских работ НКцветметом выделено 680 тыс. руб. В настоящее время комплектуется бригада геологов. Выезд на место намечен в апреле 1943 г.</p> <p>По данным Наркомцветмета и НКгосконтроля⁵⁾, работа по составлению технологической схемы находится лишь в начальной стадии</p> <p>В настоящее время комплектуются бригады геологов⁶⁾</p>

АП РФ. Ф.56, оп.1, д.941, л.31. Подлинник.

1) Справка является приложением к документу № 146.

2) См. документ № 132.

3) См. примечание 1 к документу № 146.

4) Далее одно слово вписано автором от руки.

5) Далее подчеркнуто автором.

6) См. примечание 5 к документу № 147.

№ 149

Справка секретариата СНК СССР В.М.Молотову «О ходе выполнения Распоряжения № ГОКО-2872сс от 11 февраля 1943 г.»¹⁾

25 февраля 1943 г.
Секретно

Постановление ГОКО по урану выполняется плохо. Созданные группы научных работников (в Казани и Москве) практически сделали еще очень мало. До сих пор не разработаны схемы и чертежи аппаратуры для исследовательских целей, поэтому наркоматы, обязанные решением ГОКО изготовить эту аппаратуру и другие детали, не могут приступить к ее изготовлению и не изготовят к указанным в Постановлении ГОКО срокам.

Тов. Первухин и т. Кафтанов до сих пор не уделяют достаточного внимания руководству работой по урану. Только этим и можно объяснить тот факт, что в самый напряженный момент работы руководитель научной работы по урану проф[ессор] Курчатов в течение длительного времени (около 3 недель) отсутствует в Москве и не занимается ураном.

Нижеприводимая справка дает характеристику выполнения Постановления ГОКО по урану от 11 февраля с.г.

По п. 3 — Наркомтяжмашем (т. Казаковым) издан приказ за № 88с от 16 февраля с.г. Изготовление центрифуги возложено на новокраматорский завод (з[аво]д «Электросталь»), срок — 1.IV 1943 г. Приказ Наркомтяжмаша послан директору завода т. Новоселову только 18 февраля. Главный инженер т. Квашин сообщил, что приказ получен 23.II; завод не может приступить к выполнению заказа, так как не получены необходимые технические условия от заказчика.

По п. 4 — Наркомчерметом (т. Тевосяном) подписано 12.II распоряжение № 615сс, которым обязывается Главметаллосбыт отгрузить железо и трубы. Главметаллосбыт (т. Салит) сообщил, что им не могут быть выделены наряды из-за отсутствия спецификации.

По п. 5 — Наркомсредмашем (т. Акоповым) подписано 14.II распоряжение за № 14/564сс. Отковка сердечника и полюсов возложена на автозавод им. Сталина, срок к 15 апреля 1943 г. Завод не может приступить к выполнению заказа из-за отсутствия технических условий.

По п. 6 — Наркомэлектропромом (т. Кабановым) издан приказ № 88с от 12 февраля. Изготовление заказа возложено на завод «Динамо». К заказу завод не приступал из-за отсутствия технических условий. Наркомэлектропрому представлен лишь эскизный чертеж. Спецификация на потребное электрооборудование представлена 23 февраля.

По п. 7 — Наркомцветметом (т. Ломако) подписано распоряжение 14 февраля. Задание заводам не дано из-за непредставления заказчиком спецификации.

По п. 8 — Наркомфином даны необходимые распоряжения. Тов. Алиханов сообщил, что им еще не представлены спецификации из-за отсутствия чертежей.

По п. 9 — Тов. Астахов сообщил, что 1 февраля в Ереван вылетает самолет из Москвы, предназначенный для доставки в Москву 5 работников Академии наук и 1 т груза ²⁾.

По п. 10 — Тов. Алиханов считает, что с отгрузкой оборудования циклотрона спешить не следует, так как использование этого оборудования возможно будет только после ³⁾ выполнения заказываемого оборудования в Москве. Кроме этого, будет проверяться возможность подбора части этого оборудования, как, например, мотор-генератора, в Москве, чтобы не везти лишний груз из Ленинграда.

И.Лапшов

[Помета:] Архив. Сохр[анить]. (1943 г.) И.Лапшов.

АП РФ. Ф.56, оп.1, д.941, л.32—33. Подлинник.

¹⁾ См. документ № 144.

²⁾ См. примечание 3 к документу № 135.

³⁾ Далее так в документе; следует: *изготовления*.

Из справки АН СССР о кандидатах
в действительные члены Академии¹⁾

№ 266с

6 марта 1943 г.
Секретно

В настоящее время составлен предварительный список кандидатов в действительные члены Академии наук, выдвинутых учреждениями Академии и отдельными академиками. Так как о довыборах в действительные члены Академии не опубликовано в печати, то выдвижение кандидатов от научных учреждений, не принадлежащих к составу Академии, еще не началось. После объявления в печати о довыборах список кандидатов резко увеличится.

Внимания заслуживают следующие кандидатуры в действительные члены Академии наук:

Отделение физико-математических наук

1. Курчатов Игорь Васильевич — профессор, доктор. Беспартийный. Русский. Год рождения 1903. Работает заведующим лабораторией атомного ядра Ленинградского физико-технического института Академии наук СССР. Специалист по атомному ядру.

В первый период своей научной деятельности Курчатов И.В. изучал электрические свойства сегнетовой соли. С 1933 г. И.В.Курчатов начал заниматься вопросами физики атомного ядра и вскоре целиком перешел на изучение процессов ядерного расщепления. В 1934 г. он впервые установил фундаментальный факт разветвления ядерных реакций, вызываемых нейтронной бомбардировкой. В 1939–1941 гг. Курчатовым и его сотрудниками были произведены исследования проблемы деления тяжелых ядер и открыто самопроизвольное деление ядер. С этой проблемой связаны перспективы технического использования огромной внутриатомной энергии. Под руководством Курчатова И.В. в Ленинградском физико-техническом институте строился циклотрон. В настоящее время Постановлением СНК СССР ему поручено руководство очень ответственной научной работой. Кандидатура выдвинута Отделением физико-математических наук Академии наук.

2. Алиханов Абрам Исаакович — член-корреспондент Академии наук. Беспартийный. Армянин. Год рождения 1904. Работает в Ленинградском физико-техническом институте Академии наук. Специалист по атомному ядру.

В первый период своей научной деятельности Алиханов А.И. занимался экспериментальным исследованием по физике рентгеновых лучей. Начиная с 1933 г., Алиханов А.И. работает по физике атомного ядра. Его исследования привели в ясность запутанные и трудные вопросы, относящиеся к свойствам гамма-лучей и процессам их взаимодействия с веществом. За эти работы Алиханов получил премию имени товарища Сталина.

Основной чертой всех исследований Алиханова А.И. является исключительно высокий уровень экспериментальной техники.

В настоящее время постановлением СНК СССР ему поручено руководство очень ответственной научной работой.

Кандидатура выдвинута Отделением физико-математических наук.²⁾ [...]

Академик Бруевич Н.Г.³⁾

1) Справка направлена в СНК СССР М.Г.Первухину и Р.С.Землячке, в ЦК ВКП(б) Щербакову и Александрову. В списке на рассылку инициалы не указаны, вероятно, речь идет о секретаре ЦК ВКП(б) начальнике Совинформбюро А.С.Щербакове и руководителе Управления пропаганды и агитации ЦК ВКП(б) Г.Ф.Александрове.

2) Далее опущена часть текста о кандидатах от ОФМН и других отделений АН.

3) Подпись отсутствует.

№ 151

Записка заведующего Лабораторией № 2 И.В.Курчатова заместителю председателя СНК СССР М.Г.Первухину ¹⁾ с анализом содержания разведматериалов и предложениями к программе работ

7 марта 1943 г.
Совершенно секретно

Произведенное мной рассмотрение материала показало, что получение его имеет громадное, неопределимое значение для нашего Государства и науки.

С одной стороны, материал показал серьезность и напряженность научно-исследовательской работы в Англии по проблеме урана, с другой, дал возможность получить весьма важные ориентиры для нашего научного исследования, миновать многие весьма трудоемкие фазы разработки проблемы и узнать о новых научных и технических путях ее разрешения.

В дальнейшем приводятся соображения по отдельным разделам материала.

1. Разделение изотопов ²⁾

Наиболее ценная часть материалов относится к задаче разделения изотопов.

1. Единственным рациональным путем ее решения принимается разделение изотопов при помощи диффузии через мембрану с мелкими отверстиями. Предпочтение метода диффузии методу центрифугирования для наших физиков и химиков явилось неожиданным. У нас была распространена точка зрения, согласно которой возможности метода центрифугирования стоят значительно выше возможностей метода диффузии, который считался практически неприменимым для разделения изотопов тяжелых элементов ³⁾. В соответствии с этой точкой зрения в начале, при постановке работ по проблеме урана, предусматривались исследования только с центрифугой (метод Ланге). Получение материала заставило наряду с центрифугированием включить в план работ по проблеме и метод разделения диффузией.

Изложенная в материале теоретическая работа по разделению методом диффузии представляет крайне обстоятельное исследование, включающее подробное рассмотрение всех звеньев предложенной Симоном ⁴⁾ машины. ⁵⁾ [...]

Вся эта очень большая работа еще не проверена нашими теоретиками, но, насколько я мог судить, принадлежит группе крупных ученых, положивших

в основу трудоемких и солидных расчетов ясные физические предпосылки. С помощью этих расчетов и других данных, содержащихся в материале, может быть полностью восстановлена схема машины и завода (она будет представлена Вам позднее ⁶⁾). После проверки (и восстановления в некоторой части теоретических расчетов материала советскими теоретиками) может и будет нами разработана модель установки по разделению изотопов методом диффузии. Таким образом, данные материала позволяют, минуя первоначальную стадию, начать у нас в Союзе новое и весьма важное направление разработки проблемы разделения изотопов.

Помимо расчетов по вопросу разделения изотопов методами диффузии, в материале содержатся некоторые экспериментальные данные и сведения о плане работ по изготовлению машин и проектированию завода. В этой части данные менее систематичны и было бы желательно получить дополнительные сведения.

Очень важно было бы знать:

1. Какие величины зазоров допускаются между движущимися и неподвижными частями машины в следующих ее узлах:

а) между концами лопастей ротора и боковой поверхностью статора (d_1 на рис. 1);

б) между лопастью ротора и перегородкой, разделяющей отдельные фазы машины (d_2 на рис. 2);

в) между валом ротора и краем перегородки (d_3 на рис. 2)?

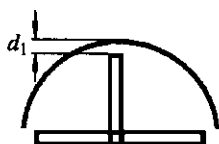


Рис. 1

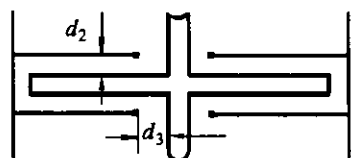


Рис. 2

2. Из какого материала делаются сетки на модели?

3. Какая толщина этих сеток, размер отверстий и отношение площади отверстий к площади всей сетки?

4. Найдены ли устойчивые против действия UF_6 смазочные вещества и какие они?

5. Найдено ли какое-либо более удачное разрешение проблемы смазки, чем вывод вала через лабиринтный сальник к подшипнику, находящемуся в атмосфере, свободной от UF_6 , с продуванием через сальник в машину инертного газа? Если этого решения нет, было бы важно иметь более подробные данные по конструкции лабиринтного сальника.

2. В материале содержится краткий анализ применимости термодиффузионного метода, метода центрофугирования, масс-спектрографического метода и метода испарения для разделения изотопов урана.

а) Метод термодиффузии считается малоэффективным из-за большой затраты энергии. Этот вывод подтверждается выполненными в марте 1943 г. по нашему поручению расчетами проф[ессора] Я.Б.Зельдовича ⁷⁾.

б) Метод центрофугирования считается малопригодным для выделения больших количеств урана-235 из-за необходимости постройки машин, имеющих большие окружные скорости вращения. Это заключение можно оспаривать, окончательные выводы могут быть сделаны после исследования аппаратуры, разрабатываемой сейчас сотрудником Лаборатории проф[ессором] Ланге;

в) Масс-спектрографический метод и метод разделения изотопов испарением также считаются непригодными для урана. Справедливость этой оценки выясняется сотрудниками Лаборатории проф[ессором] Арцимовичем и проф[ессором] Корнфельдом.

II. Проблема ядерного взрыва и горения

Данные этой части материала также представляют существенный интерес. Это, в первую очередь, относится к содержащемуся в материале утверждению о возможности осуществления ядерного горения в смеси обычной окиси урана (или металлического урана) с тяжелой водой. Для советских физиков такое утверждение также является неожиданным и противоречащим установившейся точке зрения.

У нас считалось доказанным, что без разделения изотопов невозможно осуществить ядерное горение в смеси с тяжелой водой. Этот вывод основывался на расчетах проф[ессора] Ю.Б.Харитона и проф[ессора] Я.Б.Зельдовича, показавших в своей теории, что для развития цепи в смеси «уран — тяжелая вода» необходимо, чтобы поперечное сечение захвата тепловых нейтронов ядрами тяжелого водорода было не больше $3 \cdot 10^{-27}$ см².

Ни один из физиков Советского Союза не производил (из-за отсутствия технической базы — мощных циклотронов и больших количеств тяжелой воды) определения указанного выше поперечного сечения и при рассмотрении и анализе всего этого вопроса мы пользовались значениями поперечных сечений, определенных американскими учеными Альварецом, Бурстом и Харкинсом в их исследованиях радиоактивного распада изотопа водорода с массой 3. По данным Альвареца, Бурста и Харкина, для поперечного сечения поглощения медленных нейтронов тяжелым водородом получилось значение порядка 10^{-26} см², т.е. большее того предельного, которое, согласно расчетам проф[ессора] Ю.Б.Харитона и проф[ессора] Я.Б.Зельдовича, еще допускало бы развитие цепной реакции. Таким образом, мы приходили к заключению, что осуществление реакции в смеси «уран — тяжелая вода» невозможно⁸).

Как видно из материала, на основании прямых опытов с большими количествами (180 кг) тяжелой воды, включающими в себя весь мировой (на 1939 г.) запас этого вещества, Хальбан и Коварский пришли к противоположному выводу, имеющему, конечно, громадное принципиальное значение. Хальбан и Коварский получили, согласно данным материала, образование 1,05–1,06 вторичных нейтрона на один первичный нейтрон, т.е. осуществили условия развивающегося цепного процесса.

Мы видим, что сделанные советскими физиками выводы о свойствах системы «уран — тяжелая вода» находятся в резком противоречии с выводами Хальбана и Коварского, и нужно сказать, что за Хальбаном и Коварским все преимущества прямого опыта перед расчетным путем, содержащим ряд промежуточных звеньев.

Мы не в состоянии по техническим возможностям повторить опыт Хальбана и Коварского, так как Советский Союз обладает всего лишь 2–3 килограммами тяжелой воды, и поэтому необходимы другие пути для того, чтобы убедиться в абсолютной достоверности сделанных за границей выводов.

В материале указано, что Хальбан и Коварский были намерены продолжать свои опыты с еще большими количествами тяжелой воды в Америке,

где, якобы, налаживалось в последние годы производство этого вещества в очень больших масштабах.

Повторение опытов с еще большим количеством тяжелой воды несомненно является крайне необходимым, так как образование в системе 1,05–1,06 нейтрона на один первичный очень близко к тому предельному (1), при котором цепная реакция вообще невозможна. При переходе к большим количествам тяжелой воды диффузия нейтронов из системы будет затруднена, отношение числа вторичных нейтронов к числу первичных должно подняться, и результаты опыта будут более убедительными.

Поэтому было бы крайне важно выяснить — выезжали ли Хальбан и (или) Коварский из Англии в Америку (в 1941–1942 гг.) и производили ли они опыты с ураном в лаборатории, где имеются большие запасы тяжелой воды⁹). Было бы очень важно знать, если такого рода опыты действительно производились в Америке, какие количества урана и тяжелой воды были в них использованы и чему оказалось равным отношение числа вторичных нейтронов к числу первичных.

Все производившиеся до сих пор опубликованные исследования систем «уран — замедляющее вещество» производились с однородными смесями обеих этих компонент (чаще всего — с растворами солей урана в воде или взвесью в ней мелких частиц его окиси). Возможно, что меньшие требования к поперечному сечению захвата тепловых нейтронов тяжелым водородом и кислородом будут иметь место в том случае, если система будет неоднородной и уран будет сконцентрирован внутри массы тяжелой воды в блоки наиболее подходящего размера, размещенные на некотором оптимальном расстоянии друг от друга.

Поэтому было бы важно узнать: 1) какая форма системы «уран — тяжелая вода» — однородная (с дисперсным распределением урана) или неоднородная (с концентрированным в блоки распределением урана) — найдена более рациональной и 2) с какой формой системы — однородной или неоднородной — производились опыты в Англии и Америке.

В материале указано, что Хальбан и Коварский взяли 7 патентов по системе «уран — тяжелая вода» и, возможно, что в некоторых из них рассматриваются вопросы распределения урана. Поэтому было бы важно узнать содержание указанных патентов Хальбана и Коварского.

Наряду с этим, я считаю необходимым произвести силами наших советских ученых теоретический анализ сравнительных свойств однородной и неоднородной смеси урана с тяжелой водой, и думаю поручить выполнение этого анализа проф[ессору] Ю.Б.Харитону и проф[ессору] Я.Б.Зельдовичу.

Как указывалось выше, на основании опубликованных американскими физиками Альварецем, Бурстом и Харкинсом работ сечение поглощения медленных тепловых нейтронов ядрами тяжелого изотопа водорода получается равным $\sim 10^{-26}$ см².

Опыты Альварца, Бурста и Харкинса производились в 1940–1941 гг., опубликованы в виде коротких заметок (в форме «Letters to Editor») в журнале «Physical Review» и содержат ряд допущений, законность которых была бы ясной только при ознакомлении со всеми подробностями работы. Вероятнее всего, американские физики продолжали в последние годы работу по вопросу поглощения медленных нейтронов тяжелым водородом и кислородом, и поэтому важно было бы знать принятую сейчас в Америке величину сечения поглощения медленных тепловых нейтронов тяжелым водородом и кислородом и иметь хотя бы самые краткие сведения о том, каким образом были произведены последние самые точные определения этих величин.

В части материала, посвященной проблеме ядерного взрыва и горения, помимо данных о разобранный системе «уран — тяжелая вода», содержатся

очень важные замечания об использовании в качестве материала для бомбы элемента с массовым числом 239, который должен получаться в урановом котле в результате поглощения нейтронов ураном-238. Подробный анализ этого вопроса был сделан мной ранее и изложен в специальном письме на Ваше имя¹⁰).

Большое внимание уделено в материале физическим процессам, которые должны происходить в урановой бомбе. Изложенные в материале выводы накладываются, в общем, в хорошем согласии с расчетами, которые делались по этому вопросу нашими учеными.

III. Физика процесса деления

По этому разделу особенно новых для советских физиков сведений принципиального характера материал не содержит, но на некоторых из приведенных в нем данных все же необходимо остановиться.

1. Для нас было очень важно узнать, что Фриш подтвердил открытое советскими физиками Г.Н.Флёровым и К.А.Петржаком явление самопроизвольного деления урана, явление, которое может создавать в массе урана начальные нейтроны, приводящие к развитию лавинного процесса. Из-за наличия этого явления невозможно, вплоть до самого момента взрыва, держать в одном месте весь бомбовый заряд урана. Уран должен быть разделен на две части, которые в момент взрыва должны с большой относительной скоростью быть сближены друг с другом. Этот способ приведения урановой бомбы в действие рассматривается в материале, и для советских физиков также не является новым. Аналогичный прием был предложен нашим физиком Г.Н.Флёровым; им была рассчитана необходимая скорость сближения обеих половин бомбы, причем, полученные результаты хорошо согласуются с приведенными в материале¹¹).

2. В материале приводятся данные о числе вторичных нейтронов (2-3) на каждый акт деления и, кроме того, к одному из отчетов приложена кривая, принадлежащая Чадвику, для распределения вторичных нейтронов по энергиям. Никаких указаний на то, к какому изотопу урана (урану-235 или урану-238) относятся эти данные и кривая Чадвика, в материале не содержится. Не указано также, производились ли эти опыты с быстрыми или медленными нейтронами. В том случае, если данные относятся к делению атомных ядер урана-235 медленными, тепловыми нейтронами, они ничего не меняют в известной из литературы картине испускания вторичных нейтронов.

Опубликованные в 1939-1940 гг. работы Жолио, Хальбана и Коварского во Франции, Андерсона, Ферми, Цинна и Сцилларда в Америке и некоторые исследования, произведенные в моей лаборатории, дают то же значение числа вторичных нейтронов на акт деления и, примерно, тот же общий вид их распределения по энергиям. Если, однако, данные материала об испускании вторичных нейтронов относятся к делению ядер урана быстрыми нейтронами, они имеют чрезвычайно большое значение, так как мне не известно ни одной свободной от возражений, серьезной работы по этому вопросу. Представляется поэтому важным узнать, относятся ли изложенные в материале данные о числе и распределении по энергиям вторичных нейтронов к быстрым или медленным нейтронам, и получить хотя бы краткие сведения о постановке опытов. Кроме того, было бы существенно получить новые данные по этому, имеющему кардинальное значение для всей проблемы вопросу.

3. Для определения минимального размера бомбы из урана-235 необходимо, наряду с данными для числа и энергии вторичных нейтронов, располагать также сведениями о величине сечения σ_f ядер урана-235 нейтронами, лежащими в интервале 0,1-10 миллионов электронвольт. С экспе-

риментальной стороны, вопрос о сечениях деления изучен лишь для небольшой области энергий нейтронов, а, согласно теории, возможная зависимость σ_f от энергии нейтронов во всей области энергий представлена кривыми *a* и *b* на рис. 3. Кривые на рис. 3 построены в логарифмических координатах.

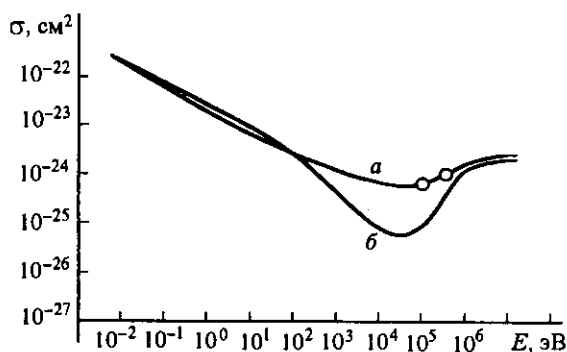


Рис. 3

В материале содержатся указания, что были произведены измерения σ_f в интервале энергий от 200 до 800 keV, причем, были получены значения $(2-3) \cdot 10^{-24} \text{ см}^2$, лежащие на красной ветви *a* рис. 3 (кружки на этом рисунке) ¹²).

Как видно из рисунка, таким образом однозначно определяется одна из двух теоретических возможностей, имеющих громадное значение для оценки размеров бомбы. Было бы крайне важным получить более подробные сведения о постановке опытов по определению σ_f для урана-235.

Как указано в материале, исследования, в которых были получены вышеупомянутые результаты, производились с обычным ураном, но там же сообщалось о намерении повторить их на препарате выделенного урана-235, который должен был быть приготовлен проф[ессором] Ниром в Америке. Есть все основания думать, что опыты на препарате чистого урана-235 сейчас выполнены, и крайне важно знать полученные при этом значения поперечного сечения деления σ_f для всего энергетического интервала.

Ввиду того, что в этих тонких исследованиях часто допускаются ошибки в вычислении окончательного результата из данных измерений, было бы крайне желательным получить, помимо окончательных результатов, также хотя бы самые краткие сведения о постановке опыта, в которых бы, в частности, сообщалось о том, какие ядерные реакции использовались в этих экспериментах для получения нейтронов.

Заключение

Получение материала, как видно из изложенного, заставляет нас по многим вопросам проблемы пересмотреть свои взгляды и установить три новых для советской физики направления в работе:

- 1) выделение изотопа урана-235 диффузией;
- 2) осуществление ядерного горения в смеси «уран — тяжелая вода»;
- 3) изучение свойств элемента $\frac{\text{плутоний-239}}{\text{Eka Os}_{94}}$.

В заключение необходимо отметить, что вся совокупность сведений материала указывает на техническую возможность решения всей проблемы урана в значительно более короткий срок, чем это думают наши ученые, не знакомые с ходом работ по этой проблеме за границей.

Естественно возникает вопрос о том, отражают ли полученные материалы действительный ход научно-исследовательской работы в Англии, а не являются вымыслом, задачей которого явилась бы дезориентация нашей науки?

Этот вопрос для нас имеет особенно большое значение потому, что по многим важным разделам работы (из-за отсутствия технической базы) мы пока не в состоянии произвести проверку данных, изложенных в материале.

На основании внимательного ознакомления с материалом у меня осталось впечатление, что он отражает истинное положение вещей. Некоторые выводы, даже по весьма важным разделам работы, мне кажутся сомнительными, некоторые из них — мало обоснованными, но ответственными за это являются английские ученые, а не доброкачественность информации.

Это письмо будет передано Вам Вашим помощником т. А.И.Васиным, у которого находятся подлежащие уничтожению черновые записи к письму. Содержание письма никому, кроме него, не может быть пока известно.

Зав[едующий] Лабор[аторией] профессор И.Курчатов
Москва
7.03.43

Экз[емпляр] единственный. 14 стр. Черновые записи у т. Васина.

Оперативный архив СВР России. Д.82702, т.4, л.256—263. Автограф.

Опубликовано: А.А.Яцков, В.П.Визгин. У истоков советского атомного проекта: роль разведки. 1941—1946 гг. (по материалам архива внешней разведки России) //ВИЕТ. 1992. № 3. С. 111—116.

¹⁾ Далее в заголовках документов — И.В.Курчатов, М.Г.Первухин.

²⁾ Здесь и далее выделено автором. Остальные выделения не оговариваются, так как не установлено, кем и когда они сделаны.

³⁾ В дальнейшем исследования показали, что метод центрифугирования имеет ряд существенных преимуществ, по сравнению с другими.

⁴⁾ Симон — см. Ф.Саймон.

⁵⁾ Далее опущен перечень расчетов по диффузионной установке, проведенных в Англии.

⁶⁾ См. приложения в части 2.

⁷⁾ См. приложения в части 2.

⁸⁾ В докладе И.В.Курчатова «Деление тяжелых ядер» (ноябрь 1940 г.) указано: «В мае 1940 г. было опубликовано сообщение Бурста и Харкинса..., измеривших эффективное сечение захвата нейтронов дейтонами. ... Это эффективное сечение поглощения получилось равным $3 \cdot 10^{-28}$ см². ... Расчеты, произведенные Зельдовичем и Харитоном, показывают, что необходимое для осуществления цепной реакции количество тяжелой воды равно, приблизительно, 15 тоннам. При этом реакция могла бы быть осуществлена с этим количеством только в том случае, если бы эффективное сечение для поглощения тепловых нейтронов кислородом было не выше 10^{-27} см²» (Изв. АН СССР. Сер. физ. 1941. Т. 5, № 4—5. С. 585).

⁹⁾ С 1940 г. Х.Халбан и Л.Коварски работали в Кембридже.

¹⁰⁾ Документ при выявлении не обнаружен, см. документ № 157.

¹¹⁾ См. документ № 116.

¹²⁾ В документе красным карандашом проведена кривая а.

**Распоряжение № 122 по АН СССР о назначении
И.В.Курчатова начальником Лаборатории № 2 ¹⁾**

10 марта 1943 г.

Назначить профессора И.В.Курчатова начальником Лаборатории № 2.

Вице-президент Академии наук СССР академик А.Байков
Секретарь Президиума Академии наук СССР Н.Бруевич

Архив РАН. Ф.2, оп.13, д.15, л.86. Подлинник.

¹⁾ Это назначение приказом по ЛФТИ было оформлено в августе 1943 г. (см. документ № 180) и только 27 января 1944 г. И.В.Курчатова «в связи с переходом на оплату по отдельной штатной ведомости снят с оплаты и штатов ЛФТИ» (А.П.Гринберг, В.Я.Френкель. И.В.Курчатова в Физико-техническом институте. — Л.: Наука, 1984. С. 151). 30 декабря 1943 г. Президиум АН выдал И.В.Курчатову сроком на один год доверенность «на руководство всей административной, хозяйственной и финансовой деятельностью Лаборатории № 2» (Архив РАН. Ф.2, оп.1(43), д.87, л.91). 2 апреля 1943 г. АН обратился к коменданту Москвы с просьбой «выдать пропуск И.В.Курчатову на право хождения по городу после 24 часов» (там же, л.89). 12 апреля 1943 г. А.А.Байковым и Н.Г.Бруевичем подписано распоряжение № 121 по АН СССР: «В соответствии с постановлением Государственного комитета обороны организовать Лабораторию № 2 Академии наук СССР» (там же, оп.13, д.15, л.87).

№ 153

**Записка И.В.Курчатова М.Г.Первухину
об определении режима секретности работ
по созданию циклотрона ¹⁾**

№ 88с

11 марта 1943 г.
Совершенно секретно

До сих пор предполагалось, что работы по созданию циклотронной установки в Москве будут проводиться в секретном порядке.

Такое решение можно обосновать тем, что в этом случае не будет известно за границей появление в данный момент повышенного интереса в СССР к вопросам физики атомного ядра. Естественно, что строительство циклотрона в СССР в военное время может показаться странным и может быть связано за границей с предположением о ведении у нас работ по урану.

С другой стороны, могут быть приведены соображения в пользу того, чтобы вести работы по созданию циклотронной установки в пределах открытой тематики Академии наук СССР.

Научной общественности СССР хорошо известна специальность основных работников Лаборатории ²⁾, и известно также, что до начала 1943 г. каждый из них раздельно работал в новых направлениях, решая практические задачи, связанные с войной. Объединение всех основных специалистов СССР по физике атомного ядра для проведения какой-то секретной работы несомненно

будет истолковано у нас (и, вероятно, передано за границу) как обстоятельство, указывающее на возобновление работ по урану. В том же случае, если создание циклотрона будет производиться по открытой тематике и в дальнейшем с его помощью будут выполняться и публиковаться³⁾ моими учениками и учениками проф[ессора] Алиханова (не привлекаемыми к проблеме урана) некоторые абстрактные работы по физике атомного ядра (изомерии, бета-распаду), будет естественно объяснить происходящую концентрацию работников стремлением Правительства и Академии наук СССР выделить часть сил для решения общих принципиальных вопросов науки.

Необходимо отметить, что факт существования циклотрона ни в какой степени не характеризует уровня практических работ по проблеме урана.

Прошу Вашего решения по этому письму, показанному мной Уполномоченному ГКО т. Кафтанову С.В.

Зав[едующий] Лабораторией профессор И. Курчатов
11.03.43

Экз[емпляр] единственный.

АП РФ. Ф.93, д.3(43), л.3—4. Автограф.

¹⁾ Документы, которыми был бы определен режим работ по этой тематике, не обнаружены. Судя по грифам документов, было решено вести эти работы в секретном порядке.

²⁾ Речь идет о Лаборатории № 2.

³⁾ Выделено автором.

№ 154

Записка В.И.Вернадского В.Л.Комарову, А.Ф.Иоффе,
В.Г.Хлопину о необходимости возобновления
деятельности Комиссии по проблеме урана¹⁾

13 марта 1943 г.
Боровое

Я считаю необходимым немедленно восстановить деятельность Урановой комиссии, имея в виду как возможность использования урана для военных нужд, так и необходимость быстрой реконструкции последствий разрушений от гитлеровских варваров, произведенных в нашей стране. Для этого необходимо ввести в жизнь источники новой мощной энергии.

Логически ясно для меня, что таковой на первом месте должна быть энергия актиноурана. Из того, что доходит до меня из иностранной литературы, я вижу косвенное указание на то, что мысль в этом направлении идет как у наших союзников, так и у наших врагов, и, очевидно, в этом направлении идут искания.

Между тем в нашей стране до сих пор не выяснено нахождение у нас сколько-нибудь значительных необходимых для этой цели запасов урановых руд. Эта задача, которая сильно беспокоит меня в данный момент, является одной из основных и первоочередных задач Урановой комиссии.

Со времени моего переезда в Москву в 1935 году мне пришлось участвовать в нескольких совещаниях, посвященных обсуждению этого вопроса²⁾. Все эти совещания оканчивались решением выяснить запасы Табошарского месторождения, что требовало более глубокого бурения. Однако добиться постановки его не удалось, соответствующие органы бурение не производили. И мы остаемся в том же положении в отношении наших знаний, которое было в 1935 г. Громоздкий бюрократический аппарат оказался бессильным. Систематические искания новых месторождений урана не были организованы, и добиться этого нам не удалось.

Я считаю делом первостепенной государственной важности направить деятельность Урановой комиссии прежде всего на выяснение запасов урана Табошара, Тюя-Муюна, на систематическое искание новых месторождений и на организацию добычи достаточного количества урановых руд. Это должно быть срочно восстановлено и исполнено в короткий срок. Для меня ясно, что урановые руды должны существовать на территории нашего Союза, и надо быстро, в этом же году их найти и организовать их добычу.

Я считаю необходимым для этой задачи восстановить деятельность Урановой комиссии и выполнить раньше принятые решения.

Ак[адемик] В.И.Вернадский³⁾

(Академик В.И.Вернадский,
заместитель председателя Урановой комиссии)

С.-Пб. филиал Архива РАН. Ф.819, оп.3, д.1, л.10. Подлинник.

Опубликовано: И.И.Мочалов. В.И.Вернадский (1863–1945). — М.: Наука. 1982. С. 355, 356.

¹⁾ Эту записку В.И.Вернадский направил 15 марта 1943 г. В.Л.Комарову с письмом, в котором, в частности, сказано: «...Вместе с тем посылаю Вам записку о переходе в активное состояние Урановой комиссии. Я убежден, что будущее принадлежит атомной энергии, и мы должны ясно понимать, где у нас находятся руды урана. Мы топчемся в этом вопросе на месте уже несколько лет. К сожалению, Иоффе не понимает или делает вид, что не понимает, что для использования атомной энергии прежде всего надо найти урановые руды и в достаточном количестве. Я думаю, что в одну летнюю компанию это может быть разрешено. Насколько я знаю, Ферсман и Хлопин того же мнения». В ответном письме В.Л.Комаров сообщил В.И.Вернадскому: «Ваша записка об Урановой комиссии мною направлена в Совет народных комиссаров СССР» (И.И.Мочалов. В.И.Вернадский (1863–1945). — М.: Наука. 1982. С. 355, 356; Архив РАН. Ф.518, оп.2, д.55, л.195.).

²⁾ См., в частности, документ № 97.

³⁾ Вписано автором от руки.

№ 155

Записка И.В.Курчатова М.Г.Первухину о программе работ по диффузионному методу разделения изотопов

№ 90сс

15 марта 1943 г.
Совершенно секретно

Сообщаю Вам наши предположения о дальнейшем развитии работ по разделению изотопов диффузией.

Произведенный по нашему поручению проф[ессором] Я.Б.Зельдовичем общий энергетический анализ показал, что процесс разделения изотопов диффу-

зией не связан принципиально с большой затратой энергии, характеризующей некоторые другие методы разделения, например, методы термодиффузии или электролиза. По данным проф[ессора] Я.Б.Зельдовича, для идеальной схемы процесса выделение одного килограмма U^{235} будет связано с затратой количества энергии, получающейся при сгорании 12 тонн угля¹⁾. Условия, принятые для идеальной схемы, конечно, далеко не могут быть осуществлены в реальной аппаратуре, но соотношения, полученные проф[ессором] Зельдовичем, показывают все же, что постановка практической задачи разделения диффузией имеет смысл и вполне законна.

Любой агрегат для разделения изотопов методом диффузии дает увеличение концентрации легкого изотопа на одной стадии агрегата (т.е. при прохождении через одну перегородку), равное:

$$\Psi \left(1 + \frac{\Delta M}{2M} \right)^2,$$

где Ψ — коэффициент равный 0,4–0,6; ΔM — разность масс изотопов; M — масса атомов вещества, подвергающегося разделению.

Расчеты показывают, что в интересующем нас случае необходимое число стадий агрегата должно быть равным 4000–5000. Техническая реализация такого многостадийного агрегата может быть осуществлена в нескольких формах; одной из них (далее всего разработанной теоретически) является вентиляторная установка со многими сетчатыми перегородками, установленными на статоре машины. Именно в этом направлении в Лаборатории предполагено в первую очередь вести экспериментальную работу по разделению изотопов методом диффузии.

Предполагено спроектировать и изготовить 10–20-стадийную машину, которая должна явиться основным типичным элементом будущей большой установки. Примерные данные такой машины следующие: диаметр ротора — 70–100 см; окружная скорость на периферии — 150–200 м/сек; ориентировочная стоимость — 50–100 тысяч рублей.

Осуществление технического проекта, изготовление и опробование этой машины намечено нами проводить в ЦАГИ, в отделе чл[ена]-кор[респондента] Ак[адемии] наук СССР Христиановича³⁾; причем, точное назначение машины для работников ЦАГИ должно остаться неизвестным.

Теоретические расчеты, связанные с выработкой технического задания, предполагено поручить проф[ессору] Г.А.Гринбергу (ЛФТИ). Техническое задание намечено выдать к 1–15 мая 1943 года.

В связи с изложенным прошу Вас:

1. Разрешить проф[ессору] Г.А.Гринбергу ознакомление с материалами С.В.Кафтанова⁴⁾, в которых рассматриваются вопросы разделения диффузией.
2. Сообщить Ваше мнение относительно проведения работ в ЦАГИ.
3. Определить форму наших взаимоотношений с ЦАГИ (с нашими предложениями по этому вопросу я ознакомил т. Кафтанова и просил передать их Вам при личной встрече).

Письмо показано мной Уполномоченному ГКО т. С.В.Кафтанову.

Профессор И.Курчатов
15.03.43

Экземп[ляр] единственный.

1) См. документ № 170.

2) Так в документе; следует: $\left(1 + \Psi \frac{\Delta M}{2M}\right)$.

3) О работе ЦАГИ — см. документы № 192а, 195, 198.

4) Речь идет о разведматериалах, поступивших к С.В.Кафтанову из ГРУ Генштаба КА.

№ 156

Записка И.В.Курчатова М.Г.Первухину о необходимости привлечения к работам Л.Д.Ландау и П.Л.Капицы

20 марта 1943 г.
Сов. секретно

I. В начале развития взрыва бомбы из урана большая часть вещества, еще не успевшая принять участия в реакции, будет находиться в особом состоянии почти полной ионизации всех атомов. От этого состояния вещества будет зависеть дальнейшее развитие процесса и разрушительная способность бомбы.

На опыте, даже в ничтожных масштабах, ничего аналогичного этому состоянию вещества не наблюдалось и до осуществления бомбы не может быть наблюдено. Только в звездах предполагается существование такого состояния вещества. Представляется возможным в общих чертах теоретически рассмотреть протекание процесса взрыва в этой стадии. Эта трудная задача могла бы быть поручена проф[ессору] Л.Д.Ландау, известному физику-теоретику, специалисту и тонкому знатоку аналогичных вопросов.

II. При выборе основных путей решения задачи по разделению изотопов и конструированию соответствующих машин Лаборатория № 2 нуждается в консультации и помощи крупного ученого, имеющего глубокие познания в физике, опыт экспериментальной работы по разделению газов и обладающего талантом инженера. Ученым, сочетающим в себе все эти качества, является академик П.Л.Капица.

Прошу Вас рассмотреть вопрос о привлечении акад[емика] П.Л.Капицы в качестве консультанта по вопросам разделения изотопов и поручении проф[ессору] Ландау расчета развития взрывного процесса в урановой бомбе¹⁾.

Проф[ессор] И.Курчатов
20.III.43 г.

Экз[емпляр] единств[енный].

АП РФ. Ф.93, д.3(43), л.7—7об. Автограф.

¹⁾ См. документ № 170.

Из записки И.В.Курчатова М.Г.Первухину об использовании трансурановых элементов

22 марта 1943 г.
Совершенно секретно

В материалах, рассмотрением которых [я] занимался в последнее время, содержатся отрывочные замечания о возможности использовать в «урановом котле» не только уран-235, но и уран-238. Кроме того, указано, что, может быть, продукты сгорания ядерного топлива в «урановом котле» могут быть использованы вместо урана-235 в качестве материала для бомбы.

Имея в виду эти замечания, я внимательно рассмотрел последние из опубликованных американцами в «Physical Review» работ по трансурановым элементам (эка-рений-239 и эка-осмию-239¹)) и смог установить *новое*²) направление в решении всей проблемы урана — направление, обусловленное особенностями трансурановых элементов.

Перспективы этого направления необычайно увлекательны.

§ 1. Урановый котел и роль трансурановых элементов

Урановый котел представляет собой систему из обычного урана, смешанного с каким-либо веществом, замедляющим нейтроны (простой водой, тяжелой водой или графитом). Вопрос о том, можно ли создать на этой основе (т.е. без выделения изотопов урана) «урановый котел» сейчас еще остается открытым.

Кажется почти несомненным, что применяя простую воду в качестве замедлителя, не удастся решить задачу, но есть указание, что использование тяжелой воды приведет к положительному результату.

Предположим, что «урановый котел» создан.

Всегда допускалось, что в «урановом котле» полезным окажется лишь легкий изотоп урана — уран-235, входящий в количестве 1/140 в обычный уран. Остальной же уран — уран-238, входящий в количестве 139/140, будет бесполезным, так как попадание в него замедленного нейтрона не дает большого выделения энергии и испускания вторичных нейтронов.

Таким образом считалось, что в «урановом котле» удастся использовать лишь 1/140 часть всего заложенного в него урана.

Это заключение, однако, может оказаться совершенно неверным, если детальней проследить за теми изменениями, которые в «урановом котле» будут происходить с ураном-238.

Хотя попадание замедленного нейтрона в уран-238 и не дает большого выделения энергии и испускания вторичных нейтронов, атомное ядро урана-238 в результате попадания в него нейтрона испытывает некоторые изменения и превращается в уран-239. Этот элемент неустойчив и через 20 минут (в среднем) сам собой превращается в 93 элемент (не существующий на Земле) — элемент, которому присвоено название эка-рений. Оказывается, что, хотя эка-рений несколько и более устойчив, чем уран-239, но также имеет малую длительность существования (в среднем около 2 дней) и сам собой превращается в 94-й элемент — элемент, которому присвоено название эка-осмия.

Дальнейшие превращения эка-осмия пока не установлены, так что он в течение довольно длительного промежутка времени будет *сохраняться и накапливаться* в урановом котле.

По всем существующим сейчас теоретическим представлениям попадание нейтрона в ядро эка-осмия должно сопровождаться большим выделением энергии и испусканием вторичных нейтронов, так что в этом отношении он должен быть эквивалентен урану-235. Таким образом в урановом котле, где выделение энергии идет сначала только за счет урана-235, будет из урана-238 образовываться эка-осмий-239, также способный к ядерному горению.

В свете этих предположений уран-238 не будет бесполезным, а, в конечном счете, будет сожжен в котле, правда не прямым путем, а через ряд превращений, ведущих к эка-осмию-239.

§ 2. Трансураны и урановая бомба

Если в действительности эка-осмий обладает такими же свойствами, как и уран-235, его можно будет выделить из «уранового котла» и употребить в качестве материала для эка-осмиевой бомбы. Бомба будет сделана, следовательно, из «неземного» материала, исчезнувшего на нашей планете.

Как видно, при таком решении всей проблемы отпадает необходимость разделения изотопов урана, который используется и как топливо, и как взрывчатое вещество.

§ 3. Заключение

Разобранные необычайные возможности, конечно, во многом еще не обоснованы. Их реализация мыслима лишь в том случае, если эка-осмий-239 действительно аналогичен урану-235 и если, кроме того, так или иначе может быть пущен в ход «урановый котел».

Кроме того, развитая схема нуждается в проведении количественного учета всех деталей процесса. Эта последняя работа в ближайшее время будет мной поручена проф[ессору] Я.Б.Зельдовичу.

До сих пор в нашей стране работа по эка-рению-239 и эка-осмию-239 не проводилась³⁾. Все, что известно в этом направлении, было выполнено проф[ессором] Мак-Милланом, располагавшим наиболее мощным циклотроном в мире в лаборатории проф[ессора] Лоуренса (Калифорния, Беркли)⁴⁾.

Последняя работа Мак-Миллана была напечатана в номере «Physical Review» от 15 июня 1940 г. Из данных этой статьи видно, что Мак-Миллан получил уже довольно большие количества эка-осмия-239 и в состоянии изучить его свойства. Более поздних публикаций нет.

Мы в Союзе не сможем полноценно изучить свойства этого элемента ранее середины 1944 г., после восстановления и пуска наших циклотронов. (Вопрос о возможности проведения некоторых предварительных исследований еще в 1943 году будет обсужден мной с акад[емиком] Хлопиным и т. Флоровым.) Таким образом, является весьма важным узнать объем и содержание сведений в Америке об 93-м (эка-рении) и 94-м (эка-осмии) элементах.

Можно с несомненностью утверждать, что соответствующий материал имеется у проф[ессора] Мак-Миллана и, вероятно, в ряде других лабораторий, располагающих работающими циклотронными установками.

В связи с этим обращаюсь к Вам с просьбой дать указания разведывательным органам выяснить, что сделано в рассматриваемом направлении в Америке.⁵⁾ [...]

Подлежат выяснению следующие вопросы:

а) происходит ли деление (fission) атомного ядра 94 элемента (эка-осмия-239) под действием быстрых или медленных нейтронов;

б) если происходит, то каково сечение деления (отдельно для быстрых и медленных нейтронов);

в) происходит ли спонтанное (самопроизвольное) деление атомных ядер 94-го элемента (эка-осмия-239) и каков период полураспада по отношению к этому процессу;

г) какие превращения испытывает во времени 94-й элемент (эка-осмий-239).

Помимо этого, важно было бы знать, каково содержание проводящихся сейчас с циклотронными установками работ.

О написании Вам этого письма не говорил никому. Соображения, изложенные в § 1, 2, 3, известны проф[ессору] Кикоину и проф[ессору] Алиханову.

Проф[ессор] И.Курчатов
22.03.43

Оперативный архив СВР России. Д.82702, т.4, л.35—38об. Автограф.

Опубликовано: А.А.Яцков, В.П.Визгин. У истоков советского атомного проекта: роль разведки, 1941—1946 гг. (по материалам архива внешней разведки России) //ВИЕТ. 1992. № 3. С. 116—118.

1) Здесь и далее «эка-рений» — нептуний, «эка-осмий» — плутоний. Употребление приставки «эка» Д.И.Менделеев объяснял так: «Чтобы не вводить в науку новые названия для ожидаемых элементов, я стану называть их по имени ближайшего низшего аналога из числа четных или нечетных элементов той же группы, прибавляя к названию этого элемента санскритские слова счета (эка, два, три, чатур и т.д.)» (Цитируется по книге: Д.Н.Трифонов, В.Д.Трифонов. Как были открыты химические элементы. — М.: Просвещение. 1980. С. 130). Термины «эка-осмий», «эка-рений» использовались до синтеза нептуния и плутония, доказавшего, что они являются новыми элементами.

2) Здесь и далее выделено автором.

3) О работах по трансуранам в СССР — см. документы № 21, 34.

4) Нептуний был синтезирован в 1940 г. Э.Мак-Милланом и Ф.Абельсоном (*E. McMillan, P. H. Abelson, Radioactive Element 93. //Phys. Rev. 1940. Vol. 57. P. 1185, 1186.*)

5) Далее опущен перечень американских университетов и лабораторий.

№ 158

Записка И.В.Курчатова М.Г.Первухину о необходимости демобилизации В.М.Кельмана

1 апреля 1943 г.
Сов. секретно

В лаборатории проф[ессора] Ланге в Украинском физико-техническом институте до войны работал научный сотрудник Кельман Вениамин Моисеевич — очень талантливый человек, кандидат физико-математических наук. При объявлении войны т. Кельман был призван Кагановическим райвоенкоматом г. Харькова и сейчас находится в рядах Красной армии, являясь младшим лейтенантом воинской части № 43053, расположенной в пункте Кермине Узбекской АССР ¹⁾.

Проф[ессор] Ланге не имеет сейчас ни одного сотрудника, и Лаборатория ²⁾ выделяет ему для ускорения работы двух сотрудников проф[ессора] Кикоина — гг. Симоненко и Полякова. Тов. Симоненко и т. Поляков в дальнейшем должны быть переведены на другую работу, и в связи с этим встает необходимость обеспечения кадрами работы, ведущейся проф[ессором] Ланге.

Тов. Кельман, являясь исключительно способным и умелым работником, мог бы быть рекомендован в качестве помощника проф[ессора] Ланге.

В связи с этим прошу Вас подписать письмо зам[естителю] наркома обороны т. Щаденко, содержащее просьбу об откомандировании т. Кельмана в руководимую мной Лабораторию³⁾. Тов. Кельман должен до встречи с проф[ессором] Ланге в Свердловске приехать в Москву для получения инструкций.

Зав[едующий] Лабораторией проф[ессор] И. Курчатов
1.04.43 г.

АП РФ. Ф.93, д.3(43), л.8. Автограф.

1) Так в документе; следует: *Узбекской ССР*.

2) Речь идет о Лаборатории № 2.

3) В.М.Кельман был демобилизован только в декабре 1945 г. и начал работать в ЛФТИ.

№ 159

Записка И.В.Курчатова М.Г.Первухину о привлечении
к работам П.Я.Глазунова, В.И.Спицына и В.В.Фомина

№ 145с

3 апреля 1943 г.
Сов. секретно

Сообщаю, что к работе Лаборатории привлечен сотрудник Физико-технического института Академии наук СССР инж[енер] П.Я.Глазунов¹⁾, командированный сейчас за оборудованием циклотрона в г. Ленинград. На него будет возложена обязанность руководителя энергетическим хозяйством московского циклотрона.

К работе над химическими вопросами проблемы урана мной привлечен проректор Московского университета проф[ессор] В.И.Спицын и его сотрудник кандидат химических наук доцент В.В.Фомин.

Назначение проводимой нами работы им неизвестно. Работа будет вестись в университете в секретном порядке и имеет целью: 1) изготовление препаратов, необходимых для физического исследования; 2) изыскание новых жидких соединений урана с низкой температурой плавления и кипения.

Зав[едующий] Лаб[ораторией] № 2 проф[ессор] И. Курчатов
3.04.43 г.

Экз[емпляр] единств[енный].

АП РФ. Ф.93, д.3(43), л.9. Автограф.

1) Здесь и далее выделено автором.

**Письмо НКВД СССР М.Г.Первухину
о направлении разведматериалов**

№ 52/6234

6 апреля 1943 г.
Сов. секретно
Только лично ¹⁾

В соответствии с перечнем вопросов, составленных проф[ессором] Курчатовым, полученным от Вас 23.III с.г. ²⁾, направляю для использования сообщение о ведущихся за рубежом работах над проблемой использования атомной энергии урана.

В материале даются сведения о лицах и организациях, ведущих разработки по этой проблеме в США, Англии и Германии, а также о намечающемся чрезвычайно интересном направлении — возможности получения урановой бомбы из изотопа урана U-238, считавшегося до сих пор балластом в урановой руде ³⁾. В связи с этим может отпасть необходимость в разделении изотопов урана.

При использовании направляемого материала, также как и всех наших материалов по данному вопросу, прошу учесть особую их секретность и важность, в связи с чем к ознакомлению с ними может быть допущен весьма ограниченный круг лиц.

Приложение: 4 стр. перевода с английского языка ⁴⁾.

Зам[еститель] народного комиссара
внутренних дел Союза ССР Меркулов

АП РФ. Ф.93, д.1(43), л.33. Подлинник.

¹⁾ Вписано В.М.Меркуловым от руки.

²⁾ См. документ № 151.

³⁾ Так в документе, возможно, имеется в виду, что уран-238 может быть использован в реакторе для наработки бомбового материала — см. документ № 171.

⁴⁾ См. документ № 161.

**Из справки 1-го Управления НКВД СССР
«Использование атомной энергии», подготовленной
по агентурным данным ¹⁾**

Не позднее 6 апреля 1943 г. ²⁾
[Сов. секретно] ³⁾

[...] ⁴⁾ Масштабы работ, проводимых в Америке, значительно шире. В ней принимают участие сотни высококвалифицированных научных работников, и их работа дала более ощутимые результаты, в связи с чем результаты английских работ не заслуживают большого внимания в излагаемом ниже.

Имеются указания, что в Германии работы ведутся в аналогичных направлениях [...] ⁴).

Аппарат, в котором будет производиться расщепление урана нейтронами (котел) ⁵), имеет вес менее 1000 тонн, энергия, создаваемая им, — около 100 тыс. киловатт. Одновременно с этим в нем будет автоматически получаться килограмм элемента 94, который благодаря своей неустойчивости будет являться еще более мощным источником энергии, чем уран. Наконец, в этом же аппарате будут образовываться гигантские количества радиоактивных веществ, эквивалентные тоннам радия. Эти вещества могут быть обращены против вражеских армий. Количества γ -лучей и нейтронов, образующихся в одном аппарате, будет достаточно, чтобы убить тысячи человек в день. Предполагается, что первый аппарат будет пущен в эксплуатацию в первой половине 1943 года.

Абсорбирование термических нейтронов ураном в урановом котле происходит либо за счет урана-235 (в этом случае имеет место явление распада урана), либо за счет урана-238 (в этом случае происходит образование урана-239). В естественном уране возможность обоих процессов одинакова, в обоих случаях площадь поперечного сечения термических нейтронов составляет около $3 \cdot 10^{-24}$ кв. см (для подлинно термических нейтронов, т.е. для нейтронов, замедленных в углероде, площадь улавливания бора принимается равной $750 \cdot 10^{-24}$ кв. см).

Образующиеся при каждом акте распада ядерные осколки (частички) выделяют быстрые нейтроны (в среднем возможно 2,6—3,0 нейтронов на расщепление, небольшой процент из них замедляется); таким образом создается возможность непрерывной цепи самораспада. Такая цепь характеризуется фактором репродукции на абсорбированный нейтрон $K > 1$. (Для реального существования цепи необходимо, чтобы котел был достаточно большого размера, чтобы только небольшое количество нейтронов могло ускользнуть наружу.)

В связи с тем, что быстрые нейтроны малоэффективны в производстве расщепления, нейтроны должны быть замедлены, что достигается наполнением котла веществом с легким ядром («замедляющей средой»). В качестве такой среды были предложены: водород, дейтерий, бериллий и углерод. Недостатком водорода является большая величина площади поперечного сечения улавливания. Фактор репродукции системы U — H будет не более 0,9. Бериллий также не имеет преимуществ. D или D₂O может дать K до 1,5, если применяется в количестве (число ядер), превышающем количество урана в несколько сот раз. Но получение тяжелой воды затрудняется тем, что Норвегия оккупирована Германией. Поэтому выбор был остановлен на углероде в виде графита.

Величина коэффициента репродукции намного увеличивается, если уран и замедляющая среда образуют гетерогенную систему, т.е. тогда, когда куски урана расположены над массой чистого графита. В этом случае замедление преобладающей части образующихся нейтронов будет происходить вдали от урана, и [они] не будут поэтому подвергаться резонансному (паразитическому) поглощению в уране. Однако такая гетерогенная смесь имеет, по сравнению с гомогенной средой, тот недостаток, что имеется большая возможность того, что нейтрон, замедленный до термической энергии, будет абсорбироваться не ураном, а углеродом. Но этот недостаток имеет меньшее значение, чем преимущество, получаемое от уменьшения резонансного поглощения в уране.

Вес углерода в реальном котле будет в 6—8 раз больше веса урана, а общее количество урана и углерода вместе будет составлять приблизительно 400—600 тонн.

Фактор K наилучшей системы $U-C$ будет составлять около 1,1. Это значение фактора K было получено экстраполяцией значений, полученных из опытов, произведенных на установках из «промежуточных» котлов различных размеров, т.е. на установках, которые были слишком малы для возникновения в них цепи самопроизвольного распада в результате больших потерь нейтронов⁶). Внешние слои смеси состоят только из углерода и служат для «отражения» тех нейтронов, которые попадают изнутри. Нейтроны, излучаемые котлом, могут быть использованы как источник тепла в отдельной системе или для трансформации ядра.

Чтобы избежать замедления в кусках урана, нужно, по возможности, избегать присутствия кислорода в кусках металлического урана. Однако в тех случаях, когда в распоряжении не имеется достаточного количества металлического урана, он может быть заменен до некоторой степени окисью урана U_3O_8 или лучше UO_2 и, желательно, в наружных слоях. Вес каждого куска металлического урана около 4 фунтов.

Охлаждение котла производится или водой, протекающей с большой скоростью через большое количество трубок (в теплообменник), или гелием под давлением. В последнем случае паразитическое поглощение нейтронов меньше, но необходимо испытать оба способа.

Регулирование количества выделяющегося тепла и поддержание его ниже опасного уровня производится с помощью листов или стержней, содержащих поглощающий материал (бор или кадмий), действующих с помощью клапанной системы, которая регулируется в зависимости от количества образующихся нейтронов.

Все вещества, которые используются в работе, должны содержать очень небольшое количество абсорбирующих примесей (бор, кадмий, редкие земли).

Окись урана получают от канадской фирмы «Канадиен Радио энд Ураниум Корп[орейшен]», Порт Хоуп, Онтарио и очищается на заводе Малинкротта промывкой водой раствора уранил-нитрата в эфире или метил-этилкетоне. Металлический уран получается или восстановлением окиси урана или тетрафторурана металлическим кальцием в закрытых тиглях из CaO , или электролизом UF_4 с $CaCl_2$. Уран может быть переплавлен в атмосфере аргона в тигле из углерода или огнеупорных окислов.

Углерод, который берется для рабочей смеси в котле, должен быть свободным от В, и его площадь улавливания должна быть ниже $5 \cdot 10^{-27}$.

Во время работы котла в нем постепенно накапливаются продукты распада. Последние должны время от времени удаляться для предотвращения образования дополнительного паразитического поглощения.

Одновременно с этим улавливание (термических или резонансных) нейтронов ураном-238 с последующим β -разложением урана-239 (половина периода жизни — 24 мин) образуется элемент 93^{239} . Последний, в свою очередь, выделяет β -лучи (период полураспада — 56 часов — очень мягкие β -лучи не проходят через стенки из металла [счетчика] $G[eiger]-M[üllner]$) с образованием элемента 94^{239} , являющегося источником α -лучей с радиусом действия в воздухе 3,6 см и периодом полураспада — 20–30 тысяч лет. Его можно также получить бомбардировкой урана нейтронами в циклотроне, при этом количество получающегося вещества измеряется микрограммами. Поперечное сечение его медленных нейтронов велико — порядка 10^{-21} . Этот элемент может быть использован для увеличения мощности котла, работающего на уране, или для получения цепи быстрых нейтронов, т.е. нейтроновой бомбы. На естественном уране бомба невозможна, хотя на выделенном уране-235 она работать может.

Действительной основной целью первого котла является производство определенного количества элемента 94.

В то время как элемент 93^{239} вполне годен для определения химических свойств элемента 93, этого нельзя сказать в отношении элемента 94^{239} благодаря его низкой активности. При бомбардировке урана деутронами ⁷⁾ в циклотроне вместе с элементом 93^{239} образуется отличный изотоп элемента 93, период полураспада которого — 48 часов, после чего он переходит в изотоп элемента 94. Последний выделяет α -лучи с радиусом действия 4,1 см и периодом полураспада — 50 лет. Он может быть использован для изучения свойств элемента 94.

Говоря вообще, химические свойства элемента 93, а также элемента 94 напоминают химические свойства урана, но значительно отличаются от свойств осмия и рения. Как и уран, они существуют как в виде окислов, так и в элементарном виде. Но в элементарном виде они более устойчивы, чем уран. Из смеси с другими элементами их можно выделить, воспользовавшись растворимостью фторных окислов в воде и нерастворимостью в ней восстановленного элемента. Так же, как и уран, окиси элементов 93 и 94 осаждаются уксусно-кислым натрием. Нитраты восстановленных элементов 93 и 94 нерастворимы в органических растворителях.

Верно: ⁸⁾ Г.Овакимян

АП РФ. Ф.93, д.1(43), л.29—32. Подлинник.

¹⁾ На первом листе документа помета И.В.Курчатова: 3. *Материал на 4 ст[р.]*. Сопроводительное письмо — см. документ № 160. Отзыв И.В.Курчатова — см. документ № 163.

²⁾ Датируется по сопроводительному письму.

³⁾ Гриф проставлен по сопроводительному письму.

⁴⁾ Здесь и далее опущены части текста об участниках работ в США, Англии, Германии и организациях, руководивших этими работами.

⁵⁾ Возможно, речь идет о Клинтонском реакторе, пущенном в ноябре 1943 г.

⁶⁾ См. примечание 7 к документу № 136.

⁷⁾ Так в документе; речь идет о дейтронах (дейтонах).

⁸⁾ См. примечание 6 к документу № 106.

№ 162

Записка И.В.Курчатова М.Г.Первухину о задержках в изготовлении центрифуги и в обеспечении Лаборатории № 2

13 апреля 1943 г.
Совершенно секретно

§ 1

Одним из наиболее важных этапов работы Лаборатории № 2 является испытание центрифуги, изготавливаемой по проекту проф[ессора] Ланге ¹⁾ на моторном заводе № 26 в г. Уфе.

Выполнение центрифуги на моторном заводе № 26 не предусматривалось ни первым, ни вторым постановлением ГОКО по проблеме урана.

По первому решению ГОКО ²⁾ изготовление центрифуги было возложено на завод «Серп и молот» в Казани. Этот завод, однако, не смог выполнить работу по техническим причинам.

По второму решению ГОКО ³⁾ изготовление центрифуги предусматривалось на Новокраматорском заводе («Электросталь») под Москвой. Так как, однако, по сведениям, сообщенным проф[ессором] Ланге, изготовление центрифуги на моторном заводе № 26 должно было быть закончено к 20 февраля, было решено производить изготовление центрифуги на Новокраматорском заводе после испытания первой центрифуги, чтобы внести в проект второй центрифуги необходимые улучшения и исправления.

Выполнение центрифуги на моторном заводе № 26, однако, недопустимо задержалось. Директор завода т. Баландин в беседе с т. Васиным, имевшей место в середине марта, определил новый срок исполнения — 15 апреля; а в последующем сообщил, что работа задерживается, и до сих пор не дал телеграфного извещения о сроке выполнения заказа.

Для того чтобы избежать дальнейших задержек, прошу Вашего распоряжения об ускорении изготовления центрифуги на заводе № 26 ⁴⁾.

§ 2

При выполнении мелких заказов Лаборатории мы встретились с трудностью получения небольшого количества материалов, которые не предусматривались и не могли быть предусмотрены в спецификациях, переданных в соответствующие наркоматы.

Так, для изготовления медных электролизеров для плавиковой кислоты нужны обрезки трубок и прутков из красной меди 10–12 разных размеров, общим весом 5 кг.

Для выполнения других аналогичных мелких изделий потребуется приблизительно такие же количества цветного металла, но других размеров. Во всякой долго работающей лаборатории такие материалы всегда имеются, у нас же, начинающих работать на новом месте, этих запасов нет.

Поэтому прошу Вашего распоряжения прикрепить на получение небольших количеств разных материалов Лабораторию № 2 к одному из заводов Наркомхима, например к Дорогомиловскому заводу.

§ 3

Моссовет не выполнил Распоряжения Совнаркома СССР от 7/III за № 4837Р о выделении в 10-дневный срок 3 квартир и 18 комнат для сотрудников Лаборатории № 2 и не выделил к 13 апреля с.г. ни одной квартиры и ни одной комнаты.

Прошу Вашей помощи в разрешении создавшейся трудности с получением жилого помещения для научных работников, работавших до войны в Ленинграде и Свердловске.

Зав[едующий] Лаб[ораторией] проф[ессор] И. Курчатов
13.04.43 г.
г. Москва

Экз[емпляр] единств[енный].

АП РФ. Ф.93, д.3(43), л.10–11. Автограф.

1) См. документы № 85, 164а, 186а, 190а, примечание 6 к документу № 128.

2) См. документ № 128.

3) См. документ № 144.

4) Здесь и далее выделено автором.

Из отзыва И.В.Курчатова

о содержании разведматериалов, поступивших из США ¹⁾

29 апреля 1943 г.
Сов. секретно

Материал освещает:

- 1) общую организацию работ по урану в Америке,
- 2) проблему «уранового котла», работающего на смеси «неразделенный уран — графит»,
- 3) ход исследований в Америке по трансурановым элементам экзактиону и экзактосию.

Ниже дается анализ каждого из указанных выше разделов материала.
2) [...]

§ 2. Проблема «уранового котла», работающего на смеси «неразделенный уран — графит» ³⁾

Изложенные в материале по этой проблеме данные представляют особую большой интерес.

Как у нас в Союзе, так и в Англии (если судить по материалу, анализ которого был представлен мной ранее на Ваше усмотрение) ⁴⁾, утвердилось мнение, что возможность осуществления котла, работающего на смеси «неразделенный уран — графит», является крайне сомнительной. В противоположность этому в рассматриваемом материале содержится утверждение о возможности технической реализации этой системы.

Этот вывод имеет громадное значение, так как создание уранового котла, работающего на смеси «неразделенный уран — графит» не требует решения новой сложной технической задачи — выделения больших количеств изотопов. Поэтому в странах, располагающих большим количеством урана (Америка, Англия, Германия), такой котел может быть создан в очень короткий срок, его осуществление не потребует постройки новых заводов, так как может быть использована уже существующая техническая база.

Как уже отмечалось мной в записке на Ваше имя по поводу экзактосиевой бомбы ⁵⁾, урановый котел не только даст возможность использовать внутриатомную энергию, но может также явиться средством получения ядерного взрывчатого вещества. Кстати, как указывается в материале, собственно решение этой задачи является основным в американских работах по созданию котла «уран — графит».

Если выводы, которые изложены в материале, правильны, задача создания ядерной бомбы близка как никогда к своему разрешению. Решение задачи создания ядерной бомбы этим путем является особенно неприятным для СССР, потому что оно требует очень больших количеств урана для первоначального пуска котла.

По данным, изложенным в материале, котел должен состоять из 1000 тонн графита и 100 тонн урана. Америка, Англия и Германия уже сейчас имеют такие запасы урана, а в нашем распоряжении только 0,1—0,2 тонны этого металла. Все разведанные к марту 1943 года запасы урана в нашей стране составляют около 100 тонн, причем к концу 1943 года намечено выработать из руд 2, а к концу 1944 года — 10 тонн урана и его солей. Может ока-

заться, таким образом, что ядерная бомба будет создана за границей, а мы будем бессильны решить эту задачу в нашей стране.

По всем этим соображениям проблема котла «уран — графит» представляет исключительный интерес и в дальнейшем дается подробный технический анализ этой системы. Следующая таблица характеризует котел «неразделенный уран — графит».

Таблица 1

	По данным СССР	По данным США
Фактор мультипликации	Не известен	1,1
Допустимое сечение захвата медленных нейтронов углеродом	$1 \cdot 10^{-27} \text{ см}^2$	$5 \cdot 10^{-27} \text{ см}^2$
Характер системы	Гомогенизированная (уран в виде мелкой взвеси, распределенной в графите)	Гетерогенная (уран распределен в графите в виде блоков)

а) Фактор мультипликации

Это — основная, решающая все дело величина, показывающая *сколько нейтронов в котле возникает на один первичный нейтрон*. Если фактор мультипликации больше единицы, горение возможно, если меньше единицы, горение невозможно.

В СССР не производилось опытов по определению этого фактора для системы «неразделенный уран — графит», а по американским определениям, как видно из табл. 1, он равен 1,1.

В материале указано, что величина фактора была вычислена путем экстраполяции из данных опытов, произведенных с промежуточными уран-графитовыми котлами ⁶⁾.

При экстраполяции всегда возможны ошибки, причем в данном случае они особенно опасны. *Поэтому получение сведений из Америки об опытах с промежуточными котлами, на мой взгляд, является совершенно необходимым.*

Необходимо выяснить:

1. *Какие количества урана и графита были использованы для опытов с промежуточными котлами?*

2. *Производились ли опыты с промежуточными котлами в одной или нескольких лабораториях и насколько оказались идентичными полученные результаты?*

Было бы крайне желательно, *получить, кроме того, непосредственные результаты измерений для самого большого из промежуточных котлов, чтобы независимым расчетом из данных опыта вычислить фактор мультипликации.*

Настоятельная необходимость получения перечисленных данных диктуется тем, что в ближайшее время (1943 и начало 1944 года) мы не будем в состоянии из-за отсутствия урана поставить надежные опыты по определению фактора мультипликации даже для промежуточного котла уран — графитовой системы.

б) Допустимое сечение захвата медленных нейтронов углеродом

Как видно из табл. 1, допустимое сечение захвата медленных нейтронов углеродом по нашим данным в 5 раз меньше, чем по американским.

Опытами датчан было показано, что для чистого углерода сечение захвата медленных нейтронов заведомо меньше 10^{-26} см². По американским данным, оно должно быть меньше $5 \cdot 10^{-27}$ см²; таким образом, уже установленная граница весьма близка к требуемой.

По нашим же данным, вопрос о применимости углерода в качестве замедлителя в котле еще остается открытым, так как нужно, чтобы углерод поглощал в 10 раз меньше того, что сейчас установлено. Этому последнему требованию удовлетворить крайне трудно еще и потому, что уже ничтожные примеси к углероду будут давать недопустимое поглощение *). Очень характерно, что для системы «уран — графит», также как и для системы «уран — тяжелая вода» (по сравнению в этом случае с английскими материалами), наши требования оказываются более высокими.

В письме на Ваше имя, посвященном анализу английских материалов, я указывал, что это различие требований может быть связано с рядом факторов, к числу которых, например, относится характер используемой системы. У нас все расчеты производились для гомогенизированной системы с мелко распределенным в замедлителе ураном, а за границей отдается предпочтение гетерогенным системам, в которых уран используется в виде блоков, окруженных замедлителем. Этот вопрос будет подробнее рассмотрен в пункте в) настоящего письма. Систематическое расхождение наших и заграничных (английских и американских) требований к замедлителю могло бы быть объяснено, кроме того, тем, что мы в СССР не знаем всех данных о строении резонансной полосы поглощения ураном-238.

Исследования строения этой полосы были начаты у нас в Ленинграде в 1940 году, но затем, в связи с эвакуацией институтов и переходом их на новую тематику, были оставлены и не закончены. Они могут быть возобновлены только к концу 1943 г., когда будет восстановлена необходимая для этого техническая база в Лаборатории № 2 и Радиовом институте. Поэтому при оценке резонансного поглощения приходится опираться исключительно на иностранные материалы. Учеными Германии и Америки в 1939–1940 гг. был опубликован ряд работ по строению рассматриваемой резонансной полосы, сводка основных результатов этих работ приведена в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

	По исследованиям в Германии	По исследованиям в Америке
Энергия резонансной полосы	25 eV	5 eV
Ширина резонансной полосы	1 eV	0,03 eV
Сечение захвата нейтронов в максимуме полосы	$1,4 \cdot 10^{-21}$ см ²	10^{-21} см ²

Как видно, в отдельных элементах, характеризующих полосу, получается расхождение между данными в 30 раз.

Вероятно, в 1941–1942 гг. американцы и англичане вновь производили работы по изучению резонансной полосы, и поэтому было бы крайне желательно получить следующие сведения:

1. Какая энергия резонансной полосы (E_p) урана-238 считается сейчас в Америке наиболее достоверной и как она была определена?

*) Примечание: Сейчас мной проводится специальная работа по вопросу поглощения нейтронов углеродом, результаты которой будут в ближайшее время сообщены Вам специальным письмом.
[Примеч. авт.]

2. Чему равно сечение (σ_r) захвата в максимуме резонансной полосы поглощения?

3. Чему равна энергетическая ширина (Γ) резонансной полосы?

4. Ограничивается ли резонансное поглощение одной или существует несколько полос и каковы E_r , σ_r и Γ для ближайших, следующих за первой полос, если они обнаружены и изучены?

в) Характер системы

В материалах специально подчеркнуто, что система гетерогенная, состоящая из крупных блоков урана и графита, дает лучшие результаты, чем исследованная и рассчитанная у нас гомогенизированная система с мелко дисперсно распределенным ураном. Расчет гетерогенной системы поручен сейчас проф[ессору] Ю.Б.Харитону и проф[ессору] Я.Б.Зельдовичу⁷⁾, но решение этой задачи таким путем очень сложно и, возможно, что в Америке оно проводилось экспериментально. *Было бы желательным получить из Америки данные, характеризующие и обосновывающие преимущества гетерогенной системы перед гомогенизированной.*

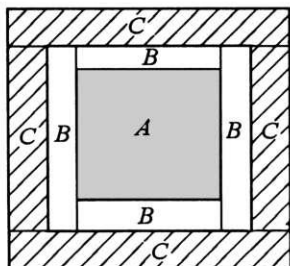


Рис. 1

На основании замечаний материала котел следует представлять в виде большого блока А графита (весом несколько сот тонн), на котором располагаются слои металлического урана В весом около 100 тонн [рис. 1]. За этими блоками вновь расположены слои графита С, являющиеся отражателями нейтронов, возникающих в уране и попадающих в него из блока А.

Через котел проходят медные трубки, сквозь трубки прогоняется вода или гелий, уводящие генерируемое в котле тепло. Вероятнее всего, эта схема на самом деле реализована в более сложной форме, и было бы очень важно *получить из Америки сведения об устройстве котла (величинах и взаимном расположении блоков графита и урана).*

§ 3. Исследования по трансурановым элементам эка-рению и эка-осмию

Очень важны изложенные в материале данные о свойствах эка-ренния и эка-осмия.

В письме на Ваше имя по поводу эка-осмиевой бомбы⁵⁾ мной был высказан ряд предположений о некоторых свойствах эка-осмия и мысль о том, что американские физики в состоянии экспериментально изучить эти свойства. *В том же письме я просил Ваших указаний разведывательным органам выяснить ряд вопросов, связанных с этой проблемой.*

Данные, изложенные в материале, подтвердили наши предположения и дают ответ почти на все поставленные ранее вопросы.

Оказалось, что эка-осмий (94 элемент с массой 239) неустойчив, распадается с периодом 20 000 — 30 000 лет, испуская α -частицы с пробегом в воздухе 3,6 см. Опыты, по данным материала, производились с количеством вещества, равным 1 микрограмму, и показали, что эка-осмий действительно испытывает деление под действием медленных нейтронов (с большим сечением порядка 10^{-21} см²). Как показывает приводимый ниже расчет: 1) [1] микрограмм эка-осмия может быть получен в Америке, 2) этого количества достаточно, для того чтобы заметить α -распад элемента с периодом 30 000 лет и

определить сечение деления порядка 10^{-21} см². Действительно, американские физики могут получать потоки нейтронов с числом 10^{11} нейтронов в секунду.

Предположим, что используется лишь 1/10 часть всего потока, что экспериментально легко осуществимо. Тогда за месяц работы циклотрона, т.е. за $30 \times 24 \times 60 \times 60 = 2,5 \cdot 10^6$ секунд, может быть получено $10^{10} \times 2,5 \cdot 10^6 = 2,5 \cdot 10^{16}$ атомов эка-осмия.

Масса одного атома эка-осмия равна $239 \times 1,66 \cdot 10^{-24} = 4 \cdot 10^{-22}$ грамм, а масса $2,5 \cdot 10^{16}$ атомов эка-осмия равна $4 \cdot 10^{-22} \times 2,5 \cdot 10^{16} = 10^{-5}$ грамма (10 микрограмм), т.е. как раз достигает такой величины, как указано в материале; α -распад микрограмма эка-осмия, идущий с периодом в 30 000 лет, легко может быть обнаружен на опыте, так как будет сопровождаться, как это видно из расчета, испусканием 2000 α -частиц в секунду. Постоянная распада λ связана с периодом полураспада T соотношением $\lambda T = 0,7$, следовательно, $\lambda = 0,7/T$.

Так как $T = 3 \cdot 10^4$ лет или $8 \cdot 10^{11}$ секунд, то $\lambda = 0,7/8 \cdot 10^{11} = \sim 10^{-12}$ и число n_k (испускаемых микрограммом эка-осмия в секунду α -частиц) будет $n_k = \lambda n_0 = 10^{-12} \times 2,5 \cdot 10^{15} = 2500$, здесь n_0 — число атомов эка-осмия в одном микрограмме. Располагая одним микрограммом эка-осмия, нетрудно обнаружить деление атомов этого элемента, если сечение процесса близко к 10^{-21} см².

Если через микрограмм эка-осмия проходит даже слабый поток нейтронов с интенсивностью, равной всего 10^7 нейтронов в секунду, в этом случае число делений в секунду будет равно: $10^7 \times 2,5 \cdot 10^{15} \cdot 10^{-21} = 25$, т.е. легко обнаруживаемой на опыте величине.

В материале не содержится сведений о поперечном сечении деления эка-осмия быстрыми нейтронами. Между тем, приведенный выше расчет указывает, на мой взгляд, на техническую возможность выполнить соответствующие измерения. Как указывалось выше, мощные циклотроны дают возможность получать потоки нейтронов до 10^{11} нейтронов в секунду. В опытах по определению сечения, для которых нужен не широкий, а узкий поток нейтронов, может быть использована лишь 1/10 — 1/100 часть общего потока и, следовательно, в наихудшем случае — 10^8 нейтронов в секунду. Но тогда, при сечении деления 10^{-21} см², должно получиться 250 делений в секунду, а при сечении $2 \cdot 10^{-24}$ см² (наиболее вероятное теоретически сечение деления эка-осмия быстрыми нейтронами) — 30 делений в минуту. Так как ионизация продуктами деления достигает очень больших значений, этот эффект может быть легко обнаружен. Поэтому представлялось бы крайне желательным выяснить: производились ли в Америке определения сечений деления эка-осмия быстрыми нейтронами и какие величины сечения были при этом получены.

Очень интересны сведения, изложенные в материале, о получении другого более тяжелого изотопа эка-осмия, который возникает при облучении урана дейтонами. Этот изотоп не может возникнуть в котле и не имеет прямого отношения к проблеме урана, но его получение дает возможность при помощи радиохимических методов изучить химические свойства 94 элемента и найти способ его отделения от других элементов Периодической системы Менделеева. В материалах даны полученные таким образом краткие сведения о химических свойствах 94 элемента. Однако наиболее важных сведений о способах

отделения 94 элемента от урана в материале нет, а именно эти сведения особенно нужны, так как даже наши источники нейтронов (с радиоактивными веществами) дали бы возможность, облучая большие массы урана и выделяя из него эка-осмий, изучить некоторые свойства эка-осмия.

Поэтому было бы крайне желательным получить из Америки дополнительные сведения о специфических реакциях на 94 элемент и о способах его выделения из большой массы урана.

Профессор И. Курчатов
29.04.43

Экз[емпляр] единственный, на 19 стр.
Черновик передан т. А.И.Васину.

АП РФ. Ф.93, д.1(43), л.37—46. Автограф.

¹⁾ Авторский заголовок документа: «Отзыв об американском материале на 4 страницах» («материал» — см. документ № 161). В сопроводительном письме И.В.Курчатов пишет М.Г.Первухину: «Направляю Вам отзыв о материале на 4 страницах, переданном мне т. А.И.Васиным. Прошу Ваших указаний разведывательным органам СССР о получении дополнительных сведений по вопросам, подчеркнутым в отзыве синим карандашом» (АП РФ. Ф.93, д.1(43), л.47).

²⁾ Далее опущен § 1 об организации работ в США и противоречиях в информации об этом между американскими и английскими материалами.

³⁾ Здесь и далее курсивом выделены части текста, подчеркнутые автором синим карандашом.

⁴⁾ См. документ № 151.

⁵⁾ См. документ № 157.

⁶⁾ См. примечание 7 к документу № 136.

⁷⁾ См. приложения в части 2.

№ 164

Записка И.В.Курчатова М.Г.Первухину об испытаниях центрифуги

29 апреля 1943 г.
Сов. секретно

Сообщаю (на основе телефонного разговора с проф[ессором] Кикоиным, имевшего место 29 апреля с.г.) о ходе работ с центрифугой Ланге в Уфе.

С 26 по 29 апреля было произведено 4 испытания аппарата на числе оборотов 12 000 в минуту. Испытания показали неудовлетворительную работу шариковых подшипников, сейчас производятся некоторые изменения в этой части прибора и 3 мая с.г. намечено в 5-й раз произвести испытания ¹⁾.

Если и в этом случае будут получены неудовлетворительные результаты, явится необходимым перейти от шариковых к скользящим подшипникам; предполагаемый срок этой работы 10—15 дней.

Проф[ессор] Кикоин сообщил мне также о неудовлетворительных бытовых условиях его работы в г. Уфе.

Прошу Вашего содействия.

Зав[едующий] Лаб[ораторией] № 2
Ак[адемии] наук СССР профессор И. Курчатов
29.04.43

Экземпляр единств[енный].

АП РФ. Ф.93, д.3(43), л.12—12об. Автограф.

¹⁾ Подробнее о работе над центрифугой см.: Д.Л.Симоненко. Краткое описание первых экспериментальных работ по разделению изотопов урана в СССР (1942—1948 гг.) // История советского атомного проекта.—М.: «Янус-К», 1998. Вып. 1. С. 135—185. См. документы № 164а, 186а, 191а.

№ 164а

Отчет заведующего сектором Лаборатории № 2

И.К.Кикоина ¹⁾ И.В.Курчатову о результатах командировки
в Уфу и Свердловск и состоянии работ по центрифуге
и диффузионной установке

17 мая 1943 г.
Свердловск

Выехал из Москвы 21 апреля с.г., прибыл в г. Уфу 24-го. 25-го был в Академии наук УССР ²⁾ и в тот же день прибыл на завод № 26 к директору завода т. Баландину ³⁾, которому предъявил письмо заместителя председателя СНК СССР т. М.Г.Первухина.

Тогда же отправился в цех 16а (ремонтный цех), где изготавливается центробежная машина. Оказалось, что готова к испытанию только часть аппаратуры, [а] именно — сам цилиндр внутренним диаметром 320 мм, длиной 400 мм. Машина не снаряжена ни пластинами, ни приспособлением для впуска газа и его отбора. Вакуумное уплотнение не испытывалось и, на мой взгляд, [оно] неудовлетворительно. Вал машины покоился на двух ⁴⁾ шариковых подшипниках диаметром 50 мм. Один конец вала был снабжен изолирующей текстолитовой втулкой, изолирующей термически подшипник от самого вала. Машина, по заявлению работников цеха, была отбалансирована статически ⁵⁾.

27-го начали испытания машины. Для этого обороты мотора (асинхронного) мощностью 7,5 kW постепенно увеличивались в течение 20—25 минут, и по достижении максимального числа ⁶⁾ 2900 об/мин, что соответствует ⁷⁾ $4 \times 2900 = 116$ об/мин машины, подшипник на одном из концов вала сломался. К счастью, вал машины сделан с большим запасом прочности и после этой аварии не погнулся.

После совещания с нач[альником] цеха, конструктором и главным механиком (который присутствовал почти на всех испытаниях) решено было переделать систему смазки подшипников и подвергнуть снова машину испытанию. Дело в том, что принудительная смазка подшипников была не очень совершенной, в частности, масло в подшипники нагнеталось, а ток его был свободным. Решено было осуществить принудительный отсос масла после прохождения его через подшипники. Кроме того, мы наладили ⁴⁾ непрерывное измерение температуры подшипников во время работы машины. Испытания, проведенные 28-го, были также неудачными — после нескольких минут вращения на максимальных оборотах один из подшипников снова сгорел.

Г[лавный] конструктор бюро гл[авного] механика высказал предположение, что причиной неустойчивости подшипника является изолирующая втулка, которая расширяясь при нагревании подшипника отлично от самого подшипника и вала машины, ослабевает, проворачивается и вызывает аварию. Поэтому было принято решение выкинуть втулку из текстолита и заменить ее стальной. Одновременно была усовершенствована система смазки подшипников. И эти мероприятия не дали существенного улучшения.

Следующая переделка заключалась в том, что было увеличено количество подшипников. На одном конце вал был посажен на два подшипника, а на другом — на четыре, два из которых — диаметром 30 мм. При испытаниях изучалась стационарная температура подшипников в зависимости от числа оборотов (т.е. при каждой данной скорости, начиная с 6000 об/мин, мы выжидали ⁴⁾ установления равновесной температуры). Таким образом мы убедились, что при 10 000 об/мин температура подшипников достигла 80 °С, что мы сочли опасным, и дальше скорость не увеличивали. Однако при этом числе оборотов машина работала довольно долго (около 1½ часов), после чего она была остановлена для ревизии подшипников. Одновременно я поднял вопрос о переходе на подшипники скольжения.

Нужно сказать, что как главный механик, так и конструкторы не выражали большого энтузиазма по этому поводу, хотя они и признали, что авиационные нагнетатели, работающие на 25 000 — 28 000 об/мин, стали делать на подшипниках скольжения вместо шариковых — в прежней конструкции.

Ревизия подшипников после этих испытания показала, что они практически не изношены; однако было обнаружено наличие некоторого количества песка, по-видимому, внесенного смазочным маслом. Поэтому при следующих испытаниях подшипники были более тщательно вымыты, и на пути маслопровода был установлен фильтр. Кроме того, на ⁴⁾ том конце вала, который покоится на двух подшипниках, диаметр последних был уменьшен до 45 мм (вместо 50). При этих условиях машина работала на максимальных оборотах в течение 30–40 минут, после чего подшипники (все на том же самом конце, покоящемся на двух подшипниках) все-таки сгорели.

Тогда было решено проверить балансировку машины. Для этого машину (ротор) перевели в цех коленчатых валов и поставили на цеховой балансировочный станок (для динамической балансировки). Балансировку мы проводили в течение целого дня. Оказалось, что тот конец вала, подшипники которого не выдерживали нужного числа оборотов, был значительно *дебалансирован*. Момент пары, действующей на него, оказался равным 200 г/см, что в переводе на силу (центробежную), испытываемую подшипником, дает 300 килограммов! Допустимая же нагрузка по каталогу не превышает 150 килограммов. После проведенной подшлифовки этого конца ротора удалось

добиться полной балансировки ротора с точностью, допускаемой балансировочной машиной (по моей оценке, до 30–40 г/см).

После этого испытания были вновь проведены со значительно лучшими результатами. Мы снова провели подробное исследование режима работы подшипников, и на максимальных оборотах 11 500 об/мин машина работала около 3 часов. Ревизия подшипников, произведенная после этого, показала удовлетворительное их состояние.

После этого, согласно В[ашим] указаниям, я настоял на ⁴⁾ том, чтобы более полные испытания проходили уже в полностью собранной машине, т.е. с вмонтированными пластинами, с приспособлениями для впуска и отбора газа и т.д. Одновременно я попросил гл[авного] механика изготовить два новых вала: один — с уменьшенным диаметром шариковых подшипников, которые, согласно литературным данным, ⁴⁾ значительно устойчивее работают, и другой — для подшипников скольжения. Гл[авный] механик согласился и дал указания своему конструкторскому бюро сконструировать их, к чему и было тотчас приступлено. Одновременно было спроектировано и приступлено к изготовлению остальных деталей машины (пластины (бумажные проклеенные), впускные и выпускные устройства для газа, уплотнения для них и пр., и пр.).

В таком положении дело было к 13 мая с.г., когда я вылетел в Свердловск, куда в тот же день (через 90 минут) и прибыл. Сегодня, 17 мая, получил телеграфное сообщение, что идет монтаж приспособлений, упомянутых выше, и заканчивается проектирование новых валов. По данным руководства цеха, изготовление их займет дней 6–7.

Некоторые организационные замечания

Необходимо отметить, что насколько инженерный персонал во главе с главным механиком завода, рабочие и техники относятся к выполнению работы хорошо, настолько плохо к ней относится руководство завода.

Руководство цеха, мастера и др. готовы ночи не спать ⁸⁾ и не спят ⁸⁾ порой, добиваясь удовлетворительной работы машины, и за это получают упреки ⁹⁾ со стороны руководства завода, которое утверждает, что из-за этой машины, якобы, срывается выполнение плана цехом. Мой пристрастный допрос работников цеха выяснил, что это ни в какой мере не верно. Количество рабочих, занятых машиной, особенно во время испытаний, ничтожно — 3–4 человека. Начальник же цеха и его заместитель занимаются машиной в свободное от основной работы время. Заместитель директора завода по т[ак] н[азываемой] 2-й площадке завода (где находится цех 16а) даже обвинял работников цеха в корыстных намерениях (был случай, когда этот цех решил сложную техническую задачу для нефтяной организации, которая премировала работников цеха и выразила им благодарность в приказе).

При моих переговорах с руководством завода мне было указано, что завод совсем не обязывался сдать машину на ходу, а брался изготовить необходимые детали по чертежам. За работу машины завод отвечать не хочет и поэтому испытаний проводить не намерен. В конце концов удалось убедить руководителей завода, что даже изготовление машины по ⁴⁾ правильным чертежам не гарантирует правильность технологии ее изготовления, а посему испытания все-таки необходимы.

Так или иначе, все необходимые детали руководство завода не отказывается произвести, вплоть до изготовления дополнительных валов машины.

Общее замечание о проекте машины

Считаю необходимым отметить, что проф[ессор] Ланге весьма легкомысленным образом информировал нас о проделанной им работе. Никаких абсолютно экспериментов на какой-либо модели произведено не было. Расчеты сделаны сугубо ориентировочные, особенно это касается ⁸⁾ времени установления равновесия. Детали машины носят печать непродуманности, в частности, меня весьма беспокоит система уплотнения на вакуум, которая не испытывалась даже в покоем состоянии. При наличии колоссальных центробежных сил во вращающейся машине дело существенно усложнится. Кое-что мы пытались исправить на месте, остальное придется доделывать здесь.

На случай, если будет решено произвести разделение воздуха там, в Уфе, я договорился с лабораториями завода (с главным металлургом) о помощи, однако там это сложно все организовать, особенно — вакуумную часть.

Проделанная работа в Свердловске

В лаборатории начались подготовительные работы для установки машины (фундамент, электрическая и водяная проводка и т.д.).

Был у т. Андрианова, который обещал всяческое содействие работе. Договорился с рядом учреждений о предоставлении мне необходимых приборов (тахометров, измерит[ельных] инструментов и т.п.).

Выяснил, где можно ⁸⁾ произвести балансировку машины. Завтра буду договариваться с заводом. Пока здесь ничего не ⁸⁾ тормозится. Сейчас, наряду с этим, занят формулировкой для конструкторов задания по диффузионной модели, о результатах доложу в следующем отчете.

Магнит для циклотрона *просто* разместить в лаборатории. С квартирами для 6–7 сотрудников, кажется, затруднений не будет. Жду относительно этого дальнейших указаний.

Тов. Андрианов охотно разрешает пользоваться его почтой и телефоном по ВЧ.

Завед[ующий] ¹⁰⁾ сектором № 2 Кикоин
17.V 1943 г.
г. Свердловск

Архив РНЦ КИ. Ф.2, оп.1, д.130/8, л.1—6об. Автограф.

1) Далее в заголовках документов: И.К.Кикоин.

2) АН УССР и часть ее институтов была эвакуирована в Уфу.

3) Работа была поручена заводу Распоряжением ГКО — см. документы № 144, 162.

4) Далее одно слово вписано автором над строкой.

5) Здесь и далее выделено автором.

6) Далее автором зачеркнуто: *оборотов*.

7) Далее автором зачеркнуто: *II 500*.

8) Далее автором зачеркнуто одно слово (неразборчиво).

9) Далее автором зачеркнуто: *начальства*.

10) Далее автором зачеркнуто: *Лабораторией*, одно слово вписано над строкой.

**Из оперативного письма № 3
1-го Управления НКГБ СССР резиденту
лондонской резидентуры К.М.Кукину о задачах в области
научно-технической разведки — о проблеме «Энормоз»¹⁾**

17 мая 1943 г.

«Игорю»

[...] ²⁾ § 4. Проблема «Энормоз»

Для сведения сообщаем Вам перечень организаций в стране Вашего пребывания, занимающихся разработкой проблемы «Энормоз».

Работа по «Энормоз» возглавляется Департаментом научных и промышленных изысканий под прикрытием одного из управлений этого Департамента, так наз[ываемого] Управления по разработке³⁾ «Tube alloys» — сплавов для труб (или радиоламп — нужно уточнить) в тесном сотрудничестве с концерном Имperiал Кемикал Индастриес, фирмой Метрополитен-Виккерс и Вульвичским арсеналом. Ответственным за проведение всей работы является председатель Правительственного комитета, помещающегося по адресу: 16, Олд Куин Стрит (юго-западный район 1). [...] ⁴⁾

«Виктор»⁵⁾

Оперативный архив СВР России. Д.77666, т.2, л.43—48. Подлинник.

¹⁾ Собственный заголовок документа: «Письмо № 3 по ХУ от 17 мая 1943 г.», см. примечание 9 к документу № 107.

²⁾ См. примечание 3 к документу № 91.

³⁾ Далее 2 слова вписаны П.М.Фитиным от руки над строкой.

⁴⁾ Далее опущены: список членов Технического комитета с указанием места их работы; список организаций, ведущих «исследовательскую работу по «Энормозу», ученых, работающих в них, и тематики их исследований; список ученых, как сказано в документе, «места работы которых нам не известны» (упоминаются П.М.С.Блэкетт, У.А.Фаулер и др.).

⁵⁾ См. примечание 5 к документу № 91.

№ 166

**Записка А.Ф.Иоффе в АН СССР
о выдвижении И.В.Курчатова в члены АН¹⁾**

21 мая 1943 г.

Предлагаю в действительные члены Академии наук СССР профессора Физ[ико]-техн[ического] инст[итута] АН СССР доктора физико-математических наук лауреата Сталинской премии Игоря Васильевича Курчатова.

Академик А.Иоффе

Архив РАН. Ф.411, оп.3, д.232, л.33. Автограф.

1) Ученый совет ЛФТИ принял решение (за — 11, против — 2) о выдвижении И.В.Курчатова в члены-корреспонденты АН (Архив ФТИ им. А.Ф.Иоффе. Ф.3, оп.1, д.134, л.3). Направляя сообщение об этом в АН, А.Ф.Иоффе одновременно подготовил и эту записку. 21 мая 1943 г. С.В.Кафтанов сообщил АН, что Комитет по делам высшей школы поддерживает решение ОФМН о выдвижении кандидатуры И.В.Курчатова в действительные члены, подчеркнув, что «...в настоящее время т. Курчатов продолжает успешную работу, связанную с его специальностью» и что Комитет «считает его одним из наиболее достойных кандидатов в академики». К письму С.В.Кафтанава прилагалась биографическая справка и список работ И.В.Курчатова (Архив РАН. Ф.411, оп.3, д.232, л.34—35).

№ 166а

Из распоряжения № 36 по Лаборатории № 2 о финансировании сектора И.К.Кикоина

Не ранее 1 июня —
не позднее 4 августа 1943 г. 1)

Гл[авному] бухгалтеру Лаборатории № 2 АН СССР т. Кацману Г.А.

Перечислить 100 тыс. руб. Уральскому филиалу Академии наук СССР в г. Свердловске, из них 50 т[ыс.] р[уб.] — к 10 августа с.г. и 50 т[ыс.] р[уб.] — к 10 октября с.г. для финансирования сектора Лаборатории № 2 АН, которым заведует проф[ессор] Кикоин И.К. 2) Распорядителем кредитов по Свердловску будет зам. председателя Уральского филиала Академии наук 3) [...]

Начальник Лаборатории № 2 Академии наук СССР
профессор И.Курчатов

Архив РНЦ КИ. Ф.1, оп.1, д.86, л.2. Подлинник.

1) Датируется по датам распоряжений, которые, судя по их номерам, подписаны до и после публикуемого.

2) Из этой суммы на 1 января 1944 г. не было использовано 50 тыс. руб. Судя по бухгалтерскому отчету, в 1942 г. на расходы Лаборатории деньги выделялись АХУ АН СССР (Казань). В 1943 г. Лабораторией № 2 финансировалась, как указано в отчете, работа «...проф. Ланге (работник не нашей Лаборатории, привлеченный чл[еном]-корр[еспондентом] Кикоиным в Свердловске для работы по нашей Лаборатории, который ездил из Свердловска по заданиям т. Кикоина)». Деньги перечислялись Лабораторией № 2 в Ленинград (ЛФТИ, П.П.Кобеко), возможно, на работы, связанные с демонтажем оборудования. В 1943 г. финансировалась временно «за счет ЛФТИ (Казань)...высотная экспедиция академика Армянской ССР т. Алиханяна...». (Архив РНЦ КИ. Ф.1, оп.1, д.1, л.27.) В 1943 г. велись закупки оборудования, материалов и приобретен «...один агрегат оборудования стоимостью 695 тыс. руб...» (там же, л.28).

3) Далее опущена часть текста об оформлении документов и порядке финансовой отчетности.

**Из оперативного письма № 4
1-го Управления НКГБ СССР резиденту
нью-йоркской резидентуры В.М.Зарубину о задачах в области
научно-технической разведки — «О проблеме «Энормоз»¹⁾**

1 июля 1943 г.²⁾

Тов. «Максиму»

[...] ³⁾ § 2. О проблеме «Энормоз»

Ведущиеся с 1939 г. в США, Англии и др. странах интенсивные научные работы по разработке проблемы «Энормоз» принимают все более и более широкий размах, и к настоящему времени достигнуты чрезвычайно интересные практические результаты. Особенно широкий размах эти работы имеют в США, в результате чего здесь получены наиболее интересные результаты. По последним имеющимся у нас данным, в американских работах участвует уже более 500 человек научных и технических работников. Это число продолжает быстро увеличиваться. На работу ассигновано 90 миллионов долларов. Большая часть ассигнований предусмотрена для опытных установок. [...] ⁴⁾

Исследовательские работы сосредоточены в следующих организациях: [...] ⁴⁾

Теоретическая часть работы быстро осуществляется на практике — одновременно с работами в лабораториях конструируются опытные установки и проводятся экспериментальные работы на этих установках.

Так, например, в начале текущего года американцами был уже пущен первый опытный «урановый котел» (американцы называют его «пайл») — машина термических нейтронов, которая используется пока для накопления опыта и расширения научной базы. Эксплуатация этой машины дает возможность:

а) иметь силовую станцию огромной мощности (порядка 100 000—1 000 000 киловатт) при ограниченных размерах станции,

б) получать новые элементы 93 и 94 и уран-235,

в) опыт и материал для получения радиоактивных средств ведения войны в ближайшем будущем.

По сведениям, этот «урановый котел» находится в Аргонне, Форест, Висконсин⁵⁾. Одновременно строятся еще несколько опытных машин. [...] ⁴⁾

На фоне этой грандиозной по масштабу и глубине исследовательской работы, проводящейся тут же, рядом с Вами, затянущиеся темпы агентурной разработки по США особенно недопустимы [...] ³⁾.

Необходимо постоянно иметь в виду особую засекреченность этих работ. Так, например, ведущие работники окружаются специальной охраной и наблюдением. В связи с этим нужно проявлять очень большую осторожность в проявлении нашей заинтересованности этой проблемой. Малейшая неосторожность может намного увеличить трудности в получении нужных нам сведений в дальнейшем [...] ³⁾.

Безусловно, что для обеспечения большого успеха наши работники [...] ³⁾ должны будут ознакомиться с опубликованными работами по этому вопросу, чтобы иметь некоторый запас основных сведений, нужных для разговора с агентурой. Для этого можно ознакомиться со статьями журнала «Phys[ic]al Review», начиная лучше с 1939 г. Со своей стороны, мы посылаем наши журналы издания Академии наук, а в приложении к настоящему пункту —

краткое сообщение по основным положениям, в частности, о новейшем чрезвычайно интересном и почти неопубликованном направлении — получении и свойствах элемента 94. По ознакомлении и изучении эту справку нужно уничтожить [...] ³⁾.

«Виктор» ⁶⁾

Оперативный архив СВР России. Д.40159, т.3, л.274—280. Подлинник.

¹⁾ Собственный заголовок документа: «Письмо № 4 по ХУ от 1.VII.1943 г.» — см. примечание 9 к документу № 107.

²⁾ Проставленная при подготовке документа дата 25 июня исправлена от руки, возможно, П.М.Фитиным на 1.VII.

³⁾ См. примечание 3 к документу № 91.

⁴⁾ Здесь и далее опущены части текста об организационном руководстве проекта, его названии, об 11 американских университетах и лабораториях, об ученых, занятых в них работами по атомной проблеме, о пуске реактора Э.Ферми, подготовке к пуску других реакторов, работах по разделению изотопов и др.

⁵⁾ Аргоннская лаборатория построена в начале 1943 г. в окрестностях Чикаго. На территории, предназначавшейся для опытного завода, был реконструирован реактор, пущенный Э.Ферми и его сотрудниками в декабре 1942 г. О нем, возможно, и идет речь. Подробнее см.: Г.Д.Смит. Атомная энергия для военных целей.—М.: ГТЖИ, 1946. С. 149, 150.

⁶⁾ См. примечание 5 к документу № 91.

№ 168

Записка И.В.Курчатова

«Состояние работ по урану на 1.VII 1943» ¹⁾

Не ранее 1 июля —
не позднее 23 июля 1943 г. ²⁾
Совершенно секретно

Работа по проблеме урана полностью приостановилась у нас в Союзе с началом Отечественной войны. К этому времени были рассмотрены следующие возможные схемы решения проблемы:

- а) блок обычного металлического урана,
- б) блок металлического урана-235,
- в) смесь обычного урана с водой,
- г) смесь обогащенного (легким изотопом) урана с водой,
- д) смесь обычного урана с тяжелой водой,
- е) смесь обычного урана с углеродом.

Первые две схемы — а) и б) — основывались на использовании быстрых нейтронов; выделение энергии должно было, в связи с этим, протекать в этих системах за очень малые промежутки времени и приводить к взрыву. Эти схемы являются, следовательно, схемами возможного осуществления ядерной бомбы.

Последующие четыре схемы — в), г), д) и е) — основывались на использовании медленных нейтронов, выделение энергии должно было бы протекать в

них за большие промежутки времени и иметь характер «горения». Эти схемы являются схемами возможного осуществления ядерного котла.

На основании экспериментальных данных и теоретических расчетов физики Советского Союза пришли в 1941 г. к заключению, что только две системы: а) блок металлического урана-235³), г) смесь обогащенного (легким изотопом) урана с водой могут привести к развитию лавинного процесса и выделению энергии; остальные четыре схемы не эффективны и не могут дать положительных результатов.

Обе считавшиеся реализуемыми схемы были связаны с необходимостью изменения состава обычного урана, обогащения его ураном-235, содержащимся в виде примеси в количестве, меньшем 1 %, или даже полным выделением этого вещества. В том случае, если бы такая задача была решена, было бы возможно при помощи схемы а) осуществить ядерную бомбу, а при помощи схемы г) — ядерный котел.

Выделение урана-235 или даже частичное обогащение этим веществом обычного урана, состоящего, главным образом, из урана-238, связано с громадными техническими трудностями. Уран-235 и уран-238 обладают почти тождественно одинаковыми физическими и химическими свойствами, и поэтому задача их разделения может быть решена только в результате широко поставленной научной и научно-технической работы по разделению изотопов.

В 1943 г. работа по проблеме урана в СССР возобновилась и уже сейчас привела к радикальным изменениям наших взглядов на пути решения всей проблемы в целом.

Выяснились новые возможности:

1) возможность осуществления ядерного котла из обычного металлического урана, обычного урана и тяжелой воды и смеси из обычного урана и углерода;

2) возможность осуществления ядерной бомбы из эка-осмия — продукта, образующегося в урановом котле.

Далее мы подробно обсудим эти возможности, а сейчас хотим отметить вытекающие из этих возможностей очень важные для всей проблемы следствия.

Из сказанного выше следует, что осуществление ядерного котла не обязательно требует разделения изотопов урана и что, используя продукты котла, можно сделать ядерную бомбу⁴). Таким образом, оказывается возможным решать проблему котла и бомбы, минуя задачу разделения изотопов.

1. Возможность осуществления ядерного котла из обычного металлического урана на смеси из обычного урана с тяжелой водой и на смеси из обычного урана и углерода

а) *Возможность осуществления ядерного котла из обычного металлического урана.* Еще в 1940 г. я высказывал, в противоположность мнению Харитона и Зельдовича, мысль о том, что в большой массе металлического урана не исключена возможность нарастания лавинного процесса. В расчетах Зельдовича и Харитона допускалось, что нейтрон, испытав акт неупругого рассеяния, настолько сильно теряет свою энергию, что далее уже не способен вызывать деления, и поэтому не должен учитываться. На самом же деле это неверно. Испытав неупругое рассеяние даже с большой потерей энергии, нейтрон все же может быть эффективным, вызывая деление находящегося, хотя и в небольших количествах, в обычном уране изотопа урана-235.

В 1940 г. вопрос не был исследован далее, так как мы не располагали данными о вероятности деления урана-235 нейтронами с энергией в несколько

сотен тысяч электронвольт, энергией, которой обладает нейтрон после неупругого рассеяния.

Согласно английским данным, полученным Лабораторией № 2 в 1943 г., вероятность деления урана-235 такими нейтронами достигает довольно высоких значений, и поэтому мной было поручено т. Харитону и т. Зельдовичу выполнить специальный расчет для цепной реакции в металлическом уране, расчет, в котором было бы учтено влияние на ход развития в лавине наличия в обычном уране изотопа урана-235⁵⁾.

Расчет был выполнен в мае-июне 1943 г. и показал, что развитие лавины возможно даже в не очень больших массах чистого металлического урана (от 10 до 50 тонн в разных предположениях).

Ввиду того что концентрация атомов урана-235 очень мала в обычном уране, нейтроны, возникшие при делении, будут довольно долго (около 10^{-7} сек) странствовать в массе урана, раньше, чем смогут встретиться с ураном-235, вызывая его деление. Поэтому развитие лавины в этой системе приведет к «горению», а не «взрыву» всей массы.

В расчете Харитона и Зельдовича было, по моему предложению, принято, что поглощение⁶⁾ ураном-238 нейтронов с энергией в несколько сотен тысяч электронвольт имеет весьма малую вероятность. Соответствующее сечение σ_c взято равным 10^{-27} см². Возможно, что на самом деле оно несколько выше, и тогда или потребуются большее количество урана для осуществления котла, или вообще котел не будет работать.

Из сказанного видно, что на данной стадии работ Лаборатории № 2 еще нельзя уверенно сказать, что возможно осуществление котла из чистого металлического урана, но нельзя вместе с тем, как это делалось раньше у нас и как это делается сейчас за границей, считать исключенной эту возможность.

б) *Возможность осуществления ядерного котла на смеси из обычного урана и тяжелой воды и на смеси из обычного урана и углерода.* Из английских и американских материалов нам стало известно, что обе эти смеси дают возможность развития лавинного процесса и могут быть использованы для осуществления соответствующих котлов.

Эксперименты, произведенные в Англии и Америке по этим системам, гораздо шире, чем те, которые были выполнены в СССР до войны, или были известны по опубликованным в литературе материалам.

В СССР нет и не было больших количеств тяжелой воды (сейчас мы располагаем одним килограммом этого вещества, полученного в 1939 г. из Норвегии), и поэтому опыты со смесью урана и тяжелой воды у нас не производились.

Заключения об этой смеси делались на основании пересчетных данных для смеси из урана и простой воды. Те данные, которыми мы располагали по этой последней системе, также нельзя считать вполне надежными, так как ряд самых существенных, характеризующих эту систему величин (число вторичных нейтронов, сопровождающих деление, часть (φ) нейтронов, приходящих в область тепловых скоростей через область резонансного поглощения), не был определен в СССР (из-за отсутствия до войны в соответствующих лабораториях достаточного количества солей урана), а принимался равным величинам, указанным Жолио (Франция).

Опыты со смесью обычного урана с углеродом в СССР также не производились из-за того, что пересчеты Харитона и Зельдовича, сделанные для этой смеси по данным для системы из обычного урана и простой воды, приводили к требованию очень малого поглощения тепловых нейтронов угле-

родом, делавшему весьма маловероятной возможность развития лавины в уран-углеродном котле.

На совершенно иной стадии находится сейчас за границей изучение смесей из обычного урана с тяжелой водой и углеродом.

Из английских материалов стало известным, что весь мировой запас тяжелой воды (180 кг) находится в распоряжении Англии и был использован Хальбаном и Коварским для опытов с ураном. Хальбан и Коварский показали, что число вторичных нейтронов, оказывающихся эффективными для последующего деления (т.е. произведение по принятым во второй части нашей докладной записки обозначениям), в этой системе больше 1, и доказали тем самым возможность осуществления котла на смеси «уран — тяжелая вода» путем прямого опыта.

Смесь урана с углеродом очень подробно изучалась американскими физиками в Чикаго во главе со знаменитым Ферми. Было построено несколько опытных котлов из чистой окиси урана и графита (весом до 2 тонн) и показано, что число (ν_{eff}) вторичных нейтронов, оказывающихся эффективными для последующего деления, в этой системе больше 1 (равно 1,07).

Тем самым в Америке была доказана возможность осуществления котла из смеси урана и графита.

В ближайшем будущем в Америке намечено осуществление котла из 500 тонн графита и 50 тонн урана для окончательной проверки данных, полученных с опытными котлами.

Запроектированный в Америке котел будет состоять из блоков чистого металлического урана, весом около одной тонны каждый, расположенных внутри ⁷⁾ массы урана на расстоянии друг от друга, равном 20 см. Такое расположение урана, как указано в полученных из Америки материалах, более выгодно, чем равномерное распределение его в виде порошка по объему графита, так как в последнем случае потери нейтронов из-за поглощения ураном-238 в резонансной области больше, чем в первом.

Как видим, ⁶⁾ отрицательным заключениям советских ученых, сделанным в 1941 г. на основании пересчетов, заграничная наука противопоставила в 1943 г. положительные заключения по системам «обычный уран — тяжелая вода» и «обычный уран — углерод», основывающиеся на результатах большой и серьезной экспериментальной работы.

Поэтому есть все основания: 1) полагать, что положительные заключения о развитии лавины в смесях «уран — тяжелая вода» и «уран — углерод», сделанные в Америке и Англии, являются более правильными, чем наши прежние отрицательные заключения, и 2) считать осуществимой работу котлов на этих смесях.

Не представляется пока возможным точно определить те источники неточностей, которые привели советскую науку к неверным заключениям по рассматриваемым в данном разделе системам. Найти же эти неточности совершенно необходимо, если мы хотим гарантировать себя от возможности оказаться на неверном пути развития всей работы в целом из-за ложной информации или ошибок, сделанных в научном исследовании за границей.

На основе проведенной т. Флёровым в Лабор[атории] № 2 теоретической работы кажется весьма вероятным, что допущенные неточности могут быть связаны, в первую очередь, с неправильным значением указанного Жолио коэффициента φ , характеризующего долю поглощаемых ураном-238 нейтронов в резонансной области. Тов. Флёров разработал сейчас новый, более точный, метод определения этого коэффициента и приступил сейчас к экспериментальным исследованиям в этом направлении ⁸⁾.

Наряду с этим Лаборатория № 2 сейчас проводит работу по изучению смеси из обычного урана с углеродом. Зельдович и Харитон произвели рас-

четы, имевшие целью выяснить преимущества расположения урана в виде блоков, а не равномерного его распределения по объему графита⁹⁾, подтвердили правильность американских утверждений и работают сейчас над вопросом об оптимальных размерах блоков и наивыгоднейшем расстоянии между ними.

По поручению Лаборатории № 2 проф[ессор] Спицын выяснил, что единственной формой углерода, пригодной для осуществления котла (углерод должен быть очень чистым и не содержать даже в ничтожных количествах ряда сильно поглощающих нейтроны примесей), является искусственный графит¹⁰⁾.

Лаборатория получила образцы искусственного графита с заводов, на которых он изготавливается, и занята выяснением степени его чистоты.

Лаборатория наметила построить опытный котел с весом графита 10 тонн и окисью урана в 1 тонну для проверки и уточнения американских данных¹¹⁾.

Запроектированные размеры опытного котла лимитируются количеством урана. В ближайшее время Лаборатория будет иметь 250 кг окиси урана, направленной в июне с завода «В», выдающего в данный момент около 350 кг этого вещества в месяц. К сентябрю, когда намечено осуществить котел, мы сможем иметь, таким образом, около одной тонны окиси.

Уран-графитовый котел представляет, по-видимому, проще всего технически осуществимый вариант решения проблемы. Его недостатком является необходимость располагать большими количествами урана (до 100 тонн).

Ежегодная мировая добыча урана (без США) составляла в 1939 г. 300 тонн (в дальнейшем она, вероятно, увеличилась), и в данный момент Америка, Англия, а вероятно, и Германия имеют возможность изготовить хотя бы по одному уран-графитовому котлу и попытаться использовать его для производства эка-осмиевых бомб.

У нас нет таких запасов урана и пока не предусматривается накопление их в таких больших количествах. Решением ГОКО, принятым в конце 1942 г.¹²⁾, намечено производство 2 тонн солей урана в 1943 г. и 10 тонн ежегодно в последующие годы. Таким образом, только через 5–10 лет будут сосредоточены запасы урана, достаточные для пуска в ход уран-графитового котла в нашей стране, а следует ожидать, что за границей (если не встретится каких-либо непредвиденных осложнений и верны все содержащиеся в полученных из Америки материалах данные) эта система будет осуществлена в конце 1943 — начале 1944 гг.

2. Возможность осуществления ядерной бомбы из эка-осмия — продукта, образующегося в результате превращений в урановом котле

В любом котле, содержащем обычный уран, полезно используется, вызывая деление урана-235, лишь некоторая часть всех вторичных нейтронов. Остальные нейтроны поглощаются ураном-238, не вызывая деления.

Ранее у нас в Советском Союзе не учитывались те последствия, к которым ведет это паразитное поглощение.

По некоторым замечаниям, разбросанным в английском материале, опубликованном в 1941 г.⁶⁾ исследованиям Мак-Миллана и работе Бора-Уилера мне удалось восстановить весьма важную возможную схему использования поглощения нейтронов ураном-238 в урановом котле для создания ядерной бомбы. В последующем был получен дополнительный материал из Америки, не только подтвердивший предположенную схему, но и содержащий ряд новых, весьма существенных данных по этому вопросу.

Рассмотрим подробнее судьбу поглотившего нейтрон ядра урана-238.

Возникающее в результате такого поглощения ядро урана-239 неустойчиво и, испуская электроны, превращается (с периодом полураспада в 23 минуты)

в 93-й элемент — эка-рений-239. Это ядро также неустойчиво и, в свою очередь, испуская электроны, превращается (с периодом полураспада в 2,3 дня) в 94-й элемент — эка-осмий-239. Дальнейший ход превращений этого ряда элементов стал известен только в самое последнее время. Оказалось, что, хотя эка-осмий-239 также является радиоактивным элементом и превращается, испуская α -частицы, в уран-235, период полураспада его настолько велик, что этим превращением можно полностью пренебречь.

Таким образом, мы видим, что во всяком работающем урановом котле в результате паразитного поглощения нейтронов ураном-238 образовывается и накапливается эка-осмий-239.

На основе теоретических данных можно утверждать, что характеристики эка-осмия-239, по отношению к взаимодействию с нейтронами, должны быть такими же, как и для урана-235. Этот вывод в действительности подтверждается измерениями американских физиков, установивших, что деление эка-осмия-239, так же как и деление урана-235, вызывается медленными нейтронами. Если допустить это подобие в свойствах урана-235 и эка-осмия-239, то все выводы о возможности создания бомбы из блока урана-235 будут справедливыми и для блока эка-осмия-239 и, следовательно, в работающем урановом котле будет непрерывно накапливаться материал для ядерных бомб.

Ввиду того что химические свойства эка-осмия отличаются от химических свойств урана, возможно выделить его из окиси рабочей смеси в котле, не прибегая к тем сложным методам разделения изотопов, которые необходимо применять для выделения из обычного урана его изотопа — урана-235.

Конечно, сейчас нельзя утверждать с абсолютной достоверностью, что блок приемлемых размеров из металлического эка-осмия решит задачу создания ядерной бомбы. Но с абсолютной достоверностью этого нельзя утверждать и для блока из металлического урана-235. Теоретическое же предвидение несколько более благоприятно для плутония, чем для урана-235^{*}).

В заключение мы приводим схемы «котла» и «бомбы», которые считались возможными в СССР в 1941 г. и к моменту окончания этой докладной записки.

1941 год		1943 год	
Котлы	Бомбы	Котлы	Бомбы
<div>Вода и частично обогащенный уран</div> <div>от 2 до 300 кг*)</div>	<div>Металлический уран-235</div> <div>от 2 до 40 кг</div>	<div>Обычный металлический уран</div> <div>~ 10 тонн</div>	
		<div>Тяжелая вода и обычный уран</div> <div>Уран 0,5 т</div> <div>Вода 10 т</div>	<div>Металлический эка-осмий</div> <div>от 2 до 40 кг</div>
		<div>Углерод и обычный уран</div> <div>50—100 т урана</div> <div>500—1000 т углерода</div>	
		<div>Вода и частично обогащенный уран</div> <div>от 2 до 300 кг*)</div>	<div>Металлический уран-235</div> <div>от 2 до 40 кг</div>

*) Количество необходимого обогащенного урана зависит от степени обогащения; малые величины соответствуют чистому урану-235, большие — урану, в котором содержание урана-235 в два раза больше, чем в обычном уране. [Примеч. авт.]

Пояснения к таблице: Красной чертой окантованы варианты, требующие разделения изотопов урана; синей чертой окантованы варианты, требующие разделения изотопов воды.

Экземпляр единственный.

Черн[овик] у т. Васина.

АП РФ. Ф.93, д.3(43), л.38—49об. Автограф.

¹⁾ Заголовок документа вписан от руки карандашом, возможно, М.Г.Первухиным. Адресат в документе не указан, автор установлен по почерку. Подчеркивания, сделанные, вероятно, М.Г.Первухиным, не оговариваются. Возможно, что этот документ — первый вариант докладной записки в ГКО или материал для ее подготовки. Докладная записка — см. документ № 174.

²⁾ Датируется по заголовку документа, регистрационному штампу, в котором указан месяц и год, и дате подготовки второго варианта документа № 174 (см. примечание 1 к документу № 174).

³⁾ Напротив пункта помета (возможно, М.Г.Первухина): *изотоп*.

⁴⁾ Здесь и далее выделено автором.

⁵⁾ См. приложения в части 2.

⁶⁾ Далее одно слово вписано автором над строкой.

⁷⁾ Далее так в документе; описка автора, следует: *графита*. Вероятно, М.Г.Первухиным вписано от руки над строкой: *графита*?

⁸⁾ См. документ № 192.

⁹⁾ См. приложения в части 2.

¹⁰⁾ См. приложения в части 2.

¹¹⁾ Реактор Ф-1 (первый в СССР и Европе) был построен и пущен в Лаборатории № 2 в декабре 1946 г. Подробнее см.: *И.Ф.Жежерун*. Строительство и пуск первого в Советском Союзе атомного реактора.—М.: Атомиздат. 1978; *А.Круглов*. Как создавалась атомная промышленность в СССР.—М.: ЦНИИатоминформ. 1995. С. 42—52.

¹²⁾ См. документ № 128.

¹³⁾ В таблице окантовано автором синим карандашом (см. схему 1943 г.).

¹⁴⁾ В таблице окантовано автором красным карандашом (см. схему 1943 г.).

№ 169

Из отзыва И.В.Курчатова на «Перечень американских работ по проблеме урана» ¹⁾

4 июля 1943 г.
Сов. секретно

В рассмотренном перечне американских работ содержится 286 названий: 39 из них [...] ²⁾ являются отчетами, содержание которых не известно, содержание 10 работ [...] остается для меня мало ясным. Анализ остальных 237 работ дается ниже.

29 работ по разделению изотопов урана диффузией³⁾ [...]

Содержание и объем этих работ в СССР не известен. Можно, однако, догадываться, что американцы добились в этом направлении результатов. [...]

Из некоторых замечаний в английском материале и очень кратких указаний последнего американского материала можно видеть, что в отличие от английской многоступенчатой диффузионной машины, американцы конструируют агрегат с небольшим количеством ступеней, выдающий не чистый уран-235, а продукт лишь в два раза обогащенный ураном-235, но в очень большом количестве (около 100 килограмм в день).

Часть работ по разделению изотопов диффузией производится в Колумбийском университете при участии Дэннинга и Гроссе. *Получение подробных технических данных о работе в Америке по разделению изотопов диффузией было бы для нас очень важным*⁴⁾.

18 работ по разделению изотопов урана центрифугальным методом [...]

Эти работы производятся при участии крупнейших специалистов мира по ультрацентрифугам Бимса и Кохэна.

Полученные результаты в СССР совершенно неизвестны. В английских материалах есть указания на непрактичность этого метода и неприменимость его для разделения больших количеств изотопов урана, но насколько правильно это отрицательное заключение, сказать сейчас с полной определенностью трудно.

Лаборатория № 2 (проф[ессор] Кикоин) проводит работу по этому методу разделения изотопов на машине, предложенной Ланге и построенной на моторном заводе № 26 в г. Уфе.

4 работы по разделению изотопов урана методом электролиза [...]

Это направление работ, видимо, малоперспективно; ясных данных о полученных за границей по этому методу результатах в СССР нет. Работ в этом направлении мы не ведем. Они могли бы быть поставлены в Коллоидно-электрохимическом институте Академии наук СССР у ак[адемика] Фрумкина.

6 работ по разделению изотопов тяжелых элементов в ректификационных колонках [...]

Судя по оглавлению, работы в Америке по этому методу разделения изотопов урана не получили широкого развития. По-видимому, дело ограничилось теоретическим анализом, а опыты производились только с дистилляцией ртути [...]

Работа сотрудников Лабор[атории] № 2 проф[ессора] Корнфельда и инж[енера] Самойловича показывает, что как дистилляция, так и, в особенности, реакция изотопного обмена могли бы дать в ректификационных колонках неплохие результаты, если бы были найдены подходящие химические соединения урана⁵⁾.

Возможно, что слабое развитие работ в Америке по этому направлению связано с тем, что и американским химикам не удалось, несмотря на большое внимание к химии урана, получить новые летучие соединения этого элемента.

5 работ по общим вопросам разделения изотопов [...]

Эти работы посвящены частично общим теоретическим вопросам, частично — методам исследования изотопов и не представляют для нас особенного интереса.

10 работ по осуществлению урановой бомбы из урана-235 [...]

Почти каждая из этих работ представляет для нас громадный интерес. Соответствующие исследования проводятся сейчас у нас, и сопоставление с американскими работами очень важно потому, что полученные нами данные резко расходятся с данными, которые нам известны из английского материала.

Это, в первую очередь, относится к исследованию явления деления урана-235 нейтронами средних энергий. По английским данным, сечение деления урана-235 равно $(2-3) \cdot 10^{-24}$ см² для нейтронов с энергией в несколько сотен тысяч электронвольт, по данным же Флёрва и Петржака 1941 г., сечение деления урана-235 нейтронами в этой же области энергий не превышает 10^{-25} см². Эти результаты были подтверждены в 1943 г. в поставленном по моему предложению исследованию Петржака и Орбели в РИАНе⁶). Лаборатория № 2 продолжает сейчас экспериментальную работу в этом направлении, пытаясь найти возможные источники расхождения наших и английских данных.

Вопрос этот имеет кардинальное значение, так как от величины сечения деления в этой области крайне резко зависят размеры бомбы из урана-235 и самая возможность осуществления котла из металлического урана.

При создавшемся положении крайне существенно знать содержание:

а) замечаний Брейта по работе Бриттса и Хейденбурга [...] о делении урана-235 нейтронами промежуточных энергий,

б) исследования Маршалла и Сцилларда о захвате ураном фотонейтронов $(\text{Ra} + \text{Be})$ -источника [...],

в) исследования Сцилларда и Цинна о неупругом рассеянии нейтронов тяжелыми элементами [...]

Наряду с этим, было бы очень важно также знать результаты работ:

а) Бэннета и Ричардса об спектре вторичных нейтронов из урана-235 [...],

б) Маршалла и Сцилларда о делении, производимом вторичными нейтронами [...]

Было бы, наконец, очень интересно узнать, какие результаты получены Кэннеди и Сегре по вопросу об изотопе урана, испытывающем самопроизвольное деление, и константе распада [...]

Явление самопроизвольного деления урана было в 1940 г. открыто у нас в Союзе в моей лаборатории тт. Флёровым и Петржаком. Работа была напечатана, но, к нашему удивлению, не получила никакого отклика за границей. Так как произведенное исследование было связано с использованием весьма сложной методики, у нас оставалась некоторая неуверенность в реальности открытого явления.

При ознакомлении с английским материалом выяснилось, что самопроизвольное деление наблюдалось в Англии известным датским ученым Фришем, учеником Бора, который, однако, так же, как Флёров и Петржак, не смог из-за отсутствия разделенных изотопов установить, какому же изотопу урана следует приписать самопроизвольное деление. Кэннеди и Сегре, как видно из оглавления, решили эту задачу.

Лаборатория № 2 сможет выполнить соответствующее исследование, как только будут получены разделенные изотопы, даже в небольших количествах. Знание деталей явления самопроизвольного деления существенно для оценки необходимой для обеспечения достаточной силы взрыва бомбы скорости сближения масс урана.

32 работы по котлу «уран — тяжелая вода» [...]

Как видно из оглавления, в Америке проводится интенсивная работа по котлу «уран — тяжелая вода». Достигнутые в этом направлении результаты совершенно не освещены в полученных до сих пор из Америки материалах.

Основное внимание уделяется разработке методов получения тяжелой воды, причем, главным образом изучаются методы разделения в ректификационных колоннах (дистилляция и химические реакции изотопного обмена), и сравнительно мало работ посвящено методу электролиза — единственному, который до войны находил широкое применение (в Норвегии).

У нас в Союзе работа по котлу «уран — тяжелая вода» пока не проводится, ее следовало бы начать силами Украинской академии наук ССР (ак[адемик] Бродский), лаборатории которой могли бы возобновить свою довоенную работу по изучению методов и получению тяжелой воды.

До войны акад[емик] Бродский основное внимание уделял получению тяжелой воды электролизом, добился определенных результатов в этом направлении, но метод электролиза связан с громадным расходом электроэнергии и, следовательно, большой стоимостью получающегося препарата. Является поэтому необходимой разработка других методов получения тяжелой воды и было бы поэтому *крайне желательным иметь из Америки данные по этому вопросу*. Из оглавления видно, что работа по изучению методов получения тяжелой воды проводится, в частности, в Колумбийском и Принстонском университетах и что в ней принимают участие Урей и Гроссе.

В оглавлении упомянута работа Лоуренса [...] по изучению захвата медленных нейтронов тяжелым водородом, результаты которой не известны и представляют для нас громадный интерес, так как именно это явление определяет самую возможность осуществления котла. *Было бы крайне важно получить сведения о методах и результатах этого исследования.*

29 работ по уран-графитовому котлу [...]

Основные результаты американских работ по уран-графитовому котлу нам известны по материалам, полученным из Америки.

Эти материалы, однако, дают лишь краткое изложение общих результатов исследования и не содержат очень важных технических подробностей, потребовавших для уточнения кропотливой работы большого количества разнообразных специалистов — физиков, химиков и инженеров [...]

Необходимо отметить, что в Америке по этому разделу работ обсуждаются детали таких вопросов (температура стенок охлаждающих трубок, диффузия продуктов деления в уране при температуре 600—1000° и т.д.), которые характерны для технического проекта, а не для отвлеченной физической схемы. Это лишний раз убеждает в серьезности попыток американских ученых осуществить в ближайшее время уран-графитовый котел.

Естественно, что получение подробного технического материала по этой системе из Америки является крайне необходимым.

14 работ по 93 и 94 элементам [...]

В полученных из Америки данных содержатся довольно подробные сведения о физических свойствах 93-го и 94-го элементов: указаны характер распада, энергия вылетающих частиц, период полураспада, сечение деления медленными нейтронами и ряд других данных.

Из оглавления видно, однако, что некоторые результаты работ по изучению этих элементов не освещены в полученных до сих пор материалах. Особенно интересна в этом смысле работа Сиборга и Сегре [...], посвященная изучению деления 94-го элемента эка-осмия быстрыми нейтронами.

По своим характеристикам по отношению к действию нейтронов, этот элемент подобен урану-235, для которого деление под действием быстрых нейтронов пока еще не изучено. Данные Сиборга для эка-осмия 94-239

представляют, таким образом, интерес и для проблемы осуществления бомбы из урана-235. *Получение сведений о результатах этой работы Сиборга и Сегре представляется поэтому для нас особенно важным.*

Интересна попытка американских физиков обнаружить 94-й элемент в природе в урановых рудах. По всей вероятности, эти работы [...] *привели к отрицательным результатам, но убедиться в этом было бы необходимо.* В этом случае, если бы на самом деле на Земле сохранился 94-й элемент, можно было бы рассчитывать выделить его из руд и осуществить эка-осмиевую бомбу, не осуществляя ядерного котла. Проведение аналогичных работ по определению эка-осмия в рудах у нас в СССР пока невозможно, так как работа по химии 93-го и 94-го элементов у нас до сих пор не производилась. Лаборатория № 2 наметила начать работы по химии 93-го и 94-го элементов в июле 1943 г., поручив их Б.В.Курчатову.

3 работы по урану-232 и урану-233 [...]

Это новые виды атомных ядер, относительно свойств которых и способов получения нет данных не только в опубликованных материалах, но и [в] материалах, полученных из Англии и Америки.

Так как все три работы выполнены Сибгоргом, работавшим до войны у Лоуренса на мощном циклотроне, можно предполагать, что эти вещества получаются при ядерном взаимодействии быстрых дейтронов с ядрами урана. В ближайшем будущем я начну анализ этого вопроса и представлю Вам свои соображения.

30 работ по общим вопросам нейтронной физики и физике деления ядра [...]

Работы по этому разделу представляют для нас большой интерес, но большинство из направлений этого раздела получило уже у нас достаточное развитие за последнее полугодие.

Это прежде всего относится к замедлению нейтронов. [...] Лаборатория № 2 хорошо ориентирована в этом вопросе благодаря работам 1943 г. Харитона, Зельдовича и Померанчука⁷⁾. Однако в последнее время мы встретились с рядом трудностей, которые, можно предполагать, разрешены в работе Теллера *о влиянии решетчатой структуры на экспоненциальное изменение плотности нейтронов в котле [...]*

В ряде работ [...] дана сводка констант: а) сечений поглощения и рассеяния медленных нейтронов в уране и других элементах; б) данные для периодов полураспада продуктов деления и энергии испускаемых ими частиц и т.д. Все эти константы определялись ранее как за границей, так и у нас, *но знать результаты их последних определений, конечно, было бы очень важно для нашей работы.*

55 работ по химии урана [...]

Значительная часть химических работ посвящена исследованию способа получения чистого металлического урана и его окиси, а также методам анализа степеней чистоты указанных препаратов. Специальное внимание при этом уделяется выделению редких земель и бора из окиси урана.

Повышенный интерес именно к этим примесям вполне понятен, так как они обладают громадными сечениями поглощения медленных нейтронов и уже в ничтожных концентрациях опасны для развития цепного процесса в уран-графитовом котле.

В полученных ранее из Америки материалах есть некоторые указания на наиболее рациональные, по мнению американцев, приемы очистки, но,

по-видимому, эти работы не представляют для наших химиков особого интереса. Завод «В» недавно сообщил, что выпускаемая им окись урана полностью удовлетворяет требованиям, выдвинутым акад[емиком] Хлопиным, исходившим при их формулировке из условия, чтобы общее поглощение примесями в области тепловых нейтронов не превосходило 10 % от поглощения нейтронов самим ураном.

Вторая большая группа вопросов посвящена способу получения шестифтористого урана и исследованию его свойств. Шестифтористый уран — соединение, легко переходящее в газообразное состояние и имеющее поэтому особо большое значение во всех схемах разделения изотопов. Как видно из оглавления, изучались способы его получения и очистки, физические (теплоемкость, давление паров) и химические свойства. В частности, изучалось действие этого газа на разные металлы, графит и масла, определялась его тепловая устойчивость.

Проведение всех этих исследований было намечено и у нас, включено в план РИАН и группы проф[ессора] Спицына в МГУ, но работа задерживается в связи с рядом технических трудностей.

Наибольший интерес, однако, для нас представляет третья группа работ по химии урана, посвященная его новым соединениям. Некоторые методы разделения изотопов могут быть осуществлены только в том случае, если будут найдены жидкие соединения урана, обладающие низкой температурой плавления, большой летучестью и не столь химически активные, как шестифтористый уран.

У нас в СССР такие соединения неизвестны, и по изучению их проводится работа в группе проф[ессора] Спицына (в небольшом объеме) и намечена работа в ИОХе АН СССР под руководством член[а]-кор[респондента] т. Несмеянова⁸⁾.

Как видно из оглавления, в Америке изучались органо-металлические соединения урана [...], летучие соединения урана [...] и найдено соединение урана [...], неизвестное нашим химикам. *Получение материалов по этому третьему разделу химических работ представило бы очень большой интерес для наших химиков.*

3 работы по физиологическому действию урана и радиоактивных веществ [...]

Эти работы были поставлены, по-видимому, по двум соображениям: 1) чтобы выяснить вредные действия урана и излучений радиоактивных веществ на персонал, занимающийся разработкой проблемы урана, 2) чтобы уточнить возможность применения радиоактивных продуктов, образующихся в котле, в качестве боевого средства. В СССР эти работы не поставлены.

Из оглавления видно, что работа по проблеме урана получила в Америке могучее развитие. В последнее время американцы очень неохотно сообщают в Англию свои данные, объем работ у них несравненно выше, чем в Англии, поэтому обмен данными мало дает Америке технически, но приводит к разглашению тайны. Так как в Англии по проблеме урана работает много иностранцев, американцы считают такое разглашение особо неприятным, так как опасаются, что после войны результаты работы будут сообщены этими иностранными учеными своим правительствам.

Из изложенного выше видно, что у нас в Союзе работа по проблеме урана (конечно, пока еще в совершенно недостаточном объеме) проводится по большинству направлений, по которым она развивается и в Америке. Но по двум из направлений — 1) котел «уран — тяжелая вода», 2) разделение изотопов урана электролизом — работа у нас в Союзе не начата.

Я думаю, что следовало бы начать работу по обоим этим направлениям, причем, первое из них требует, на мой взгляд, серьезного внимания.

Осуществление котла «уран — тяжелая вода» несколько сложнее осуществления котла из смеси урана с углеродом, так как требует организации нового для нас производства тяжелой воды в очень больших количествах (несколько тонн). Кроме того, котел «уран — тяжелая вода» не допускает большого подъема температуры, и работа его будет осложнена разложением воды под действием излучений. Однако эта система обладает, вместе с тем, и одним серьезным преимуществом перед уран-графитовым котлом. Она требует для своего осуществления не 50, а 1–2 тонны урана — количества, которым мы будем располагать еще в 1943 г., сроки же накопления в нашей стране запасов урана в 50 тонн пока еще представляются совершенно неясными.

Второе из указанных выше направлений, по-видимому, не связано с широкими перспективами, но, по моему мнению, исследования по разделению изотопов урана электролизом у нас следовало бы все же начать силами ученых, которые не могут быть использованы на других участках работы по проблеме урана.

4.07.43
г. Москва

АП РФ. Ф.93, д.1(43), л.48—59об. Автограф И.В.Курчатова.

Опубликовано: А.А.Яцков, В.П.Визгин. У истоков советского атомного проекта: роль разведки, 1941–1946 гг. (по материалам архива внешней разведки России) //ВИЕТ. 1992. № 3. С. 118–120.

¹⁾ Перечень, вероятно, поступил из НКГБ через М.Г.Первухина и был И.В.Курчатовым возвращен ему вместе с отзывом. В сопроводительном письме он просит М.Г.Первухина «дать указание ознакомить» с отзывом С.В.Кафтанова, Г.Д.Овакимяна и отмечает, что «сведения, которые было бы желательно получить из-за границы, подчеркнуты синим карандашом» (АП РФ. Ф.93, д.1(43), л.60).

²⁾ Здесь и далее опущены номера американских работ по перечню, ссылки на их названия, фамилии авторов и др.

³⁾ Здесь и далее выделенное жирным курсивом подчеркнуто автором чернилами.

⁴⁾ Здесь и далее выделенное светлым курсивом подчеркнуто автором синим карандашом.

⁵⁾ См. приложения в части 2.

⁶⁾ См. приложения в части 2.

⁷⁾ См. приложения в части 2.

⁸⁾ См. документ № 143.

№ 170

Из записки И.В.Курчатова М.Г.Первухину о результатах НИР

7 июля 1943 г.
Сов. секретно

Направляю Вам вторую группу отчетов по проблеме урана. В нее входят следующие отчеты ¹⁾:

1. Проф[ессор] Зельдович и проф[ессор] Харитон²⁾. «О возникновении взрывной реакции деления в металлическом уране при участии в реакции изотопов U^{238} и U^{235} ».

2. Проф[ессор] Харитон. «К вопросу о возможности возникновения взрыва в окиси урана».

3. Петржак и Орбели. Отчет по работе «Определение сечения деления изотопа урана-235 нейтронами с энергией 200 кэВ».

4. Проф[ессор] Померанчук. «Поглощение и рассеяние нейтронов ядрами (по Бете)».

5. Проф[ессор] Спицын. «Материалы к химии углерода».

6. Проф[ессор] Корнфельд и Самойлович. «Разделение изотопов ректификацией» с приложениями: проф[ессор] Ландау. «Давление паров изотопов»; проф[ессор] Померанчук. «О разделении изотопов при химических реакциях».

Материал первых четырех отчетов относится к котлу из обычного урана. Эта система была ранее признана непригодной для практического использования, так как считалось, что большая вероятность процессов неупругого рассеяния не допускает развития лавинного процесса.

Мне казалось, однако, что учет урана-235, деление которого не требует нейтронов высокой энергии, может привести к противоположным заключениям относительно этой системы.

Как видно из прилагаемых отчетов проф[ессоров] Ю.Б.Харитона и Я.Б.Зельдовича и проф[ессора] Ю.Б.Харитона, развитие лавинного процесса действительно возможно в массе чистого металлического урана (в 10–20 тонн) и невозможно в окиси урана*), если сечение захвата нейтронов промежуточных энергий урана-238 близко к 10^{-27} см², а сечение деления урана-235 близко к 10^{-24} см².

Сечение захвата нейтронов ураном-238 в этой области энергий никем не определялось. В прилагаемой работе проф[ессора] Померанчука, представляющей собой развитие теоретических исследований Бете, дана оценка сечения захвата, которое оказывается близким к 10^{-25} см². Если бы эта оценка была правильной, то развитие лавины было бы невозможно в металлическом уране. Однако известно, что в вопросе о захвате нейтронов промежуточных энергий атомными ядрами теория не совпадает с опытными данными (возможная причина этого расхождения обсуждается в работе Померанчука), и поэтому необходимы опытные исследования по этому вопросу.

Лаборатория № 2 ведет сейчас работу по опытному определению сечения захвата нейтронов промежуточных энергий ураном-238, эта задача является очень сложной в экспериментальном отношении, и ответ может быть получен только к концу 1943 г.

Иначе обстоит дело с константой, характеризующей сечение деления урана-235 нейтронами промежуточных энергий. По данным английских экспериментаторов, сечение деления урана-235 нейтронами с энергией в 200–600 тысяч электронвольт равно $2\text{--}3 \cdot 10^{-24}$ см². По экспериментальным же определениям К.А.Петржака и М.Л.Орбели из РИАН (отчет прилагается), это сечение для нейтронов с энергией в 200 тысяч электронвольт равно $2 \cdot 10^{-28} \times 140 = \sim 3 \cdot 10^{-26}$ см², т.е. в 100 раз меньше, чем по определениям английских физиков.

Внимательное рассмотрение отчета Петржака и Орбели (произведенное мной совместно с н[аучным] с[отрудником] Лаб[оратории] №2 т. Флоровым) показало, что Петржак и Орбели допустили ошибку при пересчете своих данных, подставив в формулы не поверхностную плотность урана (что

*) Рассмотрение развития лавинного процесса в окиси урана было выполнено Лабораторией № 2 по Вашему поручению. [Примеч. авт.]

требовалось), а плотность урана по всей площади электродов ионизационной камеры. Из-за этого они получили величину сечения в 30 раз меньшую истинной! После введения поправки их данные оказываются уже близкими к тем, которые получены в Англии и которые допускают развитие лавинного процесса в чистом металлическом уране.

Из этих замечаний видно, что сейчас еще нельзя с полной достоверностью утверждать, что масса чистого металлического урана не пригодна для осуществления котла, как мы думали раньше и как, по-видимому, допускается сейчас в Англии и Америке. Окончательное суждение можно будет сделать только после определения сечения захвата нейтронов промежуточных энергий ураном-238 и более точного определения сечения деления этими нейтронами урана-235. Необходимо отметить, что осуществление этой системы, если бы оно оказалось возможным, потребует изготовления металлического урана большой чистоты — опасны примеси легких атомов даже в небольших количествах.

Проф[ессор] Харитон занят сейчас по поручению Лаборатории № 2 анализом этого вопроса и формулировкой технических требований на пригодный для наших целей металлический уран.

Работа проф[ессора] Спицына выполнена по поручению Лаборатории № 2 в связи с начатыми у нас работами по уран-графитовому котлу. В этой системе необходимо избежать поглощения медленных тепловых нейтронов как углеродом, так и содержащимися в нем примесями. Каждый атом характеризуется своим сечением поглощения тепловых нейтронов, причем эта величина сильно колеблется от одного химического элемента к другому. Мною был собран литературный материал по сечениям захвата тепловых нейтронов и в виде таблицы индексов сообщен проф[ессору] Спицыну.³⁾ [...]

Для осуществления уран-графитового котла пригоден лишь такой углерод, для которого сумма (по всем примесям) произведений индекса на концентрацию не превосходит 0,003. Это очень жесткое условие. Из таблицы индексов видно, что примесь к углероду, например, бора в количестве 0,001 %, уже недопустима! Индекс для бора равен 600 и, следовательно, произведение из индекса на концентрацию равно в этом случае $6 \cdot 10^2 \times 10^{-5} = 0,006$, т.е. в два раза больше допустимого предела.

Из работы проф[ессора] Спицына видно, что единственной формой углерода, пригодной для котла, может быть искусственный графит. Лаборатория № 2 собирается сейчас произвести определения степени чистоты графитированных электродов, изготавливаемых на заводах СССР.

Работа проф[ессора] Корнфельда и н[аучного] с[отрудника] Самойлович с приложениями [работ] проф[ессора] Ландау и проф[ессора] Померанчука посвящена методу ректификационных колонн.

Авторы приходят к выводу о технической возможности применения этого метода для разделения изотопов урана, но окончательное решение может быть дано только после производства опытных работ, которые намечены Лабораторией № 2 на второе полугодие 1943 года.

Применение метода ректификационных колонн осложняется в данный момент тем обстоятельством, что не известно ни одного соединения урана, которое бы при комнатной или более низких температурах находилось в жидком состоянии. Поэтому даже при самых благоприятных общих свойствах метода применение его к интересующей нас задаче возможно только в том случае, если химиками будут найдены новые подходящие соединения урана.

И. Курчатов
7.07.43

Экз[емпляр] единств[енный].

- 1) Отчеты — см. приложения в части 2.
2) Здесь и далее выделено автором.
3) Далее опущена таблица.

№ 171

Письмо НКГБ СССР М.Г.Первухину о направлении разведматериалов

№ 1177/м

16 июля 1943 г.
Сов. секретно
Только лично ¹⁾

Сообщением, направленным Вам при нашем письме от 6 апреля с.г. ²⁾, мы информировали Вас о новом чрезвычайно интересном направлении, которое принимают работы по урану, а именно — получении в урановом котле элемента 94.

В этом сообщении указывалось, что ученые в США находятся на пути разрешения проблемы уранового котла не только как мощного источника получения энергии порядка 100 000 киловатт и более, но и как аппарата, в котором будут получаться и автоматически накапливаться значительные количества несуществующего на Земле элемента 94, по своим радиоактивным свойствам аналогичного урану-235.

Настоящим сообщаем, что *в начале текущего года в США пущен в ход первый урановый котел* ³⁾, одновременно с ним сооружаются еще несколько аналогичных аппаратов. Главное их назначение пока — накопление опыта. В дальнейшем эксплуатация машин в больших масштабах будет давать возможность: 1) иметь силовые станции огромной мощности (порядка 100 000–1 000 000 киловатт) при ограниченных размерах станции; 2) получать материалы, необходимые для производства атомных сверхбомб ⁴⁾ (элементы 93 и 94); 3) получать радиоактивные вещества, которые могут быть использованы в качестве боевого средства ведения войны.

С настоящим направляем Вам:

1) Сообщение на 1 листе о первом урановом котле, построенном американцами ⁵⁾. В материале содержатся данные о конструкции этого аппарата, а также о материалах, необходимых для его работы. Обращает на себя внимание сообщение о том, что американцы не проводят больших работ по разделению изотопов урана, так как в связи с возможностью получения больших количеств элемента 94 из урана-238 естественной руды отпадает необходимость разделения изотопов урана.

2) Разная информация по отдельным вопросам проблемы урана на трех листах ⁶⁾.

Приложение: По тексту ⁷⁾.

Народный комиссар государственной
безопасности Союза ССР В.Меркулов

- 1) Вписано от руки В.Н.Меркуловым.
2) См. документ № 160.
3) Речь идет о реакторе Э.Ферми, пущенном в г. Чикаго 2 декабря 1942 г. Выделено автором.
4) Речь в данном случае идет об атомной бомбе — сверхбомбе по сравнению с бомбами из обычных взрывчатых веществ. Позднее этим термином обозначалась водородная бомба.
5) Имеется в виду справка начальника 3-го отдела 1-го Управления НКГБ СССР Г.Б.Овакимяна о содержании разведматериалов под названием «Урановый котел» с данными о реакторе Э.Ферми (АП РФ. Ф.93, д.1(43), л.64—64об.).
6) Справка Г.Б.Овакимяна имеет следующие разделы: «Организационные вопросы», «О дейтерии», «Получение металлического урана», «Охлаждающие средства» (там же, л.61—63).
7) Приложения не публикуются.

№ 172

Докладная записка В.Ф.Попова В.М.Молотову о выполнении постановлений ГКО об организации добычи урана¹⁾

№ 1049с

19 июля 1943 г.
Сов. секретно

Во исполнение указанного Постановления Наркомцветмет в мае т[екущего] г[ода] приступил к производству урановых солей на Табошарском заводе «В» Главредмета²⁾. Выпуск солей составил: в мае — 220 кг и в июне — 202 кг.

В июле Наркомцветметом намечено довести выпуск солей до 300 кг. На весь III квартал заводу «В» установлен план производства — 1000 кг урановых солей, что соответствует производственной мощности, предусмотренной Постановлением ГОКО № 2542сс от 27 ноября 1942 г.³⁾.

Двухмесячная работа показала, что принятая заводом технологическая схема получения урановых солей из табошарской руды, обеспечивает необходимое качество солей, требуемое техническими условиями Радиевого института Академии наук СССР.

В настоящее время на заводе «В» заканчиваются работы по механизации добычи табошарских руд: строится компрессорная, реконструируется вторая шахта, смонтирован 200-сильный дизель, а также приступлено к постройке жилого дома для рабочих и ИТР завода и рудника.

Дальнейшие исследовательские работы по уточнению технологической схемы, выяснению возможностей переработки урановых руд других месторождений (Майли-Су, Уйгур-Сай), а также работы по установлению способа обогащения табошарских и других урановых руд проводятся лабораторией завода «В» и бригадой Уральского института механической обработки ископаемых. Одновременно ряд работ проводится в Радиевом институте Академии наук СССР.

Комплексный проект уранового предприятия производительностью 10 т урана в солях в год Наркомцветметом еще не составлен, хотя технологическая часть проекта применительно к табошарским рудам уже разработана.

Задержка окончания проектирования вызвана отсутствием необходимых геолого-разведочных данных о запасах урановых руд, а также и тем, что вопрос о возможности обогащения урановых руд еще не решен. Разведка новых месторождений урана будет закончена только к концу 1943 г. В связи с указанным Наркомцветмет вошел с ходатайством в Правительство о перенесении срока окончания проектирования 10-тонного уранового предприятия.

Постановление Государственного комитета обороны № 2942с от 24 февраля 1943 г. «О материально-техническом обеспечении уранового производства на заводе «В»⁴⁾ в части поставки материалов и химикатов, в основном, выполнено.

Выделенное этим Постановлением оборудование заводу «В» поставлено неполностью. Наркоматом минометного вооружения не поставлены насосы АН-60, а Наркомуглем — подъемная лебедка ПЛ-8 и скреперные лебедки УЛ-15. Непоставка насосов произошла вследствие невыполнения плана производства насосов заводами НКМВ. Наркомуголь Постановлением ГОКО от 5 июля т.г. от поставки лебедок освобожден.

Наркоматом государственного контроля Союза ССР дано указание Наркомату госконтроля Таджикской ССР о систематической проверке производственной деятельности завода «В» в III квартале т[екущего] г[ода].

В.Попов

[Резолюция:] Тов. Первухину, т. Кафтанову. 25.VII.43 г. В.Молотов.

АП РФ. Ф.56, оп.1, д.941, л.27–28. Подлинник.

¹⁾ Собственный заголовок документа: «О выполнении Постановления ГОКО № 2542сс от 27 ноября 1942 г. «О добыче урана».

²⁾ Здесь и далее выделено автором.

³⁾ См. документ № 132

⁴⁾ Полное название Постановления «О материально-техническом обеспечении уранового производства на заводе «В» Наркомцветмета». Постановление подписано В.М.Молотовым и предусматривало мероприятия по поставке химикатов, материалов и оборудования, по обеспечению производства кадрами (РЦХИДНИ. Ф.644, оп.1, д.91, л.163–170).

№ 172а

Распоряжение № 31 по Лаборатории № 2 об объявлении благодарности за вывоз оборудования из Ленинграда

19 июля 1943 г.

В короткий срок находясь в исключительно¹⁾ трудных условиях ст[арший] научный сотрудник Лаборатории № 2 т. Неменов Л.М. и инженер Глазунов П.Я. сумели полностью демонтировать, упаковать и перевезти из Ленинграда в Москву необходимое для Лаборатории научное оборудование и материалы.

За проявленную инициативу и добросовестное отношение к выполнению задания выражаю тт. Неменову Л.М. и Глазунову П.Я. благодарность и возбуждаю ходатайство о их премировании.

Начальник Лаборатории № 2 Академии наук СССР
профессор И.Курчатов

Архив РНЦ КИ. Ф.1, оп.1лс, д.1, л.33. Подлинник.

¹⁾ Далее И.В.Курчатовым от руки исправлено *тяжелых* на *трудных*.

№ 173

**Из Распоряжения ГКО № 3834сс
об организации геолого-разведочных работ, добычи урана
и производства урановых солей ¹⁾**

30 июля 1943 г.
Сов. секретно

Государственный комитет обороны

Распоряжение № 3834сс

30 июля 1943 г.

Москва, Кремль

1. Обязать Комитет по делам геологии при Совнаркоме СССР (т. Малышева):

а) провести в полевой период 1943 г. дополнительные поисково-разведочные работы на уран и другие радиоактивные элементы в соответствии с приложением № 1;

б) организовать в 1943 г. проверку на радиоактивность образцов пород и руд в районах работ геолого-разведочных партий и ранее собранных геологических коллекций, хранящихся в музеях и геологических управлениях;

в) составить и издать краткие инструкции по установлению признаков уранового оруднения ²⁾ и обнаружению месторождений урановых руд;

г) составить совместно с Геологическим институтом Академии наук СССР к 1 октября 1943 г. план геологических и поисковых работ в 1944 г. с целью отыскания новых месторождений урановых руд ³⁾.

2. Разрешить Комитету по делам геологии при Совнаркоме СССР организовать при Всесоюзном институте минерального сырья урановый сектор, возложив на него обобщение материалов по поискам, разведкам и изучение радиоактивного минерального сырья, а также научно-методическое руководство этими работами и детальное минералогическое и технологическое изучение урановых руд и других радиоактивных элементов ⁴⁾.

3. Утвердить штат уранового сектора при Всесоюзном институте минерального сырья в количестве 15 человек и установить для них оклады согласно приложению № 2.

4. Обязать Наркомфин СССР (т. Зверева) выделить в 1943 г. Комитету по делам геологии при СНК СССР дополнительно за счет резерва Совнаркома СССР 150 тыс. руб. на расходы по урановому сектору при Всесоюзном институте минерального сырья.

5. Обязать Комитет по делам высшей школы при Совнарком СССР (т. Кафанова):

а) выделить до 10 августа 1943 г. и направить на постоянную работу в лаборатории Комитета по делам геологии при Совнарком СССР 18 физиков и химиков из числа преподавателей и студентов, оканчивающих вузы, для работ по урану, а также выделить для работ в полевых геолого-разведочных партиях в каникулярный период 1943 г. 450 студентов с распределением по районам согласно приложениям № 3 и 4;

б) предоставить Комитету по делам геологии при Совнарком СССР на полевой период 1943 г. учебно-лабораторную аппаратуру вузов для оснащения ею полевых геолого-разведочных партий;

в) организовать в зимний период 1943–1944 гг. в научных кабинетах вузов гг. Москвы, Баку, Ташкента, Алма-Аты и Владивостока определение радиоактивности образцов пород руд и вод, собранных геолого-разведочными партиями, в количествах и в сроки по согласованию с Комитетом по делам геологии при Совнарком СССР.

6. Обязать Академию наук СССР (т. Комарова):

а) организовать при Узбекском филиале Академии наук СССР радиометрическую лабораторию для производства точных количественных определений на уран;

б) организовать в 1943–44 гг. в лабораториях филиалов, баз и соответствующих институтов Академии наук СССР работы по определению радиоактивности образцов пород руд и вод, собранных геолого-разведочными партиями, в количествах и в сроки по согласованию с Комитетом по делам геологии при Совнарком СССР⁵).

7. Обязать Наркомцветмет (т. Ломако):

а) расширить фронт добычи наиболее обогащенных руд на Табошарском руднике, закончив к 1 октября 1943 г. откачку вод из 3-го горизонта и к 1 июля 1944 г. закончить разведку 4-го горизонта со вскрытием его;

б) в целях повышения выпуска урановых солей на существующих производственных мощностях уранового предприятия 1-й очереди полностью закончить к 1 января 1944 г. строительство постоянных сортировочных устройств и обогатительной фабрики, обеспечив поступление на завод богатых урановых концентратов⁶);

в) закончить к 1 октября 1943 г. проект 2-й очереди рудника и завода по выпуску урановых солей с представлением одновременно предложений о мероприятиях, необходимых для осуществления быстрого строительства этого предприятия. Производительность уранового завода установить из расчета наиболее интенсивного использования выявленной сырьевой базы Табошарского уранового месторождения.

8. Обязать Наркомсредмаш (т. Аكوпова), Наркомчермет (т. Тевосьяна), Наркомбумпром (т. Чеботарева), Наркомрезинпром (т. Митрохина), Наркомлег-

пром СССР (т. Лукина), Наркомтекстиль СССР (т. Акимова), Наркомбоеприпасов (т. Ванникова) поставить Комитету по делам геологии при СНК СССР материалы и оборудование в количествах и в сроки согласно приложению № 5.

9. Обязать Наркомуголь (т. Вахрушева) поставить Наркомцветмету оборудование в количествах и в сроки согласно приложению № 6.

Зам[еститель] председателя Государственного комитета обороны
В.Молотов ⁷⁾ [...]

АП РФ. Ф.22, оп.1, д.198, л.76-78. Подлинник.

¹⁾ Распоряжение собственного названия не имеет, номер Распоряжения и число месяца в дате вписаны от руки. В дополнение к нему 16 августа 1943 г. ГКО принимает Распоряжение № ГОКО—3937сс, в котором указано: «Обязать Наркомцветмет (т. Ломако и Флорова) и Комитет по делам геологии при Совнаркоме СССР (т. Малышева) представить Государственному комитету обороны к 15 сентября с.г. план мероприятий, обеспечивающих получение в 1944 г. в СССР не менее 100 тонн урана» (АП РФ. Ф.3, оп.47, д.24, л.128).

²⁾ В документе ошибка; следует: *оруденения*.

³⁾ Речь идет об Институте геологических наук АН СССР.

⁴⁾ В 1924 г. в ИПМ (позднее — ВИМС) М.Э.Зборовским и В.И.Глебовой была создана лаборатория технического анализа и редких элементов, в которой изучался состав урановых руд Тюльмуонского месторождения и разрабатывалась технология извлечения радия (В.А.Зильберминц, И.Я.Башилов). В 1931 г. на базе этой лаборатории был создан Гиредмет и туда переданы эти исследования. В ВИМСе они были возобновлены только в 1943 г. по распоряжению ГКО с созданием сектора № 6 (первый заведующий сектором — М.Н.Альтгаузен, научный руководитель — Д.И.Щербаков). В секторе работали В.И.Баранов, Я.Д.Готман, В.Г.Мелков и др. Тогда же при секторе создается постоянно действующее консультативное бюро по вопросам сырьевой базы урана, в состав которого входили В.И.Вернадский, С.С.Смирнов и др. (ВИМС — LXXV. — М.: Недра. 1993. С. 19, 39, 40).

⁵⁾ См. документ № 183.

⁶⁾ Речь идет о заводе «В» НКЦМ СССР — см. документы № 6, 128, 147.

⁷⁾ Далее опущены приложения к распоряжению.

№ 174

Докладная записка И.В.Курчатова В.М.Молотову о работе Лаборатории № 2 за первое полугодие 1943 г. ¹⁾

30 июля 1943 г.
Сов. секретно
(особой важности)

Постановлением Государственного комитета обороны от 11 февраля 1943 г. ²⁾ Академии наук СССР было поручено организовать физическую лабораторию по разработке проблемы урана (Лаборатория № 2). Настоящий доклад представляет собой отчет о работе Лаборатории № 2, начавшей свою деятельность в марте 1943 г., содержит изложение современного состояния проблемы урана и перспектив ее дальнейшего развития.

Проблема урана возникла в 1939 г., когда выяснилась принципиальная возможность использовать внутриатомную энергию как для создания бомбы исключительно высокой разрушающей силы, так и для осуществления котла, в котором уран бы мог быть применен в качестве топлива, обладающего громадной теплотворной способностью.

До войны над проблемой урана у нас работала небольшая группа физиков (в Ленинграде и Харькове) — специалистов по атомному ядру, которая нашла две схемы использования энергии урана: одну — для осуществления бомбы, вторую — для осуществления котла. Обе схемы требовали выделения урана-235, находящегося в количестве около 1 % в обычном уране, т.е. решения сложнейшей задачи разделения тяжелых изотопов. Положение отягощалось тем, что область науки, посвященная разделению изотопов, у нас в Союзе находилась в зачаточном состоянии. С началом войны работа над проблемой урана у нас вовсе остановилась в связи с эвакуацией научных институтов из Ленинграда и Харькова, потерей научно-технической базы и переходом ученых на другую тематику.

Иначе обстояло дело за границей. Там за годы войны наоборот к проблеме урана было привлечено громадное число научных работников, причем исследования велись не только всеми теми учеными, которые всегда работали в области физики и химии атомного ядра, но и большим числом ученых других специальностей. Большая работа (ее результаты стали нам известны в конце 1942 г.³)), проведенная за границей, резко изменила положение проблемы, значительно приблизив сроки технической реализации возможных проектов использования энергии урана.

Обрисованная обстановка определила те задачи, которые предстояло в первую очередь решить Лаборатории.

Было необходимо:

1) собрать разбросанные кадры специалистов, ранее занимавшихся проблемой урана, и привлечь к работе крупных ученых, которые бы могли начать развивать у нас область разделения изотопов;

2) создать лабораторию, которая, хотя бы в небольшом сначала объеме, при помощи простейших технических средств могла возобновить в кратчайший срок экспериментальную работу по физике атомного ядра и начать исследования по разделению изотопов;

3) изучить полученный из-за границы материал и провести исследования, которые бы позволили ориентироваться в современном положении проблемы урана и наметить дальнейший путь ее развития.

В первом приближении эти задачи решены Лабораторией.

Над проблемой урана сейчас работают не только те кадры специалистов, которые занимались ураном и до войны (проф[ессор] Курчатов, проф[ессор] Зельдович, проф[ессор] Харитон, н[аучный] с[отрудник] т. Флёрв, н[аучный] с[отрудник] т. Петржак), но и ряд крупных работников, занятых ранее другими вопросами (чл[ен]-кор[респондент] Алиханов и его группа, чл[ен]-кор[респондент] Христианович, проф[ессор] Кикоин, проф[ессор] Корнфельд, проф[ессор] Померанчук, проф[ессор] Давыдов, доцент Курчатов⁴)).

Кроме того, к исследованиям привлечены группы работников в следующих научных учреждениях: Радиевый институт Ак[адемии] наук СССР (ак[адемик] Хлопин), Институт орг[анической] химии Ак[адемии] наук СССР (чл[ен]-кор[респондент] Несмеянов), Московский государ[ственный] универ[ситет] (проф[ессор] Спицын), Институт редких металлов (проф[ессор] Сажин), Всесоюзный электр[отехнический] институт (инж[енер] Силицын).

Всем этим группам Лаборатория № 2 выработала специальные задания.

Лаборатория размещена в Институте неорганической химии АН СССР и Сейсмологическом институте АН СССР. В Москву доставлено лабораторное

оборудование из Казани, Ленинграда, Еревана. Организовано (хотя и в недостаточной еще степени) обслуживание научных работ механическими мастерскими. Собраны две действующие установки для регистрации быстрых частиц, изготовлена моторным заводом № 26 в г. Уфе центрифуга для разделения изотопов, выполнен технический проект электромагнита циклотрона и разгонной камеры к нему, рассчитаны и собираются 3 радиотехнические схемы для изучения процесса расщепления урана нейтронами.

Результаты научной работы Лаборатории изложены в прилагаемых к докладной записке отзывах и отчетах⁵). Ниже приводится их краткая характеристика.

До организации Лаборатории в СССР серьезно не занимались проблемой разделения изотопов, да и за границей этими вопросами стали интересоваться лишь последние 3-4 года, и то с точки зрения получения небольших лабораторных количеств сравнительно легких изотопов.

Потребовалась значительная работа по анализу отрывочных материалов, полученных из-за границы, и большая теоретическая, вычислительная работа сотрудников Лаборатории, для того чтобы выяснить возможность решения этой проблемы в техническом масштабе. Нами было проведено сравнительное изучение различных возможных методов разделения изотопов применительно к столь тяжелому веществу, как шестифтористый уран.

1. В результате этого мы, так же как и английские, и американские физики, пришли к заключению, что наиболее перспективным с технико-экономической точки зрения является диффузионный метод разделения. В основу этого метода положено давно известное явление, благодаря которому газ, состоящий из двух компонент разных масс (весов), при прохождении через сетку с достаточно малыми отверстиями обогащается легкой компонентой.

Выяснилось, что для того чтобы получить в чистом виде изотоп урана-235, необходимо построить установку, состоящую из 4000 ступеней. Расчет показывает, что для получения 1 кг урана-235 в сутки необходимо пропустить газ через 100 000 кв. метров специальной сетки, содержащей 40 000 отверстий на кв. сантиметр. Необходимо, чтобы через машину циркулировало около 1,5 тонн вещества в секунду. Таков масштаб завода, имеющего производительность 1 килограмм урана-235 в сутки.

Для дальнейшего изучения вопроса мы считаем рациональным построить небольшую лабораторную модель диффузионной машины, которая позволит выяснить все особенности этого метода. После испытания этой модели предполагается приступить к проектированию промышленной установки и построить большую модель на 100 ступеней с тем, чтобы все вопросы, возникающие при проектировании установки, можно было выяснить на действующей 100-ступенчатой модели.

Для решения ряда вопросов, связанных с урановой бомбой, необходимо иметь небольшое количество урана-235, по возможности, в ближайшем будущем. Диффузионная машина не может решить этой задачи. Для этой цели была на заводе № 26 НКАП построена специальная центрифуга, делающая 12 000 об./мин, которая в настоящее время установлена в лабор[атории] проф[ессора] Кикоина в Свердловске и испытывается. Можно надеяться, что к концу 1943 г. на этой машине удастся получить нужное для опытов количество урана-235.

В заключение характеристики работ Лаборатории по разделению изотопов необходимо отметить, что был разработан метод изготовления сеток указанной выше густоты.

2. Вторая группа работ Лаборатории касалась анализа возможных схем осуществления ядерного котла и бомбы.

Была рассмотрена возможность осуществления котла из обычного металлического урана. Расчеты показали, что такой котел может быть пущен в действие при некоторых соотношениях констант, характеризующих взаимодействие нейтронов с атомными ядрами урана-235 и урана-238.

Значения одной из констант содержатся в английском материале, но не удовлетворяясь этим, Лаборатория поручила ее определение РИАНу, который получил предварительные результаты, нуждающиеся в дальнейшем уточнении. Значения остальных констант будут определяться Лабораторией № 2 во втором полугодии 1943 года.

Проведенный анализ заграничных материалов показал, что представляется возможным также осуществление двух других котлов, работающих на обычном уране (котла на смеси «уран — графит» и на смеси «уран — тяжелая вода»).

Необходимым условием работы этих систем является предельная чистота компонент смеси. Лабораторией были собраны образцы графитированных электродов с ряда заводов СССР (МЭЗ, ЧЭЗ, Кудиновский завод) и производится сейчас анализ степени их чистоты. Кроме того, ведется подготовка к опытам на смеси одной тонны урана и 10 тонн графита с целью определения элементов уран-графитового котла.

Очень важным результатом, который был получен Лабораторией на основе разработки некоторых замечаний английского материала, является возможность создания бомбы из эка-осмия, который будет образовываться в котлах, работающих на обычном уране. В таких котлах в результате поглощения нейтронов ураном-238 будет возникать новый, несуществующий на Земле 94-й элемент Периодической системы Менделеева — эка-осмий, который по своим характеристикам для применения в ядерной бомбе должен быть аналогичен урану-235. Химические свойства эка-осмия отличаются от урана, и поэтому он сравнительно просто может быть выделен из урана после некоторого времени работы котла и использован для бомбы.

Полученные в последнее время из Америки материалы показали правильность сделанных Лабораторией предположений.

Таким образом, к прежним двум возможностям добавились четыре новых. Общая картина может быть иллюстрирована приводимой ниже таблицей, в которой перечислены схемы, возможность технической реализации которых нельзя считать исключенной.

Таблица

I. Котел из обычного метал[лического] урана (вес урана 100 тонн)	Бомбы из эка-осмия продукта, образующегося в котле (вес 2–10 кг)
II. Котел из смеси обычного урана с графитом (вес урана 100 тонн, вес графита 1000 тонн)	— " —
III. Котел на смеси урана с тяжелой водой (вес урана 0,5 тонны, вес воды 3–4 тонны)	— " —
IV. Котел на смеси урана-235 с простой водой (вес урана 0,002 тонны, вес воды 0,3 тонны)	Бомба из урана-235 (вес 2–10 кг)

При современном состоянии наших знаний нельзя считать, что реализация каждой из перечисленных выше схем приведет к положительным результатам. Это можно утверждать с полной определенностью только для котла из смеси

выделенного урана-235 с простой водой. Весьма вероятно, что будет работать уран-графитовый котел, и есть сведения о том, что первый котел этого типа уже находится в действии в Америке (пущен в начале 1943 года). Остальные схемы кажутся сейчас осуществимыми, но даже принципиальная возможность их реализации еще не доказана, так как ряд очень важных констант еще не определен, а некоторые из них могут быть измерены только после накопления больших количеств урана-235, плутония и тяжелой воды.

Мы видим, что произведенная за последнее время работа не только не уменьшила возлагавшихся ранее надежд на уран, но, наоборот, открыла новые пути осуществления как котла, так и бомбы. Поэтому, учитывая опасность ядерных бомб и необычайные перспективы использования радиоактивных веществ и энергии, которые открывает работающий ядерный котел, мы считаем необходимым всемерное усиление работ в нашей стране по проблеме урана.

Задачи первой очереди решены.

Остановленная войной работа по проблеме урана возобновилась в Союзе в объеме, значительно большем, чем в 1941 году; положено начало серьезной работе по разделению изотопов.

Необходимо, однако, подчеркнуть, что мы сделали только первый шаг и находимся в начале большого и трудного пути.

Как по числу и квалификации кадров, так и по материально-технической вооруженности исследований по проблеме урана, наша страна остается далеко позади Америки, Англии и Германии. Проблемой урана у нас занято сейчас около 50, а в Америке — около 700 научных сотрудников. В Америке работает, по крайней мере, 10 мощных циклотронов (с электромагнитами 50—100 тонн), наш же единственный действующий циклотрон РИАН законсервирован в Ленинграде, а строительство небольшого (с электромагнитом 20 тонн) циклотрона будет закончено Лабораторией только к концу 1943 года. К этому следует добавить, что в этом году в Калифорнии должен быть введен в эксплуатацию знаменитым Лоуренсом циклотрон — гигант с электромагнитом 4000 тонн, исследования с помощью которого несомненно дадут много качественно новых закономерностей.

Имеющееся резкое отставание нельзя ликвидировать только путем привлечения наличных кадров ученых и создания единичных технических сооружений. Только при специальном правительственном внимании и всемерном развитии физики атомного ядра, физики деления изотопов нам удастся ликвидировать отставание.

Каковы же пути дальнейшей работы?

1. Сейчас еще представляется неясным, какое из веществ — эка-осмий или уран-235 — явится более подходящим для бомбы, и поэтому мы считаем пока необходимым проводить работу как над проблемой котлов с целью извлечения из них эка-осмия, так и над проблемой деления изотопов с целью получения урана-235.

На каждом из этих путей встают громадные трудности. Для создания котла из металлического урана и смеси урана с графитом необходимо накопить в ближайшие годы 100 тонн урана. Разведанные запасы этого элемента в СССР оцениваются в 100—120 тонн. Исходя из этого, ГОКО наметил получение 2 тонн урана в 1943 и 10 тонн в 1944 и последующих годах.

Является настоятельно необходимым ускорение работ по накоплению урана, что возможно только при условии обнаружения новых и предельно высокой эксплуатации существующих месторождений. Америка располагает разведанными месторождениями урана в несколько тысяч тонн и могла бы продать СССР 100 тонн урана (стоимость такой закупки равна 1 400 000

ам[ериканских] долларов). Сомнительно, однако, чтобы американское правительство разрешило произвести эту операцию, так как смысл ее несомненно был бы оценен правильно.

2. Создание эка-осмиевой бомбы через котел «уран — тяжелая вода» не требует больших масс урана, но зато оно связано с необходимостью получения тяжелой воды в количестве нескольких тонн. Для того чтобы иллюстрировать трудности, связанные с получением таких количеств тяжелой воды, достаточно указать, что за 8 лет, прошедших с 1932 г., когда была открыта тяжелая вода, до 1940 года во всем мире удалось накопить лишь 0,2 тонны этого вещества. Решение задачи, однако, нельзя считать исключенным, но оно требует организации нового производства и постройки новой аппаратуры.

3. Второй путь создания бомбы (при помощи выделения урана-235) требует, как указывалось выше, разработки новой сложной аппаратуры и постройки специального завода.

Подводя итоги всему сказанному, мы видим, что развитие работ требует дальнейшего привлечения ученых страны к исследованиям как непосредственно над проблемой урана, так и над смежными вопросами (физика атомного ядра, химия урана, деление изотопов), с одной стороны, и решения следующих, связанных с большими капиталовложениями задач, с другой стороны:

1) накопление в 1944–1945 годах в СССР 100 тонн урана;

2) получение в 1945 г. в СССР урана-235 в количестве 200–300 килограммов;

3) накопление в СССР к 1946 г. тяжелой воды в количестве 2–3 тонн.

Прошу Вас вынести решение по докладу и утвердить прилагаемый к нему перечень мероприятий. ⁶⁾

В заключение необходимо отметить громадную помощь, которая была оказана Лаборатории заместителем председателя Совета народных комиссаров СССР т. Первухиным М.Г. и его помощником т. Вasiным А.И., а также Уполномоченным ГОКО т. С.В.Кафтановым и его помощником т. С.А.Балезиным.

Проф[ессор] И.Курчатов
г. Москва
30.07.43

Экзем[пляр] единственный.

Приложение на 1 листе.

Перечень мероприятий

1. Поручить Наркомцветмету и Комитету по делам геологии при СНК СССР представить к 1 сентября 1943 г. план мероприятий, обеспечивающих получение 100 тонн урана в 1944–1945 гг. ⁷⁾

2. Поручить Наркомвнешторгу выяснить к 1 сентября 1943 г. возможность закупки в Америке 100 тонн урана.

3. Поручить Наркомату авиационной промышленности организовать в составе ЦАГИ специальную группу для разработки проекта завода по разделению методом диффузии с производительностью 1 килограмм урана-235 в сутки ⁷⁾.

Обязать эту группу по общим указаниям Лаборатории № 2 Ак[адемии] наук СССР сконструировать, изготовить и испытать 20-ступенчатую диффузионную машину в 1943 году.

4. Поручить Наркомату химической промышленности при консультации Лаборатории № 2 АН СССР организовать в СССР производство тяжелой воды на основе азотного завода в Чирчике. Обязать Наркомхимпром получить в 1-м полугодии 1944 г. 150–200 литров тяжелой воды ⁸⁾.

5. Поручить НИИ-42 совместно с Радиевым институтом Ак[адемии] наук СССР изготовить в 1943 году 30 кг шестифтористого урана и разработать проект завода с производительностью 300 кг шестифтористого урана в сутки ⁹⁾.

6. Поручить Академии наук СССР и Академии наук УССР представить план необходимых мероприятий по усилению работ по физике атомного ядра и делению изотопов.

Экз[емпляр] единственный.

АП РФ. Ф.93, д.3(43), л.146—157об. Автограф.

¹⁾ Записка подготовлена по Распоряжению ГКО — см. документ № 144. К предусмотренному распоряжением сроку (1 июля) И.В.Курчатов подготовил записку о работе Лаборатории № 2 (см. документ № 168). 23 июля он подготовил второй вариант, текстуально более близкий к окончательному и адресованный в ГКО (АП РФ. Ф.93, д.3(43), л.136—145). Третий вариант, адресованный В.М.Молотову как заместителю председателя ГКО, сохранился в 2 экземплярах (автограф И.В.Курчатова и заверенная машинописная копия), идентичных по содержанию (копия — см.: АП РФ. Ф.56, д.941, л.35—46). 3 августа 1943 г. М.Г.Первухин направил записку В.М.Молотову со следующим сопроводительным письмом: «Представляю докладную записку профессора Курчатова о работах его Лаборатории. Прошу ознакомиться и, в случае необходимости, вызвать меня, т. Кафтanova и т. Курчатова для обсуждения поставленных в записке вопросов» (там же, л.34). Не установлено, обсуждался ли этот документ ГКО и был ли он известен И.В.Сталину, но 25 ноября в секретариате В.М.Молотова с этой записки была снята машинописная копия и 27 ноября подготовлено дополнение к ней (см. документ № 194), что могло быть связано с представлением этих материалов И.В.Сталину.

²⁾ См. документ № 144.

³⁾ См. документ № 133.

⁴⁾ Речь идет о Б.В.Курчатове.

⁵⁾ При выявлении эти приложения не обнаружены. Возможно, имеются в виду включенные в настоящий сборник отзывы И.В.Курчатова на разведматериалы и научные отчеты.

⁶⁾ Следующий далее текст зачеркнут, возможно, М.Г.Первухиным, но в отпечатанном варианте он оставлен. В варианте от 23 июля И.В.Курчатов в завершение записки указал: «Может оказаться, что исследования приведут к отрицательному результату по отношению к бомбе, но даже в этом случае работа принесет свои плоды, так как осуществление котла несомненно является вполне реальным» (АП РФ. Ф.93, д.3(43), л.136).

⁷⁾ Напротив пункта помета на полях, возможно, М.Г.Первухина: *Распор[яжение] ГОКО* — см. примечание 1 к документу № 173 и документы № 181, 192а, 198.

⁸⁾ Напротив пункта помета на полях, возможно, М.Г.Первухина: *Распор[яжение]*.

⁹⁾ См. документ № 197.

Отзыв И.В.Курчатова о содержании разведматериалов, поступивших из США ¹⁾

Не позднее 31 июля 1943 г. ²⁾
Сов. секретно

Рассмотренный материал ³⁾ содержит исключительной важности сообщение о пуске в Америке первого уран-графитового котла — сообщение о событии, которое нельзя оценить иначе, как крупнейшее явление в мировой науке и технике.

Характеристики уран-графитового котла совпадают с теми, о которых сообщалось ранее в материалах, содержащих изложение результатов опытов с малыми количествами веществ этой системы.

Объем графита в первом действующем котле равен приблизительно

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi (3,6)^3 = \sim 190 \text{ куб. метр[ов]}, \text{ а вес — } 2,2 \times 190 = 420 \text{ тонн.}$$

Как видно из материала, в графите распределены на расстоянии в 20 см урановые шары, весом каждый в 2,7 килограмма. Число шаров в одном кубометре графита равно 125, а общий вес всего урана в системе равен:

$$2,7 \times 125 \times 190 = 62\,000 \text{ кг} = 62 \text{ тоннам.}$$

В материале содержится весьма важное замечание о том, что котел является термически устойчивым. Можно было опасаться, что при подъеме температуры сильно возрастет паразитное поглощение нейтронов ураном-238 и развитие лавины приостановится. Согласно данным материала, увеличение этого паразитного поглощения при нагреве котла не играет существенной роли.

Мощность установки (при помощи поглощающих нейтроны лент из кадмия) искусственно ограничивалась и поддерживалась на уровне 200 ватт.

Вторая половина материалов освещает вопросы: 1) организации исследования в Америке и Англии, 2) добычи тяжелой воды, 3) определения ряда констант.

Из этой части материала для нас имеют наибольшее значение сведения о катализаторах, ускоряющих установление равновесия в реакциях изотопного обмена легкого и тяжелого водорода ⁴⁾.

Эк[земпляр] единств[енный] ⁵⁾.

АП РФ. Ф.93, д.1(43), л.67-68. Автограф.

¹⁾ Собственный заголовок документа: «Отзыв о втором американском материале на 4-х страницах». Отзыв с сопроводительным письмом направлен М.Г.Первухину, на письмо его помета: «Ознакомился. Первухин. 31/VII» (АП РФ. Ф.93, д.1(43), л.69).

²⁾ Датируется по сопроводительному письму.

³⁾ См. документ № 171.

⁴⁾ В справке НКГБ по этому поводу сказано: «...Юрей (США) разработал метод получения воды, обогащенной тяжелой водой, используя равновесие: $\text{H}_2 + \text{HDO} \rightleftharpoons \text{HD} + \text{H}_2\text{O}$. Этот процесс может быть применен на заводах, где производится в промышленных

масштабах водород. Обогащенная вода может быть затем подвергнута электролизу для получения 99 %-го вещества. Такой путь требует меньшей затраты энергии. Юрий нашел, что указанное равновесие наступает значительно быстрее, если газообразный водород и пары воды реагируют в присутствии соответствующих катализаторов. Такими катализаторами являются: 0,1 % платина, осажденная на окиси кремния или алюминия или же восстановленная окись никеля плюс окись хрома. Последний катализатор имеет то преимущество, что он не подвержен действию окиси углерода. Платиновый же катализатор постепенно портится, хотя этого и можно избежать подмешиванием к газам небольших количеств кислорода» (АП РФ. Ф.93, д.1(43), л.62).

5) Подпись И.В.Курчатова на сопроводительном письме.

№ 176

Записка И.В.Курчатова академику-секретарю АН СССР Н.Г.Бруевичу с предложениями к плану работ по выполнению Распоряжения ГКО № 3834сс от 30 июля 1943 г.

3 августа 1943 г.
Совершенно секретно

Рассмотрев по Вашему поручению известный Вам документ от 30 июля 1943 г.¹⁾, сообщаю, что во исполнение Распоряжения, на мой взгляд, необходимо:

1. Поручить выполнение работы по пункту 1 подпункту «г» персонально ст[аршему] научному сотруднику Геологич[еского] института Академии наук СССР²⁾ доктору т. Щербакову Д.И.

2. Предложить председателю Узбекского филиала Ак[адемии] наук СССР организовать к 1 сентября с.г. радиометрическую лабораторию для производства точных количественных определений на уран и представить на утверждение Президента Академии наук СССР к 15 сентября с.г. план работ этой лаборатории на 1943 и 1944 гг.³⁾

3. Поручить организационную работу по выполнению подпункта «б» пункта 6 Распоряжения акад[емии] т. Хлопину В.Г., ст[аршему] научному сотруднику т. Щербакову Д.И. и ст[аршему] научному сотруднику РИАН т. Горшкову Г.В., обязав эту группу представить к 15 сентября с.г. на утверждение Президента Ак[адемии] наук СССР развернутый план работ⁴⁾.

4. Срочно вызвать т. Щербакова в Москву. Он находится сейчас в командировке на Кавказе.

Проф[ессор] И.Курчатов
3.08.43

Экз[емпляр] единственный.

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.222, л.3—Зоб. Автограф.

1) Речь идет о Распоряжении ГКО № 3834сс от 30 июля 1943 г. — см. документ № 173.

2) Речь идет об Институте геологических наук АН СССР. В письме «Уполномоченного дирекции по научной части московской группы» этого института А.А.Саукова в «отдел спецработ АН СССР» от 3 августа 1943 г., в частности, сказано, «...что указание

Уполномоченного ГКО т. Кафтанова нами принято и тема работы «Геология урановых месторождений» включена в план института на 1943 г. Работа поручена доктору геологических наук Д.И.Щербакову» (Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.251, л.9). Вероятно, вопрос о привлечении ИГН к работам по проблеме обсуждался или независимо от Распоряжения ГКО, или в связи с подготовкой его проекта.

³⁾ 12 сентября 1943 г. директор ФТЛ Узбекского филиала АН СССР С.С.Васильев, возможно, в связи с этим предложением подготовил «Пояснительную записку к организации Радиевой комиссии при Уз. ФАН», где изложил историю исследований и поисков урановых руд Уз.ССР и предложения об их дальнейшем развитии (Архив РНЦ КИ. Ф.2, оп.1, д.128, л.2—7).

⁴⁾ Распоряжение АН по этому вопросу — см. документ № 183.

№ 177

Записка сотрудника Лаборатории № 2 М.О.Корнфельда «Получение тяжелой воды»

3 августа 1943 г.

Для работ, проводимых в Лаборатории ¹⁾, необходимо располагать 100–150 литрами тяжелой воды в ближайшее время и производственной базой, изготавливающей около 3 литров тяжелой воды в сутки, в дальнейшем. В настоящей записке указывается путь решения этой задачи.

Содержание дейтерия в обыкновенной воде составляет, примерно, 0,02 %. Предварительное обогащение до приблизительно 2 % содержания дейтерия, несомненно наиболее выгодно производить методом электролиза на базе существующих электролизных заводов, производящих водород (Москва, Чирчик), без каких-либо существенных изменений их технологического процесса.

Последующее обогащение от 1–2 до 98–99 % может производиться либо тем же методом электролиза (однако со значительным переоборудованием и изменением режима заводов), либо же методом дистилляции в специально построенных для этой цели ректификационных колоннах. Не обладая необходимыми данными для проектирования электролизных установок для последующей стадии обогащения, мы наметим пока производственную схему, в которой предварительное обогащение осуществляется методом электролиза, а последующее — методом дистилляции.

Обогащение электролита дейтерием обусловлено тем, что в результате электролиза происходит преимущественное выделение легкого водорода, в то время как дейтерий остается в электролите.

В электролизерах непрерывного действия по истечении некоторого промежутка времени устанавливается равновесное содержание дейтерия, отвечающее обогащению, примерно, в пять раз. Время, необходимое для достижения этого обогащения, равно тому времени, в течение которого количество воды, поступающей в электролизер, примерно в три раза превысит емкость электролизера.

Электролизеры, применяемые на Московском и Чирчикском заводах, обладают емкостью около 40 куб. метров, а количество воды, поступающей в электролизер, равно, примерно, 6–7 куб. метрам в сутки.

Таким образом, для достижения равновесного состояния необходимо время порядка 20 дней. Эта цифра получена путем сравнительных прикидок и нуждается в экспериментальной проверке.

Последняя может быть проведена на Московском заводе. Для этого нужно отвести электролит из электролизеров в резервный бак (завод располагает баком, предназначенным как раз для этой цели), а затем наполнить их свежим электролитом. Тогда, отбирая ежедневно пробы электролита и производя анализы его изотопного состава, мы найдем зависимость концентрации дейтерия от времени, и тем самым установим время, необходимое для достижения равновесной концентрации.

Как сообщил нам директор Московского электролизного завода т. Куцен, указанная операция отнюдь не затруднительна для завода. Завод давно стремится наладить смену электролита с целью периодической очистки его от примеси железа, получающейся за счет растворения электродов. Для замены электролита заводу требуется 40 тонн едкого натра. Заявка на это количество едкого натра была принята Совнаркомом и должна была быть удовлетворена еще в июне этого года.

Для достижения концентрации дейтерия порядка 1–2 % необходимо троекратное повторение процесса обогащения. Ставить такую задачу перед Московским заводом, располагающим только двумя электролизерами, нецелесообразно, так как в этом случае производство необходимых количеств обогащенной воды потребует слишком большого времени.

Несравненно быстрее эта задача может быть решена Чирчикским заводом, располагающим 6 электролизерами. На базе Чирчикского завода производственный процесс должен выглядеть примерно так:

1. Электролит (раствор едкого натра) из действующих ванн № 1, 2, 3, 4, 5 и 6 отводится в приемный бак, а все ванны заполняются свежим электролитом.

2. В течение 20 дней все электролизеры со свежим электролитом работают с добавлением обычной воды. За это время концентрация дейтерия повышается и вновь доходит до равновесной.

3. После 20 дней электролит из действующих ванн вторично отводится в приемный бак. Все ванны опять заполняются свежим электролитом.

4. В течение 20 дней все электролизеры работают опять с добавлением свежей воды, концентрация дейтерия в ваннах снова доходит до равновесной.

5. Из слитого электролита испаряется вода, имеющая концентрацию дейтерия, примерно, 0,1 %. В последующие 20 дней эта вода поступает на замену воды, разлагаемой в электролизерах № 1, 2, 3 и 4. Электролизеры № 5 и 6 работают с доливом обычной воды.

6. Через 20 дней электролит из электролизеров № 1, 2, 3 сливается в приемный бак, а электролизеры вновь заполняются свежим электролитом.

7. Из слитого электролита испаряется вода, имеющая концентрацию дейтерия, примерно, 0,5 %. Эта вода в продолжение 20 дней поступает на замену воды, разлагаемой в электролизере № 4. Электролизеры же № 1, 2, 3, 5 и 6 продолжают работать с доливом обычной воды.

8. По истечении 20 дней электролит из электролизера № 4 сливается, электролизер заливается свежим электролитом и включается в обычную работу.

9. Слитый из электролизера № 4 электролит поступает на выпарку. Из него отгоняется вода, имеющая концентрацию дейтерия, примерно, 1–2 %, в количестве около 30 тонн. Эта вода подлечит дальнейшему концентрированию в специальном дистилляционном устройстве.

Описанный цикл операций для получения 30 тонн воды, обогащенной дейтерием до 1–2 %, занимает около 3 месяцев.

За год он может быть повторен 4 раза, что даст около 100 тонн обогащенной дейтерием воды, или, в переводе на чистую тяжелую воду, примерно 1 тонну тяжелой воды в год.

На размерах выпускаемой заводом основной продукции описанное изменение технологического процесса завода никак не скажется.

Для осуществления процесса по описанной схеме, кроме приемных баков и насосов для перекачивания растворов, Чирчикскому заводу нужно иметь установку для выпаривания растворов едкого натра.

Что касается устройства для дистилляции воды с целью дальнейшего концентрирования дейтерия от 1–2 до 98–99 %, то учитывая, что коэффициент разделения при обогащении тяжелой воды дистилляцией равен, примерно, 0,05, и положив в основу установку Колумбийского университета, предназначенную для смесей с коэффициентом разделения 0,02 (см. предыдущую записку²⁾), можно прикинуть габариты ректификационной установки для получения 3 кг тяжелой воды в сутки.

Ориентировочно эта установка должна состоять из 3 дистилляционных колонн диаметром: первая — 2,0, вторая — 0,6 и третья — 0,3 метра, а высотой: первая — 10,0, вторая — 6,0 и третья — 3,0 метра.

Следует подчеркнуть, что все приведенные в настоящей записке цифры являются ориентировочными и нуждаются в проверке и дальнейшем уточнении, которые будут сделаны при составлении эскизного проекта.

Профессор М.Корнфельд
3 августа 1943 г.

{Помета на первом листе документа:} № 19³⁾. От проф[ессора] Курчатова.

АП РФ. Ф.93, д.3(43), л.158–161. Подлинник.

¹⁾ Имеется в виду Лаборатория № 2.

²⁾ См. приложения в части 2.

³⁾ Возможно, это порядковый номер в нумерации научных отчетов Лаборатории № 2, поступивших к М.Г.Первухину.

№ 177a

Распоряжение № 37 по Лаборатории № 2 о режиме работы¹⁾

4 августа 1943 г.

Установить следующий порядок входа в комнаты Лаборатории № 2:

§ 1. Во все комнаты имеют право входа только научные сотрудники и уборщицы.

§ 2. В комнату № 21 разрешается входить тт. Корнфельду М.О., Самойлович Д.М. и Сердюку Р.Л.

§ 3. В комнаты № 24 и 25 имеют право входа тт. Щепкин Г.Я., Бернашевский В.И., Неменов Л.М., Давиденко В.А., Флёров Г.Н., Спивак П.Е., Козодаев М.С., Васильев Е.Н., Глазунов П.Я.

§ 4. В комнату № 24 имеют право входа тт. Курчатов Б.В. и Константинова В.П.

§ 5. В комнаты, расположенные в ИОНХе, за № 2, 3, 4 и 5, разрешается вход тт. Флёрову Г.Н., Неменову Л.М., Щепкину Г.Я., Козодаеву М.С., Спиваку П.Е., Давиденко В.А., Бернашевскому В.И.

§ 6. В комнату № 1 (нижний этаж), расположенную в ИОНХе, допускается вход по разрешению зав[едующего] сектором члена-корреспондента Алиханова А.И.

§ 7. Тт. Алиханову А.И., Кикоину И.К., Померанчуку И.Я. разрешается вход во все комнаты Лаборатории № 2.

§ 8. Запретить вход в комнаты лаборатории во время отсутствия в последних научных сотрудников.

Начальник Лаборатории № 2 Академии наук СССР
профессор И.Курчатов ²⁾

Архив РНЦ КИ. Ф.1, оп.1, д.86, л.3. Подлинник.

¹⁾ Первое распоряжение по этому поводу подписано И.В.Курчатовым в июне 1943 г. (Архив РНЦ КИ. Ф.1, оп.1, д.86, л.1). По содержанию оно идентично публикуемому варианту.

²⁾ Распоряжение заверено круглой печатью: «Лаборатория № 2 Академии наук СССР».

№ 178

Письмо М.Г.Первухина начальнику ГРУ Генштаба КА И.И.Ильичеву о перечне разведматериалов

№ П-110сс

9 августа 1943 г.
Сов. секретно

Представленное Вами оглавление работ ¹⁾ представляет большой интерес для наших ученых и принесло им пользу в работе.

Получение всех перечисленных в оглавлении работ и отчетов было бы крайне важным. Особенно желательно получение 42 работ, перечисленных в приложении к настоящему письму.

Приложение на 4 листах ²⁾ (рукопись).

М.Г.Первухин ³⁾

Верно: А.Васин.

АП РФ. Ф.93, д.1(43), л.70. Отпуск.

¹⁾ При выявлении этот документ не обнаружен. Установлены только отрывочные данные об объеме полученной ГРУ Генштаба КА развединформации. О материалах, полученных ГРУ в 1942 г. — см. примечание 2 к документу № 124. В 1943 г. из ГРУ А.И.Васину передано 449 листов документов (АП РФ. Ф.93, д.85(45), л.37—39). В 1944 г. в НКХП СССР (М.Г.Первухину) передано 124 документа на 3868 листах. Помимо

документов, разведчики получили и передали физикам образцы урана, его окиси, тяжелой воды, графита, бериллия и др.

2) Далее текст дописан А.И.Васиным от руки. При выявлении приложения не обнаружено.

3) Подпись отсутствует.

№ 179

Письмо НКГБ СССР М.Г.Первухину о содержании разведматериалов, поступивших из Англии и США

№ 1583/м

12 августа 1943 г.

Сов. секретно

Сообщаем следующие дополнительные сведения о ходе работ по урану, ведущихся в США и Англии:

1. *Направление работ*

Как уже сообщалось нами ранее (в письмах от 6 апреля и 16 июля с.г.¹⁾), работы в США ведутся, главным образом, в направлении разработки атомных машин (т[ак] наз[ываемый] «урановый котел» или «пайл») по типу уже пущенной в ход первой опытной машины на 200 ватт²⁾.

Работы же по разделению изотопов урана рассматриваются в связи с этим только как вспомогательные, ведущиеся параллельно с основной работой по строительству атомных машин. В настоящее время в США проектируется одновременно две разделительные установки: на 600 ступеней с выходом продукта удвоенной концентрации и на 2600 ступеней с выходом 90 % продукта. Производительность каждой из них — 1 кг/день урана-235 в пересчете на 100 % продукт.

По примеру американцев, англичане также решили построить в Канаде атомную машину, мощность которой — 200 кВ, т.е. в тысячу раз больше мощности первой американской машины. Место строительства нам пока неизвестно, по некоторым предположениям — в окрестностях Монреаля. Строительство уже начато и по плану должно быть закончено через 12–18 месяцев.

2. *О сотрудничестве англичан и американцев в работах по урану*

Сотрудничество научных работников США и Англии осуществлялось в форме взаимного обмена научными материалами и командировками отдельных ученых.

С начала текущего года англичане перенесли значительную часть своих работ по урану в Канаду. Туда было вывезено необходимое лабораторное оборудование, весь запас тяжелой воды, после чего, в феврале мес[яце] с.г. туда выехала бригада научных работников во главе с физиком Хальбаном. Предполагалось, что в ближайшее время в Канаду будет переведена остальная часть работ по урану, и коллектив научных работников должен был быть доведен до 100 чел[овек].

Такая переброска вызвана следующими причинами:

1) ведение работ по урану в условиях воздушных налетов, которым подвергается Англия, представляет большую опасность;

2) в Канаде находятся месторождения урановой руды;

3) близость к американцам позволяла англичанам надеяться на укрепление сотрудничества с ними.

По полученным нами последним сведениям, несмотря на территориальное сближение, сотрудничество англичан и американцев со времени переезда англичан в Монреаль не только не укрепилось, но, якобы, почти прекратилось. В связи с этим, англичане оказались в довольно затруднительном положении, так как им отказывают даже в необходимом лабораторном оборудовании, и они вынуждены привозить его из Англии.

При переговорах по вопросу о дальнейшем сотрудничестве американцы выдвинули такие условия, принятие которых англичанами означает полную монополию американцев на работы по урану. Эти условия американцы обосновывают:

1) необходимостью сохранения тайны;

2) опасением, что иностранцы, находящиеся в британской территориальной армии, могут по окончании войны передать своим правительствам ставшие им известными сведения по урану;

3) опасением, что британское правительство может передать сведения об американских работах правительству Советского Союза по существующим между ними соглашениям;

4) неэквивалентностью обмена в связи со значительными успехами американцев в их работах по урану.

Предполагается, что наиболее непосредственной причиной расхождения между американцами и англичанами являются их успехи в разрешении проблемы утилизации энергии медленных нейтронов в результате работы их первого опытного уранового котла.

Народный комиссар государственной безопасности СССР В.Меркулов

АП РФ. Ф.93, д.1(43), л.71-72. Подлинник.

¹⁾ См. документы № 160, 171.

²⁾ Речь идет о реакторе Э.Ферми.

№ 180

Приказ № 86 по Казанской группе ЛФТИ ¹⁾ об организации Лаборатории № 2

14 августа 1943 г.

§ 1. Организовать лабораторию в следующем составе: 1. Курчатов И.В., 2. Алиханов А.И., 3. Корнфельд М.О., 4. Неменов Л.М., 5. Глазунов П.Я., 6. Никитин С.Я., 7. Щепкин Г.Я., 8. Флёров Г.Н., 9. Спивак П.Е., 10. Козодаев М.С., 11. Джелепов В.П.

§ 2. В дальнейшем лабораторию именовать: «Лаборатория № 2» ²⁾.

§ 3. Заведующим лабораторией № 2 назначить профессора И.В.Курчатова.

§ 4. Весь состав лаборатории считать переведенным в Москву на постоянную работу.

§ 5. Профессора И.В.Курчатова освободить от заведывания лабораторией № 3³⁾.

§ 6. Заведующим лабораторией № 3 назначить профессора Ф.Ф.Витмана.

§ 7. За проявленную инициативу и исключительно добросовестное отношение при выполнении задания лаборатории № 2 премировать ст[аршего] сотрудника Л.М.Неменова и главного инженера П.Я.Глазунова по 1000 руб. каждого⁴⁾.

Директор ЛФТИ академик А.Ф.Иоффе

Архив ФТИ им. А.Ф.Иоффе. Ф.3, оп.2, д.45, л.24-24об. Рукопись.

Опубликовано: В.Я.Френкель, Н.Я.Московченко. Вклад академика А.Ф.Иоффе в становление ядерной физики в СССР.—Л.: Наука, 1980. С. 30, 31.

• ¹⁾ Так как часть сотрудников ЛФТИ во время войны оставалась в Ленинграде, часть — эвакуирована в г. Казань, было организовано две группы института: Ленинградская — под руководством Т.П.Кобеко и Казанская — под руководством А.Ф.Иоффе.

²⁾ См. примечание 1 к документу № 152.

³⁾ Лаборатория № 3 ЛФТИ — «броневая», занималась исследованием метода экранирования брони решетчатой преградой. И.В.Курчатov был ее руководителем с апреля 1943 г. (А.П.Гринберг, В.Я.Френкель, И.В.Курчатov в Физико-техническом институте. — Л.: Наука, 1984. С. 148, 154).

⁴⁾ Речь идет о работах по передаче части материалов и оборудования циклотрона ЛФТИ в Лабораторию № 2.

№ 181

Распоряжение ГКО № ГОКО-3938сс

о мерах по разработке проекта диффузионной установки¹⁾

16 августа 1943 г.

Сов. секретно

Государственный комитет обороны

Распоряжение № ГОКО-3938сс

от 16 августа 1943 г.

Москва, Кремль

1. Обязать Наркомавиапром (т. Шахурина) организовать при лаборатории № 4 ЦАГИ группу специалистов для составления проекта диффузионной установки по разделению газов под руководством члена-корреспондента Академии наук СССР т. Христиановича С.А. Поручить указанной группе составить к 15 ноября 1943 г. рабочий проект диффузионной 20-ступенчатой машины по техническим условиям Лаборатории № 2 Академии наук СССР²⁾.

2. Обязать Наркомвооружения (т. Устинова) откомандировать в распоряжение лаборатории № 4 ЦАГИ 10 квалифицированных рабочих, ранее работавших в ЦАГИ, а в настоящее время работающих в Московском высшем техническом училище им. Баумана, по списку, представленному начальником ЦАГИ³⁾.

3. Обязать тт. Первухина, Кафтанова представить к 1 декабря 1943 г. на утверждение Государственного комитета обороны предложение об изготовлении диффузионной машины.

Зам[еститель] председателя
Государственного комитета обороны В.Молотов ⁴⁾

[Помета:] За (согласовано с Шахуриным) — Первухин. 14/VIII.

РЦХИДНИ. Ф.644, оп.2, д.20, л.76. Подлинник.

¹⁾ Распоряжение собственного названия не имеет, подготовлено на основе предложений И.В.Курчатова — см. документ № 172. Заверенная копия: РЦХДНИ. Ф.644, оп.1, д.146, л.143.

²⁾ Подробнее см., в частности, в книге: А.К.Круглов. Как создавалась атомная промышленность в СССР. — М.: ЦНИИатоминформ. 1995. С. 181—183.

³⁾ См. документы № 192а, 194, 198.

⁴⁾ Далее опущен список на рассылку. Помимо упоминаемых в тексте, документ направлен И.Н.Вознесенскому и А.Я.Чадаеву.

№ 182

Письмо НКВД СССР В.Л.Комарову о вручении американским ученым «членских билетов» ¹⁾

№ 750/сша

17 августа 1943 г.
Секретно

Поверенный в делах СССР в Вашингтоне т. Громыко сообщил Наркоминделу, что 13 августа в помещении Посольства СССР состоялось вручение членских билетов избранным почетными членами Академии наук СССР американским ученым Кеннону и Лоуренсу. Люис ²⁾ приехать в Посольство не мог, поэтому билет ему был передан через Лоуренса. При вручении билетов присутствовало свыше 40 виднейших американских ученых. Тов. Громыко, Кеннон и Лоуренс обменялись речами. Для гостей был организован коктейль и просмотр советских научных фильмов. Вечер прошел в дружественной обстановке и с большим подъемом.

Кенноли ³⁾ и Лоуренс просили т. Громыко передать Вам горячий привет и благодарность.

Зав[едующий] отд[елом] американских стран
п/п Зарубин ⁴⁾

Верно: Терешкова.

АВП РФ. Ф.0129, оп.27, папка 152, д.48, л.21. Отпуск.

¹⁾ В мае 1942 г. Общее собрание АН «избрало в состав почетных членов... пять виднейших зарубежных ученых». 23 апреля 1943 г. В.Л.Комаров обратился в НКВД СССР

с просьбой организовать через посольства вручение этим ученым документов об избрании (АВП РФ. Ф.0129, оп.27, папка 152, д.48, л.3).

2) Так в документе; следует: *Льюис*.

3) Так в документе; возможно, опечатка и речь идет о Кенноне.

4) Подпись отсутствует.

№ 183

Распоряжение Президиума АН СССР об организации работ по геологии урана ¹⁾

18 августа 1943 г.
Сов. секретно

Во исполнение Распоряжения ГОКО-3834сс от 30.VII ²⁾ Президиум Академии наук постановляет:

1. Обязать Институт геологических наук АН (зам[естителя] директора члена-корреспондента Д.В.Наливкина и проф[ессора] Д.И.Щербакова) к ³⁾ 25.IX 43 г. совместно с Радиевым ин[ститу]том АН и Лабораторией геохимических проблем АН ⁴⁾ составить план геологических и поисковых работ по урановым рудам на 1944 г. и представить его в Комитет по делам геологии при СНК СССР.

2. Обязать председателя Узбекского филиала АН (проф[ессора] Кары-Ниязова) организовать к ⁵⁾ 10.XII.43 г. радиометрическую лабораторию для производства точных количественных определений на уран.

3. Обязать Радиевый институт АН (директора академика Хлопина В.Г.) организовать работу по определению радиоактивности горных пород, руд и вод и консультацию аналогичных работ, проводимых в других учреждениях АН ⁶⁾.

4. Обязать председателя Азербайджанского ф[илиала] АН (академика С.С.Наметкина) и Уральского ф[илиала] АН (академика И.П.Бардина) организовать с ноября 1943 г. опробование на радиоактивность образцов горных пород, руд и вод, поступающих от геологических партий Академии наук и геологических управлений Комитета по делам геологии при СНК СССР.

5. Обязать Институт геологических наук согласовать с Комитетом по делам геологии при СНК СССР порядок, сроки и количества опробования образцов горных пород, руд и вод.

Вице-президент Академии наук СССР академик Л.А.Орбели ⁷⁾
Секретарь Президиума академик Бруевич

Верно: Нач[альник] с[екретного] отд[ела] АН СССР ⁸⁾.

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.222, л.1. Подлинник.

¹⁾ Наверху документа зачеркнуто: *проект*. Сохранился первый вариант распоряжения, подготовленный К.Н.Васильевым 4 августа 1943 г., с пометой: «2-й экз[емпляр] уничтожен т. Балезиным при визировании нового проекта распоряжения. 16.VIII.43 В.Яблоков». В первом варианте было 3 пункта (о создании радиометрической лаборатории в

Узбекском филиале АН, о поручении Д.И.Щербакову и Г.В.Горшкову подготовки плана работ и возложении на Д.И.Щербакова выполнения работы по пункту 1г распоряжения) (Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.222, л.2).

2) См. документ № 173.

3) Далее 20.IX исправлено от руки на 25.IX.

4) Речь идет о бывшей Биогеохимической лаборатории, в 1943 г. преобразованной в Лабораторию геохимических проблем им. В.И.Вернадского.

5) Далее I.XII исправлено от руки на 10.XII.

6) См. документ № 196.

7) Далее текст дописан Н.Г.Бруевичем от руки.

8) Подпись отсутствует. На документе имеются визы В.С.Яблокова и С.А.Балезина.

№ 184

План работы Лаборатории № 2 на второе полугодие 1943 г. ¹⁾

18 августа 1943 г.
Совершенно секретно

Объяснительная записка к плану работ Лаборатории № 2 Академии наук СССР на второе полугодие 1943 г. ²⁾

В результате работ Лаборатории № 2 АН в первом полугодии 1943 г. выяснилось, что возможность осуществления ядерного котла (и бомбы) без разделения изотопов не может считаться исключенной. В определенных условиях может возникнуть самопроизвольное выделение энергии в смеси из графита и обычного урана. Может быть осуществлен и котел, работающий на обычном металлическом уране, если окажется, что вредное поглощение быстрых нейтронов ураном не превосходит некоторого критического значения.

Ознакомление с полученными материалами показало, кроме того, что смесь из обычного урана и тяжелой воды также может оказаться пригодной для осуществления котла. В связи с этим Лаборатория № 2 во втором полугодии 1943 г. расширяет свою работу, включая дополнительно в план: 1) исследования по котлу из металлического урана, котлу из смеси урана и графита и 2) опыты по получению тяжелой воды.

К концу 1943 г. Лаборатория № 2 предполагает:

1. Разделить изотопы урана и получить при помощи ультрацентрифуги несколько миллиграммов урана-235.

2. Закончить строительство циклотрона.

Получение небольших количеств урана-235 является совершенно необходимым для определения веса бомбы из урана-235. В данный момент этот вес оценивается только на основании расчета, а такая оценка может привести к серьезным ошибкам.

В первом квартале 1944 г. с помощью циклотрона будут произведены на выделенном уране опыты, необходимые для определения веса бомбы.

3. Провести опыты и расчеты, необходимые для конструирования и изготовления диффузионной машины для разделения изотопов.

Для получения больших количеств урана-235 наиболее подходящим является метод диффузии. В 1943 г. в ЦАГИ будет разработан технический проект небольшой диффузионной машины разделения изотопов по техническому

заданию и при помощи Лаборатории № 2, в которой будут проведены необходимые для этого опытные и расчетные работы.

4. Провести определение ряда величин для урана-235 и урана-238, знание которых необходимо для конструирования котла и бомбы.

Осуществление котла из металлического урана возможно лишь в том случае, если поглощение нейтронов ураном-238 не превосходит некоторого критического значения. Кроме того, имеет существенное значение число нейтронов, сопровождающих один акт деления ядра урана-238 быстрыми нейтронами. Поглощение нейтронов ураном-238 неизвестно и будет определено Лабораторией на опыте. Будет определено также число нейтронов, сопровождающих один акт деления ядра урана-238 быстрыми нейтронами. Полученные данные позволят дать грубую оценку возможности осуществления котла, работающего на чистом металлическом уране.

5. Построить модель уран-графитового котла, состоящего из 10 тонн графита и 1 тонны урана, с целью определения характеристик этой системы.

Определяющим фактором работы уран-графитового котла является величина поглощения медленных нейтронов в графите, зависящая от содержащихся в нем примесей. Определение этого поглощения будет произведено Лабораторией на модели уран-графитового котла, в которой будут использованы графитированные электроды, изготавливаемые Челябинским электродным заводом. Опыты позволят, кроме того, определить концентрацию урана в графите, обеспечивающую наилучшую работу котла.

6. Разработать проект ректификационной установки для обогащения воды тяжелой водой от 1-2 до 98 %.

Эта работа связана с необходимостью получить в СССР тяжелую воду как для изучения вопроса о возможности осуществления котла на смеси «уран — тяжелая вода», так и для осуществления самого котла.

Проф[ессор] И. Курчатов
18.08.43

Экз[емпляр] единственный.

План работ Лаборатории № 2 Академии наук СССР на 2-е полугодие 1943 г.

1. Получение при помощи ультрацентрифуги нескольких миллиграммов урана-235 (Кикоин, Ланге, Симоненко) — 1 января 1944 г.

2. Строительство циклотрона (Алиханов, Неменов, Глазунов, Щепкин, Сапрыкин, Дыбский) — 1 января 1944 г.

3. Проведение опытов и расчетов, необходимых для конструирования и изготовления диффузионной машины для разделения изотопов (Кикоин, Поляков) — 1 января 1944 г.:

а) выбор и исследование физико-химических свойств рабочей жидкости — 1 сент[ября] ³⁾ 1943 г.;

б) выбор и расчет основных размеров машины — 1 окт[ября] ³⁾ 1943 г.;

в) разработка метода получения сеток для модели диффузионной машины — 1 декабря 1943 ³⁾ г.

4. Определение ряда величин для урана-235 и урана-238, знание которых необходимо для конструирования котла и бомбы:

а) определение поглощения нейтронов ураном-238 при скоростях нейтронов в несколько сот тысяч электронвольт (Б. Курчатов, Константинова) — 31 декабря 1943 г.;

б) определение числа вторичных нейтронов, возникающих при делении урана под влиянием облучения его быстрыми нейтронами (Козодаев) — 1 декабря 1943 г.;

в) экспериментальное определение потерь нейтронов и нахождение числа вторичных нейтронов при делении урана-235 медленными нейтронами (Флёров, Давиденко) — 1 ноября 1943 г.

5. Изучение характеристик уран-графитового котла на смеси из одной тонны урана и 10 тонн графита:

а) определение поглощения медленных нейтронов графитированными электродами Челябинского электродного завода (И.Курчатов, Панасюк) — 1 января 1944 г.;

б) теоретические работы по уран-графитовому котлу (Зельдович, Харитон, Померанчук) — 1 янв[аря] 1944 г.

6. Разработка устройства для обогащения воды тяжелой водой от 1-2 до 90-98 %:

а) разработка метода анализа изотопического состава воды (Корнфельд, Самойлович) — 15 сентября 1943 г.;

б) получение данных о времени установления равновесия в электролитических ваннах Московского электролизного завода (Сердюк) — 1 октября 1943 г.;

в) разработка проекта ректификационного устройства для обогащения воды от 1-2 до 90-98 % (Сердюк) — 1 января 1944 г.

7. Исследования по дистилляционному методу разделения изотопов:

а) выяснение целесообразности применения ротационных колонн для разделения изотопов (работа в 1943 г. закончена не будет) — (Корнфельд);

б) концентрирование урана-235 методом обменных реакций (Самойлович) — 1.1 1944 г.

На опытной колонке будет опробован метод разделения при помощи реакций изотопного обмена и, в случае получения к 1.X.43 подходящих новых соединений урана, будут проведены ориентировочные опыты по разделению урана-235.

Нач[альник] Лабор[атории] № 2
Акад[емии] наук СССР профессор И.Курчатов

Экз[емпляр] единств[енный].

АП РФ. Ф.93, д.3(43), л.164—169об. Автограф.

¹⁾ План с объяснительной запиской направлен И.В.Курчатовым М.Г.Первухину со следующим сопроводительным письмом: «Направляю на Ваше утверждение переработанный в связи с Вашими замечаниями и замечаниями т. С.В.Кафтanova план работы Лаборатории № 2 на 1943 г. (второе полугодие)».

На письме помета: «Согласен. Первухин. 24.VIII» и виза С.В.Кафтanova (АП РФ. Ф.93, д.3(43), л.170).

²⁾ Здесь и далее подчеркнуто автором.

³⁾ Далее 1944 г. (вероятно, описка И.В.Курчатова) исправлен на 1943 г.

**Из протокола заседания Бюро ОФМН
о работе ЛФТИ за 1943 г. и плане на 1944 г.**

11 сентября 1943 г.

[...] *Слушали:* 5. Отчет директора ЛФТИ ак[адемика] А.Ф.Иоффе о работе ЛФТИ за 1943 г.

Работа ЛФТИ в 1943 г. в основной своей части велась по оборонной тематике ¹⁾ [...]

На будущий год работа института мыслится по трем основным направлениям: полимеры, полупроводники и атомное ядро.

В дальнейшем, вероятно, придется выделить те группы сотрудников, которые не заняты по этим основным направлениям, и, возможно, передать их тем институтам, где они подходят по тематике. Например, группу акустиков объединить с акустиками ФИАНа и дать им самостоятельное существование, как-то выделить группу радиотехников (Ю.Б.Кобзарев с сотрудниками) и/или передать их в специнститут, или как-то организовать в пределах ОФМН. Группу Н.Н.Давиденкова по испытанию материалов, может быть, целесообразно передать ВИАМу.

Институт с 1944 г. должен представлять собой более целеустремленное образование по изучению строения вещества с теоретической разработкой стоящих в программе работ проблем, с выходом в военную технику тех проблем, которые имеют близкую связь с основной тематикой института.

Постановили: 5. Принять к сведению отчет директора ЛФТИ ак[адемика] А.Ф.Иоффе.

Считать правильным избрание институтом в своей работе трех основных направлений (по полимерам, полупроводникам и атомному ядру), по которым институт вел работу до войны уже в течение ряда лет. Вопрос о выделении из состава института ряда групп, не занятых по основной тематике, обеспечить особо, в частности, вопрос о группе Ю.Б.Кобзарева обсудить в Совете по радиофизике. Считать нецелесообразным распыление научных сил и [надо] стремиться к тому, чтобы все работники ЛФТИ не ушли за пределы учреждений Отделения.

Считать целесообразным поставить на специальном заседании Бюро ОФМН вопрос о структуре Отделения. [...]

Председатель ак[адемик]-секретарь А.Иоффе
И.о. ученого секретаря В.Пешков

¹⁾ Далее опущена часть текста о работах по полимерам и полупроводникам.

Записка И.В.Курчатова к А.Ф.Иоффе об основных результатах работ, выполненных им в 1937—1941 гг.¹⁾

15 сентября 1943 г.

В 1937, 1938 годах мной заканчивался цикл работ по исследованию взаимодействия медленных нейтронов с ядрами. Основные факты, известные к тому времени, хорошо объяснялись теорией Бора, но был известен ряд закономерностей, который противоречил этой теории:

1. Полоса поглощения нейтронов йодом получалась аномально широкой — 70–100 eV вместо 1–2 eV, как этого требовала теория. Опыты, которые я производил сначала с Вергунас, а затем с Русиновым, показали, что на самом деле йод обладает не одной, а группой полос поглощения, ширина каждой из которых не превосходит ²⁾ 2 eV ³⁾.

2. Существовало утверждение, основывающееся на работах Ротблата и др., что в результате неупругого рассеяния образуется много нейтронов, обладающих скоростями в несколько э[лектрон]в[ольт] ⁴⁾. Это утверждение никак не может быть согласовано с теорией Бора. Опыты, которые я производил с Вайнштейном, показали, что при неупругом рассеянии медленных нейтронов не образуется. Результаты всех этих исследований не публиковались мной в отдельных статьях, а были суммированы в работе «Взаимодействие нейтронов с ядрами».

В 1938 году было, кроме того, проведено дальнейшее изучение хода превращения бора медленными нейтронами и показано, что, наряду с испусканием α -частиц, происходит и испускание протонов.

Начиная с 1939 года, основное внимание уделял строительству циклотрона ЛФТИ и пуску циклотрона РИАН. Работал в РИАНе вместе со всей лабораторией, добился удовлетворительной работы циклотрона и ввел его в эксплуатацию. При этом был разобран режим работы на тлеющем разряде и найдены условия получения мощного нейтронного излучения. Был предложен и исследован метод наложения на дуанты (наряду с высокочастотным) напряжения постоянного тока положительного знака. Это дало возможность избежать утечки электронов из пространства между дуантами и увеличить ионный ток в нейтронное излучение.

Помимо этих работ по методике, в 1939, 1940 и 1941 годах занимался изучением изомерии ядра.

Обычные наблюдения над искусственной радиоактивностью позволяют заметить явление изомерии только в том случае, если время жизни возбужденного состояния не меньше нескольких секунд. Между тем, оно может иметь любые значения, начиная с 10^{-14} сек. Так как изомерное ядро — ядро с запрещенными переходами, его превращения обязательно должны сопровождаться внутренней конверсией. Исходя из этого, я начал в ЛФТИ при помощи счетчика вести наблюдение над гадолинием, пытался установить наличие мягкого излучения в момент облучения гадолиния медленными нейтронами и установил этот эффект. В дальнейшем опыты были продолжены мной в РИАНе, в коллективе циклотронной лаборатории при помощи фотографического метода.

Мне кажется, что изучение изомерии по мягкому излучению в момент облучения нейтронами представляет интерес как новый метод и, если буду иметь возможность, [я] вернусь к этому, когда будет построен циклотрон ЛФТИ.

В 1941 г. вместе с Крицкой занимался изучением деталей превращений изомеров серебра, родия и кадмия по хар[актеристическим] рентгеновым лучам (работа не опубликована)⁵⁾.

В 1940 и 1941 годах начал заниматься теми вопросами, над которыми работаю и в настоящее время.

И. Курчатов
15.09.43 г.

Архив РАН. Ф. 411, оп. 3, д. 232, л. 31—32 об. Автограф.

Опубликовано: Вороновский В. К., Лёвшин Б. В. У истоков ядерной физики // Вестник АН СССР. 1967. № 10. С. 86, 87.

¹⁾ Авторский заголовок документа: «Пояснения к работам последних лет». Вероятно, эта записка была необходима А. Ф. Иоффе для выступления на Общем собрании АН при решении вопроса об избрании И. В. Курчатова академиком.

²⁾ Далее автором зачеркнуто: *1—*.

³⁾ Подробнее о результатах этой работы см. в докладе И. В. Курчатова «Взаимодействие нейтронов с ядрами» на 2-й Всесоюзной конференции по физике атомного ядра (1937 г.) (Изв. АН СССР. Сер. физ. 1938. № 1—2. С. 157—171.)

⁴⁾ См. там же.

⁵⁾ Аспирантка И. В. Курчатова по ЛПИ им. М. Н. Покровского В. К. Крицкая в 1943 г. защитила кандидатскую диссертацию на тему: «Исследование метастабильных возбужденных уровней у некоторых элементов», в которой изложены результаты исследований, о которых пишет И. В. Курчатов — подробнее см.: А. П. Гринберг, В. Я. Френкель. И. В. Курчатов в Физико-техническом институте. — Л.: Наука, 1984. С. 79, 80.

№ 186а

Отчет И. К. Кикоина И. В. Курчатову о результатах командировки в Свердловск и состоянии работ по центрифуге и диффузионной установке

21 сентября 1943 г.
Свердловск

Прибыл в Свердловск 13 сентября с. г., 14-го ознакомился с ходом работы в лаборатории. Необходимо констатировать, что сделано за истекший период слишком мало.

Проф[ессор] Ланге прибыл в Свердловск 17 июля с. г., таким образом, к моменту моего приезда он совместно с т. Симоненко работал около двух месяцев. Между тем, машина центробежного разделения еще *ни разу*¹⁾ не пускалась в ход. Больше того, не была проверена система уплотнений. При сравнительно большом числе переделок, которые *явно* были необходимы и которые не сделаны, такой квалифицированный механик как т. Поляков не был загружен работой.

Д. Л. Симоненко почему-то был загружен проф[ессором] Ланге разработкой диковинного метода анализа обогащенного воздуха, который должен получаться центрифугой. Не вдаваясь в другие детали, я вынужден был признать состояние работы совершенно неудовлетворительным. В связи с этим пришлось

переделать направление и характер работы. В настоящий момент (20 сентября) положение следующее:

Уплотнение на впуске и выпуске газа в центрифугу, т.е. в местах, где уплотняется система концентрических капилляров, испытано в статическом состоянии и при небольшом числе оборотов машины. Система уплотнений после реконструкции ее, произведенной при помощи т. Полякова, работает вполне удовлетворительно. 22-23-го предполагаем после переборки подшипников испытать уплотнение при максимальных оборотах. Имеются сейчас все основания предполагать, что уплотнения выдержат испытания и в динамических условиях. Что касается дисков, то изготовленные заводом № 26 бумажные диски, по-видимому, действительно окажутся неудовлетворительными, ибо они плохо склеиваются²). Хотя они еще не подвергались испытанию, вполне целесообразно уже сейчас немедленно подобрать другой материал для них. Этим обстоятельством и было вызвано телеграфное требование, присланное проф[ессором] Ланге относительно нитропленки.

На днях удалось выяснить, что³) нужную нам нитропленку в значительных количествах потребляет завод пластмасс, находящийся в Свердловске, для изготовления нитролака. Из неофициальных переговоров выяснилось, что завод мог бы выделить нам нужное количество этой пленки (из обрезков), но для этого необходимо указание Наркомхимпрома (Главхимсбыта или Главхимпластмассы). Таким образом, я полагаю, что нам удастся получить этот материал на месте.

Пока мы уже добыли довольно большое количество целлофана. Если по механическим свойствам он подойдет, то он нас вполне устроит. После окончательного испытания уплотнений на капиллярах мы немедленно собираем всю центрифугу и испытываем вакуумное уплотнение всей машины. Одновременно мы проведем испытания дисков. Для этого мы поместим 5-10 дисков на вал и испытаем их прочность при максимальных оборотах.

Анализ получаемого продукта (степени обогащения) я предлагаю производить по теплопроводности, как это часто и делается, т.е. своеобразным манометром Пиани. В течение ближайших дней этот метод будет испытан.

Такова программа работ на ближайшие десять дней. Таким образом, я полагаю, что с 1 октября, если не встретится существенных затруднений в ходе испытаний, мы непосредственно приступим к опытам по разделению воздуха. К этому же времени Вам будет направлен очередной отчет о результатах испытания⁴).

Несколько слов о состоянии работы по диффузионному методу разделения.

К 25 сентября полностью будет закончена машина, сконструированная нами для изготовления сеток. Тогда же будет приступлено к изготовлению первой партии сеток. Пока же, не дожидаясь наших сеток, одновременно с сим направляю Вам два образца технических сеток на 250 меш⁵) для того, чтобы лаборатория № 4 ЦАГИ могла экспериментально определить их сопротивление (продувкой). В течение ближайших двух дней мне обещали достать образец сетки на 450-500 меш. Он также будет немедленно направлен Вам для той же цели.

Опыты по диффузионному разделению во время моего отсутствия не велись ввиду загруженности т. Симоненко работой по центрифуге.

Далее согласно договоренности с Вами и с С.В.Кафтановым я здесь вел переговоры с чл[еном]-корр[еспондентом] АН И.Н.Вознесенским. Насколько я мог понять, это вполне подходящая кандидатура для наших целей. Он в принципе не возражает против активного участия в работе, содержание кото-

рой я ему изложил в рамках дозволенного. В настоящее время он находится в Москве на сессии отделения АН. Было бы *весьма желательным*, чтобы С.В.Кафтанов побеседовал с ним или, по крайней мере, отправил ему письмо ⁶⁾, проект которого был мною оставлен у т. Лебедевой.

Конструкторы тт. Аверкиев и Бардин в настоящее время приступили к составлению эскизного проекта небольшой установки с парными мембранами. Если бы они работали под руководством проф[ессора] Вознесенского, успех работы был бы в значительной мере обеспечен.

Пока не имею никаких сведений от тт. Корсунского и А.К.Кикоина.

В организационных вопросах большую помощь оказывают областные и городские организации. О них (орг[анизационных] вопросах) я пишу в отдельном письме.

Завед[ующий] сектором № 2 проф[ессор] Кикоин

Свердловск, 21 сентября 1943 г.

Выяснял вопрос о возможности изготовления колец Рашига, необходимых для ректификационной колонны. Вопрос этот выяснится лишь через несколько дней. По выяснении сообщу о результатах по телефону.

Архив РНЦ КИ. Ф.2, оп.1, д.130/8, л.7-8об. Автограф.

¹⁾ Здесь и далее выделено автором.

²⁾ Далее автором зачеркнуто: *Для испытания.*

³⁾ Далее автором зачеркнуто: *эту.*

⁴⁾ См. документ № 191а.

⁵⁾ Меш — петля, отверстие в сите, специальная единица, соответствующая числу отверстий в сите, проволочной сетке на отрезке в один дюйм.

⁶⁾ Далее автором зачеркнуто: *текст котор[ого].*

№ 187

Из стенограммы Общего собрания АН СССР — о результатах выборов действительных членов по ОФМН

27 сентября 1943 г.
Вечернее заседание

Председательствует Президент Академии наук СССР академик В.Л.Комаров.

Акад[емик] В.Л.Комаров. — Позвольте открыть наше заседание. Слово имеет акад[емик] Крачковский для оглашения результатов выборов действительных членов Академии наук СССР.

Акад[емик] И.Ю.Крачковский. — Счетная комиссия в составе И.В.Гребенщикова, С.А.Зернова и меня произвела подсчет голосов. Позвольте огласить результаты баллотировки.

Из числа розданных 93 бюллетеней счетная комиссия приняла 95¹⁾ бюллетеней. По Отделению физико-математических наук: А.И.Алиханов получил 93 голоса²⁾, А.А.Лебедев — 93, С.А.Христианович — 91. [...]

Архив РАН. Ф.2, оп.4а, д.40, л.37. Незаверенная копия.

¹⁾ Так в документе; возможно, опечатка.

²⁾ Член-корреспондент АН СССР А.И.Алиханов был выдвинут к избранию в действительные члены Ученым советом ЛФТИ, Армянским филиалом АН СССР, Ереванским государственным университетом (Архив РАН. Ф.2, оп.1(43), д.94, л.35). 23 сентября 1943 г. состоялось заседание ОФМН по «обсуждению и избранию кандидатов в действительные члены АН СССР». В сохранившемся протоколе этого заседания перечислены выступившие в обсуждении, но не указаны результаты голосования (Архив РАН. Ф.471, оп.1(40—54), д.18, л.51). Как сообщил на утреннем заседании Общего собрания 27 сентября 1943 г. А.Ф.Иоффе, за А.И.Алиханова на заседании ОФМН проголосовало необходимое для избрания большинство (10) (Архив РАН. Ф.2, оп.4а, д.40, л.7).

№ 188

Записка Н.Г.Бруевича к А.Ф.Иоффе

о вакансиях действительных членов АН СССР по ОФМН¹⁾

№ 955с

28 сентября 1943 г.
Секретно

Заместитель председателя Совета народных комиссаров СССР академик А.Я.Вышинский сообщил, что Отделению физико-математических наук АН даны дополнительно две вакансии действительных членов Академии наук: одна вакансия по прикладной математике и одна вакансия по физике атомного ядра (открытое название последней специальности — «экспериментальная физика»).

Выборы на указанные вакансии могут быть произведены в Общем собрании АН 29 сентября с.г.²⁾

Академик-секретарь Академии наук СССР Н.Г.Бруевич

Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.236, л.67. Подлинник.

¹⁾ 27 сентября 1943 г., после проведения выборов В.Л.Комаров в записке Н.Г.Бруевичу пишет: «Так как на прошедших выборах остались незамещенными три вакансии действительных членов, поручаю Вам войти в Правительство с представлением об использовании этих трех вакансий...». В записке упоминаются возможные кандидаты от ОБН, ОТН и содержится указание дать предложение о третьем кандидате (Архив РАН. Ф.2, оп.1(43), д.94, л.83). В письме В.Л.Комарова и Н.Г.Бруевича А.Я.Вышинскому, в частности, сообщается, что «...по ОФМН выяснилась необходимость открытия двух дополнительных вакансий по специальностям «физика атомного ядра» и «прикладная математика»...». И.В.Курчатов упоминается в этом письме как возможный кандидат к избранию по специальности «физика атомного ядра». В письме содержится просьба разрешить провести выборы 29 сентября (там же, л.84). Ответ А.Я.Вышинского при выявлении не обнаружен.

²⁾ См. документ № 190.

Записка И.В.Курчатова М.Г.Первухину о содержании публикаций немецких физиков за 1942 г. и направлениях их работы

28 сентября 1943 г.
Сов. секретно

В сентябре месяце с.г. в Москву прибыл комплект немецкого физического журнала «Physikalische Zeitschrift»¹⁾ за 1942 г. Рассмотрение статей в этом журнале позволяет установить направление, авторов и некоторые результаты работ в Германии по проблеме урана.

1. В обзоре Diebner'a, Hermann'a и Grassman'a²⁾, посвященном нейтронам, указаны значения коэффициентов поглощения медленных нейтронов тяжелым водородом и углеродом. Сказано, что эти значения коэффициентов поглощения приводятся на основе *частных сообщений*³⁾ проф[ессоров] Боте, Хартека, Хейзенберга, Допеля — крупных ученых, хорошо известных по работам в области исследования атомного ядра.

В том же обзоре приводятся некоторые данные (на основе частного сообщения проф[ессора] Кирхнера) по рассеянию нейтронов, сопровождающих деление урана.

2. Опубликована статья Хоутерманса, посвященная методу определения числа нейтронов, испускаемых разными источниками. Нет никакого сомнения в том, что этот метод был применен для определения общего числа нейтронов, сопровождающих деление, и коэффициента прохождения нейтронов через резонансную область⁴⁾.

3. Опубликована статья фон Арденне, посвященная методу получения дейтонов для ускорения при помощи генератора Ван-де-Граафа⁵⁾.

Таким образом, в Германии, так же как и в Англии, и Америке, к проблеме урана привлечены крупные ученые, работавшие ранее в других областях физики. Имевшийся до сих пор в нашем распоряжении материал свидетельствовал лишь о том, что в Германии проблема урана развивается по линии разделения изотопов (в частности, методом термодиффузии). Теперь же становится ясным, что наряду с этим в Германии разрабатываются вопросы создания котлов «уран — тяжелая вода», «уран — графит».

Интересно отметить, что большинство констант, содержащихся в вышеуказанных статьях, находится в согласии с измеренными в Англии и Америке.

Данные Кирхнера противоречат английским и американским [данным] и кажутся маловероятными.

В заключение привожу список немецких ученых, занимающихся ураном, на тот случай, если бы оказалось возможным получить при помощи разведывательных органов сведения о ходе работ в этой области в Германии.

Список: Хейзенберг, Боте, Кирхнер, Хартек, Допель, Хоутерманс, Арденне.

И.Курчатov
28.09.43 г.

Экз[емпляр] единств[енный].

¹⁾ В научной библиотеке ФТИ им. А.Ф.Иоффе сохранился экземпляр этого журнала, с которым, видимо, и ознакомился И.В.Курчатов, так как в нем отмечены галочками именно те статьи, о которых идет речь в документе. В формуляре есть отметки об ознакомлении с журналом И.И.Гуревича (26 октября 1943 г.) и С.Я.Никитина (29 ноября 1943 г.). (Примечание Б.Б.Дьякова.)

На первом листе документа — виза М.Г.Первухина.

²⁾ См.: *K.Diebner, W.Herrmann, E.Grassmann. Absorption und streuung von Neutronen //Physikalische Zeitschrift. 1942. S. 440.*

³⁾ Здесь и далее выделено автором.

⁴⁾ См.: *F.G.Houtermans. Ein neutronen-integrator, eine anordnung zur messung der ergiebigkeit von neurtonenquellen nach der methode von Fermi und Amaldi (ibid., s. 496—505).*

⁵⁾ См.: *M.v.Ardenne. Uber ein Ionenquellensystem mit massenmonochromator für neutro-nengeneratoren (ibid., s. 91).*

№ 190

Из стенограммы Общего собрания АН СССР — о дополнительных выборах

29 сентября 1943 г.
Утреннее заседание

[...] Председательствует академик *В.Л.Комаров*.

Академик *Комаров*. — Разрешите открыть заседание. Слово предоставляется академику Байкову для оглашения распоряжения Совнаркома.

Акад[емик] *Байков*. — Первым пунктом нашей повестки стоит вопрос о выборах действительных членов Академии наук СССР по Отделению физико-математических наук и по Отделению геолого-географических наук. Это будут дополнительные выборы, которые проводятся на основании постановления Совнаркома СССР от 28 сентября 1943 г. ¹⁾ Это постановление гласит следующее: «Принять предложение Президиума Академии наук СССР о проведении выборов трех действительных членов Академии наук СССР по физике указанной особой специальности, прикладной математике и петрографии за счет незаполненных трех вакансий по истории искусств и химии».

Как вам известно, у нас во время выборов в действительные члены остались незамещенными три вакансии. Два отделения не заполнили вакансии академика. Отделение истории и философии не заполнило двух вакансий по истории искусств, и Отделение химических наук не заполнило также одной вакансии. В то же время на заседаниях других отделений, а также на Общем собрании выяснилась необходимость избрания академиков по другим специальностям. В связи с этим Президиум Академии наук СССР 27 сентября обратился в Совнаком СССР с ходатайством об открытии новых вакансий в действительные члены Академии по следующим специальностям: специальный отдел физики, прикладная математика, петрография, ²⁾ история биологии и физиологии растений.

Сегодня получено разрешение Совнаркома СССР о выборе трех действительных членов Академии наук за счет незаполненных трех вакансий, как я об этом и доложил, прочитав постановление Совнаркома. Разрешено провести выборы действительных членов Академии наук по следующим специальностям: специальный отдел физики, прикладная математика и петрография.

Отделение физико-математических наук и Отделение геолого-географических наук уже выдвинули кандидатов на дополнительные вакансии, и нам

сегодня надо будет провести выборы этих кандидатов в действительные члены Академии наук.

Эти выборы мы произведем по представлении кандидатов тремя отделениями, которые и сделают нам соответствующие представления. Первое представление должен нам сделать Академик-секретарь [Отделения] физико-математических наук академик А.Ф.Иоффе, которому и разрешите предоставить слово.

Акад[емик] *Иоффе*. — Отделение физико-математических наук произвело избрание на две предоставленные ему ³⁾ кафедры действительных членов — по специальному разделу экспериментальной физики и по прикладной математике.

На заседании Отделения присутствовало 14 человек из общего числа — 15 чел[овек].

Избранными оказались: по специальному разделу физики — И.В.Курчатов, получивший 12 голосов из 14, и по прикладной математике — В.И.Смирнов, получивший 11 голосов (избирательное число — 10 голосов).

Отзывы о них розданы всем присутствующим. Если не будет возражений, то и характеристики давать не буду; если же будет угодно, то я могу сообщить характеристики (голоса с мест — характеристики розданы).

Акад[емик] *Комаров*. — Следующее слово мы предоставим академику В.А.Обручеву, а пока я предлагаю избрать счетную комиссию в следующем составе: акад[емика] Вавилова С.И., акад[емика] Орбели И.А. и акад[емика] Струмилина [...]

Прежде чем перейти к следующему вопросу, прошу предоставить слово счетной комиссии (ак[адемику] Струмилину).

Ак[адемик] *Струмилин*. — Оглашаю протокол счетной комиссии. Счетная комиссия Общего собрания Академии наук СССР по выборам действительных членов Академии наук СССР произвела подсчет голосов, поданных за выставленных кандидатов в Общем собрании АН СССР. Подсчет дал следующие результаты: из числа розданных для закрытого голосования 86 бюллетеней счетная комиссия приняла 86 бюллетеней. За кандидатов подано голосов: по Отделению физико-математических наук: за Курчатова И.В. — 78 [...]

В соответствии с результатами голосования и согласно п.19 Устава Академии наук СССР избраны: Курчатов Игорь Васильевич [...]

Архив РАН. Ф.2, оп.4а, д.40, л.90—92, 126. Незаверенная копия.

¹⁾ См. документ № 188.

²⁾ Далее так в документе.

³⁾ Далее так в документе; *кафедры* (уст.), т.е. вакансии.

№ 191

Из протокола Общего собрания АН СССР — о выборах членов-корреспондентов по ОФМН

29 сентября 1943 г.

[*Слушали:*] [...] ¹⁾ 2. Утверждение произведенных отделениями выборов членов-корреспондентов Академии наук СССР. Для подсчета голосов избрана комиссия в составе академиков Н.Н.Семенова, С.Л.Соболева и Б.Е.Веденеева.

а) Утверждение произведенных Отделением физико-математических наук выборов членов-корреспондентов Академии наук СССР (доклад секретаря Отделения академика А.Ф.Иоффе).

[Постановили:] Утвердить произведенные Отделением физико-математических наук выборы нижеследующих членов-корреспондентов Академии наук СССР (принято единогласно): *Александров* Анатолий Петрович, *Келдыш* Мстислав Всеволодович, *Кибель* Илья Афанасьевич, *Кикоин* Исаак Константинович, *Кобеко* Павел Павлович, *Кравец* Торичан Павлович [...] ¹⁾

Президент Академии наук СССР академик В.Комаров
Академик-секретарь Академии наук СССР академик Н.Бруевич

Архив РАН. Ф.2, оп.7, д.13, л.42, 57. Подлинник.

¹⁾ Опущена часть текста о других избранных от ОФМН кандидатах.

№ 191а

Отчет И.К.Кикоина И.В.Курчатову о состоянии работ по центрифуге и диффузионной установке ¹⁾

30 сентября 1943 г.
Свердловск

В основном, программа, намеченная в предыдущем докладе, осуществлена. Были проведены испытания аппаратуры на вакуум. Испытывались отдельно впускная часть машины, выпускная и, наконец, вся машина в собранном виде при максимальных оборотах. Сейчас можно утверждать, что трудности уплотнения преодолены. Для этого потребовалось в срочном порядке переделать резиновые подшипники на входных и выходных капиллярах и целый ряд других переделок. В том виде, в котором аппаратура находится сейчас, она удовлетворительно держит вакуум порядка 0,1 мм рт. столба, что нас, безусловно, удовлетворяет.

Существенно отметить, что устройство уплотнения таково, что оно, по-видимому, будет пригодно и для реального вещества, ибо соприкосновения газа со смазкой избегнуто ²⁾. Смазка резиновых подшипников (масляная) существует только со стороны атмосферного давления. Желательно было бы в ближайшее время выяснить возможность получения устойчивой против фторидов резины (изопрен?).

В течение ближайших двух-трех дней приступаем к опытам по непосредственному разделению газовых смесей.

Для скорейшего выяснения свойств машины и основных ее параметров мы решили сначала провести опыты с системой воздух — водород с малыми концентрациями водорода — порядка 1 %. Такие смеси удобны с различных точек зрения: в частности, при столь большой разности масс даже при плохо отрегулированном процессе должен получиться эффект, и при наличии налаженной методики непрерывного анализа выходящего газа можно будет на ходу регулировать процесс. Анализ газа производится, как я уже сообщал, методом измерения теплопроводности.

В настоящий момент мы монтируем полностью всю пусковую и измерительную аппаратуру, т.е.: установку для получения газовых смесей заданной концентрации, установку для измерения давления (непрерывного³⁾), установку для анализа обогащенного продукта, откачивающих насосов и т.д. Я надеюсь, что между 10 и 15 октября я сумею доложить Вам о первых результатах опытов⁴). Работа, с моей точки зрения, протекает довольно интенсивно, учитывая небольшое число экспериментаторов, занятых непосредственно этой работой.

Особых задержек со стороны⁵) нет, пока все определяется темпами нашей собственной работы. Монтажные работы мы проводим собственными силами (Кикоин, Симоненко); механические работы выполняются мастерскими УФАН и И.Н.Поляковым, причем, довольно быстро. Некоторые затруднения мы испытываем из-за отсутствия своего стеклодува. Пришлось договориться со стеклодувом другого учреждения. Кольца Рашига я заказал. Однако пройдет некоторое время, прежде чем завод сможет его⁶) выполнить ввиду загруженности штамповочного пресса.

Нитропленка для нас на заводе приготовлена в нужном количестве. Таким образом, это затруднение преодолено. Пока ведем опыты с дисками из целлофана, который неожиданно оказался достаточно прочным даже при работе на максимальных скоростях.

Что касается запасных подшипников, то их было бы желательно получить. Пока работают старые подшипники. Нужных размеров здесь, в Свердловске, пока найти не удалось.

Работа по диффузионному методу разделения пока движется медленно. Конструкторы проектируют новую установку с парными мембранами. Поляков делает сетки (пока не очень удовлетворительные), а я провожу испытания сеток (в свободное от работы с центрифугой время).

Я было послал Вам образцы сеток, которые мне удалось здесь достать, но тотчас их взял обратно, ибо обнаружил по испытанию оставшейся у меня части явные дефекты. Поэтому впредь, до получения годных образцов, что повидимому случится 8-9 с[его] м[есяца], я воздержусь от посылки.

У Полякова возникли затруднения из-за разболтанности его станка. Может быть удастся получить удовлетворительные сетки после изменений, внесенных в технологию два дня тому назад.

Во всяком случае очень важно получить хороший станок для этой и других целей.

Проф[ессор] Ланге работает довольно успешно. Много времени проводит в лаборатории, где мы обсуждаем различные методы усовершенствования центробежного метода разделения.

Организационные вопросы довольно успешно разрешаются благодаря большой помощи, оказываемой Обл[астным] комитетом ВКП(б) и, особенно, секретарем ГК т. Косовым.

Следующий отчет будет направлен между 10 и 15 октября с[его] г[ода].

Завед[ующий] сектором-2 Кикоин
30 IX 43 г. Свердловск

[Помета:] Читал. И.Курчатов. 14.10.43 г.

Архив РНЦ КИ. Ф.2, оп.1, д.130/8, л.9-10. Автограф.

¹) Собственный заголовок документа: «Отчет о работе по разд[елению] газов в Свердловске» — см. документ № 186а.

2) Здесь и далее выделено автором. В следующей далее фразе речь, возможно, идет о подаче масла без дополнительного давления.

3) Так в документе; имеется в виду непрерывное измерение давления.

4) Отчет при выявлении не обнаружен.

5) Далее автором зачеркнуто одно слово (неразборчиво).

6) Так в документе; речь идет о выполнении заказа.

№ 192

«Краткий отчет» И.В.Курчатова о работе Лаборатории № 2 за второе полугодие 1943 г. ¹⁾

16 октября 1943 г.
Сов. секретно

1. Работа по котлу из металлического урана

Произведенные в первом полугодии расчеты показали, что возможность осуществления котла на обычном металлическом уране не является исключенной. Цепная реакция может развиваться в массе металлического урана, если только вероятность вредного поглощения ураном-238 быстрых нейтронов с энергией от 100 до 1000 тысяч электронвольт мала и соответствующее сечение захвата не больше $(1 + 2) \cdot 10^{-27} \text{ см}^2$.

Данных для величины этого сечения нет. В Лаборатории № 2 (мной, Б.Курчатовым и В.Константиновой) была произведена оценка этого сечения по наблюдениям искусственной радиоактивности урана-239, возникающего в окиси этого элемента после облучения нейтронами от смеси 250 миллиграмм радия-мезотория с бериллием. Удалось показать, что это сечение не больше $(1 + 3) \cdot 10^{-26} \text{ см}^2$.

Таким образом, Лаборатория не в состоянии сейчас дать окончательный ответ о возможности развития реакции в массе металлического урана и должна дальше продолжать работу с этой системой. Сейчас разрабатывается методика определения сечения захвата быстрых нейтронов ураном-238 по активности 93-го элемента, который должен возникать при этом процессе, но окончательный ответ, вероятно, мы получим только после пуска в ход циклотронной установки.

[2]. Работы по уран-графитовому котлу

Для осуществления этого котла нужен очень чистый графит, чтобы, по возможности, устранить вредные потери нейтронов и использовать каждый возникший нейтрон для деления ядер урана. Еще в первом полугодии Лаборатория сформулировала требования к чистоте ²⁾ урана, основываясь на теоретических соображениях и литературных данных. Допустимое количество примесей определяется условием, чтобы общее поглощение нейтронов этими примесями не превосходило поглощения нейтронов самим графитом. Это условие является очень жестким, так как некоторые элементы, например, бор, поглощают нейтроны в 200 000 раз сильнее, чем графит. Следовательно, графит, содержащий 0,001 % бора, уже не пригоден для осуществления уран-графитового котла.

Во втором полугодии Лабораторией № 2 были проанализированы на общую зольность образцы типовых графитированных электродов Челябинского, Мос-

ковского и Кудиновского электродных заводов. Оказалось, что количество золы ни в одном из этих образцов не ниже 1 %, а содержание бора — не ниже 0,01 %. Таким образом, типовые графитовые электроды наших заводов не могут быть использованы для осуществления котла.

После того как выяснилось это обстоятельство, Лабораторией № 2 были приняты меры к получению образцов американского ачесоновского графита с целью определения его пригодности для рассматриваемых целей. При Вашем содействии Лаборатория № 2 получила 4 тонны графитированных ачесоновских электродов с завода «Электросталь», случайно завезенных и не использованных на заводе. Общее содержание золы в этих электродах оказалось равным 0,3–0,4 %, а содержание бора — около 0,001 %. Как видно, качество этого графита много выше, чем нашего, но он, по-видимому, также не может полностью удовлетворить поставленным выше требованиям, так как содержание бора в нем близко к предельно допустимому, а в материале, есть, судя по золе, и другие примеси.

Несмотря на все эти отрицательные результаты, технически возможно получение графита нужной степени чистоты. Мной был получен (от проф[ессора] Веселовского из ВИМСа) образец очень чистого ачесоновского графита, зольность которого, по нашим определениям, составляет лишь 0,05 %, а содержание бора — меньше 0,0001 %.

Перед нашей промышленностью сейчас стоит трудная задача получения такого графита. Соответствующее распоряжение дано Вами народному комиссару цветной металлургии.

Наряду с изучением графитов, в Лаборатории были проведены (мной) подготовительные опыты по определению для смеси «уран — графит» коэффициента прохождения нейтронов φ_y через резонансную полосу поглощения урана-238. Проведенные опыты показали, что то количество радия-мезотория, которым располагает в данный момент Лаборатория, не позволяет решить этого вопроса, о чем я поставил Вас в известность докладной запиской на Ваше имя.

Г.Н.Флёрв и ³⁾ В.Н.Давиденков проводят сейчас измерения того же коэффициента для смеси урана с водой. На основе расчетов, произведенных проф[ессором] Я.Б.Зельдовичем ⁴⁾, возможно, хотя и не очень точно, найти коэффициент φ_y для уран-графитовой системы по данным для системы «уран — вода». Опыты, произведенные пока только для одной концентрации, дали большое расхождение с данными, опубликованными Жолио (Франция). Исследование продолжается.

[3]. *Строительство циклотрона*

За истекший период были изготовлены рабочие чертежи разгонной камеры. Камера делается сейчас на опытном заводе ИГИ АН СССР. Ее изготовление полностью обеспечено материалами, продвигается успешно и будет закончено в срок, в ноябре 1943 г.

Смонтирована и испытана высокочастотная установка для накала дугового источника ионов. Ведется монтаж задающего высокочастотного генератора для усилительного каскада питания дуантов камеры. Работа продвигается нормально.

Несмотря на все это, Лаборатория стоит перед угрозой срыва намеченного в плане срока окончания всего сооружения в целом из-за того, что Новокраматорский завод, несмотря на обещания, не проводит механической обработки станины и полюсов электромагнита — основного узла всей установки.

[4]. Работы по разделению изотопов

В Свердловске проводится под руководством т. Кикоина работа с центрифугой. Решена задача уплотнений: при полных оборотах машины вакуум в разделительном цилиндре поддерживается на уровне 0,1 мм ртутного столба. Сейчас ведется сборка контрольно-измерительной аппаратуры для опытов по разделению «водород — воздух». Целью опытов является проверка теории машины. Они намечены к выполнению во второй половине ноября сего года.

Тов. Алиханов, Христианович (а в последнее время — Зельдович) заняты изучением литературы по диффузионному методу и ведут консультацию группы ЦАГИ. Как я сообщал Вам в предыдущих записках на Ваше имя, эта работа нуждается в дальнейшем привлечении ученых.

[5]. Работы по получению тяжелой воды

Разработан простой технометрический метод измерения плотности воды с целью определения количества содержащегося в ней дейтерия. При помощи этого метода определено содержание дейтерия в электролите длительно работающих ванн Московского электролизного завода. В согласии с литературными данными, количество дейтерия в электролите в 6 раз больше содержания дейтерия в простой воде. Работу по определению плотности производила Д.М.Самойлович.

Разработан проект (проф[ессор] Корнфельд, инж[енер] Сердюк) ректификационной колонны, рассчитанный на получение в сутки 100 граммов воды, содержащей 50 % дейтерия. Ректификационная колонна, состоящая из четырех секций, высотой по 12 метров каждая, рассчитана на питание обогащенной дейтерием водой из ванн Московского электролизного завода. Для получения этой воды необходимо изготовление и монтаж на заводе небольшого выпарного устройства, проект которого также разработан Лабораторией. Колонну намечено смонтировать в клетке лифта строящегося корпуса Лаборатории № 2 в Серебряном бору.

Запроектированное устройство по производительности равно 1/10 будущей установки на Чирчикском азотном заводе.

Проектный материал передан в Главзот Наркомата химической промышленности СССР.

Начальник Лаборатории № 2 АН СССР
академик И.Курчатов
16.10.43

Экз[емпляр] единственный.

АП РФ. Ф.93, д.3(43), л.173-177об. Автограф.

¹⁾ План — см. документ № 184.

²⁾ Далее так в документе; вероятно, описка, следует: *графита*.

³⁾ Далее так в документе; инициалы исправлены автором (неразборчиво), речь идет о В.А.Давиденко — см. п. 4в в документе № 184.

⁴⁾ См. приложения в части 2.

**Письмо ЦАГИ НКАП СССР¹⁾
в Лабораторию № 2 А.И.Алиханову
о мерах по проектированию диффузионной установки**

№ 619с

2 ноября 1943 г.²⁾
Секретно

1. Согласно сообщением, сделанным в ЦАГИ академиком С.А.Христиановичем и Вами, выданное ранее за подписью проф[ессора] Кикоина предварительное техническое задание на модель установки для разделения газов должно быть изменено в соответствии с новыми расчетными данными. Новое задание нами до сего времени не получено, что весьма затрудняет проведение конкретных работ по проектированию.

Прошу в самый короткий срок дать новое задание с соответствующей объяснительной запиской.

2. Для обоснованного выполнения проекта совершенно необходимо проведение предварительных экспериментальных работ со специальными типами сеток, которые будут применяться в установке.

Прошу принять меры к получению образцов подобных сеток для испытаний.

Нач[альник] Филиала ЦАГИ — Москва
инженер-полковник Балыков
Нач[альник] лабор[атории] № 4
Филиала профессор Г.Абрамович

Архив РНЦ КИ. Ф.2, оп.1, д.130/3, л.1. Подлинник.

¹⁾ Далее в заголовках документов: ЦАГИ НКАП СССР — ЦАГИ. На документе имеется виза И.В.Курчатова от 4.11.43 г. и А.И.Алиханова от 10.11.43 г.

²⁾ В дате напечатанное *октября* исправлено от руки на *ноября*.

№ 193

**Справка И.В.Курчатова
«О состоянии работ по проблеме на 27 ноября с.г.»,
представленная М.Г.Первухину**

28 ноября 1943 г.
Сов. секретно

1. Центрифуга¹⁾

С середины сентября начались испытания. Они производились со смесью «воздух — водород». Окончательных результатов группа т. Кикоина еще не получила. Эффект разделения был обнаружен, но побочные причины (по-видимому, вибрация дисков) еще не дали возможности получить теоретически

ожидаемые коэффициенты. Мы рассчитываем в декабре закончить опыты с этой смесью.

В январе можно было бы приступить к разделению изотопов урана, но работа, вероятно, задержится, в связи с отсутствием нужных количеств шести-фтористого урана.

Шестифтористый уран

Для получения этого соединения нужен металлический уран. В Гиредмете разработан сейчас метод получения металлического урана, который пригоден для фторирования. До настоящего времени получено около 300 граммов урана и сейчас принимаются меры к накоплению необходимого количества (несколько килограммов) этого вещества.

Впервые в СССР получен в НИИ-42 шестифтористый уран (около 40 граммов) путем фторирования металлического урана. Слабое поступление металла лимитирует работу НИИ-42.

Свойства полученного шестифтористого урана и его действие на разные материалы еще не изучались. По моему мнению, эту работу следует проводить в НИИ-42, и я прошу Вас дать институту указания срочно провести эти исследования ²⁾.

Бомба из урана-235

В Радиовом институте (т. Петржак) была измерена вероятность деления урана-235 быстрыми нейтронами и показано, что она имеет высокие значения. Собственных данных по этому вопросу в СССР не было. Результаты работы показывают, что, в случае осуществления бомбы из урана-235, ее вес может быть сделан малым (несколько килограммов).

Котел из металлического урана

В Лаборатории ³⁾ (т. Б. Курчатов, Константинова) была определена вероятность потери быстрых нейтронов в результате поглощения ураном-238. Вероятность оказалась малой, так что трудности осуществления котла из металлического урана в этой части отпадают.

Уран-графитовый котел

В Лаборатории № 2 (Курчатов И., Прокофьев) было показано, что типовые графитированные электроды наших заводов (МЭЗ, ЧЭЗ и Кудиновский завод) не пригодны для использования в котле из-за большого содержания в них вредных примесей (бор, железо, ванадий).

На МЭЗе сейчас изготавливаются по нашему заказу электроды из графита с улучшенными свойствами. Первая партия образцов поступит в наше распоряжение в середине декабря с.г.

Были испытаны также американские электроды из ачесоновского графита. Наиболее чистые электроды, содержащие (по золе) около 0,05 % примесей, пригодны для осуществления котла. Наши электроды имеют зольность 1-2 %.

Получение тяжелой воды

В Лаборатории № 2 (т. Корнфельд, т. Сердюк) разработан проект опытной установки для получения 30 граммов в сутки 50 % тяжелой воды методом ректификационных колонн на сырье Московского электролизного завода.

Проект передан на реализацию в Наркомхим в октябре 1943 г. Работа по изготовлению колонн проходит пока вяло⁴⁾.

Модель диффузионной машины

Проект модели группой ЦАГИ не выполнен в срок (15/XI), предусмотренный Постановлением ГОКО⁵⁾, и, по-видимому, будет закончен лишь в апреле 1944 г. Это объясняется, с одной стороны, задержкой в выдаче технического задания Лабораторией № 2, которая была связана с необходимостью изучения новых материалов, а с другой, — недостаточным вниманием Наркомата авиационной промышленности к этой работе.

Независимо от ЦАГИ, лаборатория в Свердловске (т. Кикоин) выполняет упрощенную модель диффузионной машины. В данный момент ведутся проектные работы и ведется изготовление отдельных узлов⁶⁾.

Циклотрон

В срок готов не будет, так как Новокраматорский завод задержал изготовление электромагнита на 3 месяца. Остальные работы по строительству этого сооружения развиваются нормально, хотя монтаж отдельных узлов (выпрямитель, коротковолновый генератор) задерживается из-за того, что не закончено строительство корпуса в Серебряном бору.

И. Курчатов
28.11.43 г.

Экз[емпляр] единств[енный]

АП РФ. Ф.93, д.3(43), л.178—180об. Автограф.

¹⁾ Здесь и далее выделено автором. Далее нумерация разделов у автора отсутствует.

²⁾ На полях напротив этого абзаца помета М.Г.Первухина: *Согласен* — см. документ № 197.

³⁾ Имеется в виду Лаборатория № 2.

⁴⁾ На полях напротив этого абзаца помета М.Г.Первухина: *Кому поручено?*

⁵⁾ См. документ № 181.

⁶⁾ См. документы № 169а, 186а, 191а.

№ 194

Справка секретариата СНК СССР о состоянии работ по проблеме урана¹⁾

28 ноября 1943 г.

В начале августа 1943 г. т. Курчатов представил т. Молотову В.М. отчет о работе Лаборатории № 2²⁾. В этом отчете было изложено состояние разработки проблемы урана и намечены перспективы ее дальнейшего развития.

О работе Лаборатории № 2 за последние 3—4 месяца (август—ноябрь) т. Курчатов И.В. сообщил следующее³⁾.

I. Получение металлического и шестифтористого урана ⁴)

Свердловская группа Лаборатории № 2, которой руководит проф[ессор] Кикоин, установила *центрифугу* и произвела ее опробование на опыте разделения водорода и воздуха. Опыты с водородом и воздухом были начаты в сентябре. Окончательный результат от проведения опытов еще не получен. В настоящее время устраняются обнаруженные при первом опробовании центрифуги недостатки. Окончание опытов по разделению водорода и воздуха намечается закончить в декабре 1943 г.

К разделению изотопов урана методом центрифугирования можно было бы приступить уже в январе 1944 г., но пока еще не получено необходимое количество и не исследовано нужное для этого химическое соединение — *шестифтористый уран*. Шестифтористый уран получается из металлического урана. Однако ни то, ни другое вещество у нас не изготовлялось, способ их получения не был известен.

Сначала Лаборатория № 2 возложила задачу получения металлического и шестифтористого урана на Радиевый институт (академик Хлопин). Радиевый институт предполагал получить эти вещества еще в июле—августе 1943 г., но до сих пор не решил этой задачи. В связи с этим разрешение задачи получения металлического урана было возложено на Государственный институт редких металлов Наркомцветмета (Гиредмет), а получение шестифтористого урана — на Научно-исследовательский институт-42 Наркомхимпрома (НИИ-42).

Институт редких металлов в настоящее время уже *получил около 300 граммов металлического урана* и передал их Лаборатории № 2. Как оказалось, полученный металлический уран пригоден для получения шестифтористого урана и по своему качеству не хуже металлического урана, продававшегося до войны немецкой фирмой «Кальбаум».

Лаборатория № 2 передала металлический уран Научно-исследовательскому институту-42, которому уже *удалось получить первые порции шестифтористого урана*. Таким образом, впервые в СССР получено несколько граммов (около 40) шестифтористого урана. Однако для того чтобы проф[ессор] Кикоин мог произвести первый опыт с ураном на центрифуге, необходима порция шестифтористого урана не менее 1 килограмма.

II. Вероятность действия быстрых нейтронов на уран-235

Установлено, что вероятность действия быстрых нейтронов на уран-235 высока, что соответствует сведениям, изложенным в спецматериалах (английских, американских). Собственных измерений вероятности действия быстрых нейтронов на уран-235 ранее у нас в СССР не было, а данные спецматериалов вызывали в этой части некоторое сомнение. В настоящее время в результате полученных т. Петржаком (Радиевый институт) данных выяснено, что в случае осуществления бомбы из урана-235 ее вес может быть и небольшим.

III. К вопросу осуществления котла из металлического урана

За последнее время на основе опыта т. Курчатова Б.В. (брат руководителя Лаборатории) выяснено, что потеря нейтронов в результате их столкновения с ураном-238 не играет существенной роли для осуществления котла из металлического урана. Ранее этот вопрос в СССР также не изучался. Никаких данных в спецматериалах по этому вопросу не было пока обнаружено.

IV. К вопросу осуществления уран-графитового котла

Опытами, произведенными Лабораторией № 2 (т. Курчатов И.В.), выяснено, что типовая продукция наших графитовых заводов непригодна для осуществления уран-графитового котла, так как графит, выдаваемый этими заводами, содержит значительное количество примесей. Так, например, зольность наших графитированных электродов достигает 1–2 %. Между тем опыты, проведенные Лабораторией № 2 с двумя сортами американского ачесоновского графита, показали, что зольность этих сортов графита равна в одном случае — 0,5, в другом — 0,05 %.

Необходимо решить сложнейшую задачу — получить на наших заводах предельно чистый графит, нужный для уран-графитового котла. К этой задаче и приступил Наркомцветмет (по просьбе Лаборатории № 2) на Московском электродном заводе. Первая опытная партия чистого графита намечена к выпуску в декабре 1943 г.

V. К вопросу получения тяжелой воды

Получение тяжелой воды необходимо для осуществления котла, могущего действовать на смеси «уран — тяжелая вода». Лабораторией № 2 составлен проект опытной установки для получения на базе Московского электролизного завода 30 граммов в сутки тяжелой воды. Проект установки передан в октябре Наркомхимпрому для изготовления. Установку, состоящую из четырех ректификационных колонн, намечено смонтировать в новом здании Лаборатории № 2 в Серебряном бору, а выпарное устройство — на Московском электро-лизном заводе.

VI. Изготовление циклотрона

Пока изготавливаются отдельные звенья циклотрона. Заканчивается изготовление разгонной камеры. Проведен ряд других подготовительных работ к монтажу циклотрона. Срок изготовления циклотрона давно уже истек. В настоящее время Новокраматорский завод задерживает изготовление основных частей электромагнита, обещая выполнить заказ к 10.XII.43 г.

VII. О диффузионной установке

Распоряжением ГОКО от 16.VIII.43 г.⁵⁾ Наркомавиапрому поручено организовать при лаборатории № 4 ЦАГИ группу специалистов для составления проекта диффузионной установки по разделению изотопов урана. Эта группа должна работать под руководством академика Христиановича. К 15.XI.43 г. эта группа обязана была составить рабочий проект диффузионной 20-ступенчатой машины. Технические условия производства диффузионной установки должна была дать Лаборатория № 2, что она сделала с опозданием, и Наркомавиапром еще не взялся по настоящему за это дело.

Наркомвооружения — т. Устинов по Распоряжению ГОКО должен был откомандировать в распоряжение лаборатории № 4 ЦАГИ 10 квалифицированных рабочих, ранее работавших в ЦАГИ, однако, до сих пор рабочие не откомандированы.

Этим же распоряжением тт. Первухин и Кафтанов обязывались представить к 1.XII.43 г. на утверждение ГОКО предложения об изготовлении диффузионной машины. Но в связи с тем, что изготовление проекта установки лабораторией № 4 ЦАГИ задерживается, решение вопроса о строительстве машины отодвигается.

Лаборатории № 2 необходимо оказать помощь в следующем:

а) обязать Наркомтяжмаш (т. Казакова) ускорить обработку основных частей электромагнита и закончить ее не позднее 10.XII.43 г. Секретариат т. Молотова связался по этому вопросу с т. Казаковым, и т. Казаков обещал ускорить это дело;

б) обязать Военпромстрой (т. Прокофьева) ускорить окончание строительства здания Лаборатории № 2 в Серебряном бору. Секретариат связался по этому вопросу с т. Прокофьевым, и т. Прокофьев обещал закончить ^{б)} доделочные работы к 5.XII.43 г.;

в) обязать Наркомвооружения (т. Устинова) выполнить Распоряжение ГОКО от 16.VIII.43 г. об откомандировании в распоряжение лаборатории № 4 ЦАГИ 10 рабочих, ранее работавших в ЦАГИ;

г) обязать т. Пронина предоставить Лаборатории № 2 10 комнат. (Письмо т. Курчатова о жилплощади с резолюцией т. Молотова: «Т. Пронину. Надо помочь Лаборатории № 2 обязательно» было направлено в Моссовет в августе.) Моссовет, мотивируя отсутствием жилплощади и тем, что в свое время Лаборатории были предоставлены 2 квартиры и 5 комнат, дополнительно пока не предоставляет жилплощадь.

Д.Смирнов
28.XI.43 г.

[Помета:] Справка является дополнением к записке т. Курчатова от 30 июля 1943 г.

АП РФ. Ф.56, д.941, л.47-50. Подлинник.

¹⁾ Собственный заголовок документа: «Об уране (справка является дополнением к записке т. Курчатова от 30 июля 1943 г.)».

²⁾ См. документ № 174.

³⁾ См. документ № 193.

⁴⁾ Здесь и далее выделено автором.

⁵⁾ См. документ № 181.

⁶⁾ Далее так в документе.

№ 195

Записка И.В.Курчатова М.Г.Первухину

о невыполнении наркоматами и Комитетом по делам геологии постановлений ГКО

22 декабря 1943 г.
Сов. секретно

В настоящее время выяснилось, что ряд основных вопросов проблемы урана не получил удовлетворительного решения, и, вследствие этого, выполнение всей работы в целом задерживается.

Ряд организаций, на которые были возложены определенные поручения, не выполнили их в намеченные сроки, и ход выполнения их в настоящее время вызывает опасения за нужные темпы дальнейшей работы.

I

Наркомату авиационной промышленности было Постановлением ГОКО ¹⁾ поручено проектирование модели диффузионной машины с окончанием в ноябре с.г. Однако проектирование, в лучшем случае, будет закончено лишь в апреле 1944 г. Такая большая задержка в этом, столь важном звене всей работы, главным образом, обусловлена тем, что Наркомат авиационной промышленности и руководство ЦАГИ не уделяют этому поручению ГОКО должного внимания. Лаборатория № 4 ЦАГИ, являющаяся непосредственным исполнителем работы, не была своевременно обеспечена инженерно-конструкторским персоналом, а мастерские ЦАГИ и до сих пор не обеспечены станками и квалифицированными рабочими. Постановление ГОКО о возвращении 10 рабочих из Института Баумана в ЦАГИ не выполнено. Заказы по модели диффузионной машины, даваемые в опытные мастерские ЦАГИ, рассматриваются как второочередные. Увеличенный рабочий день для конструкторов и рабочих мастерских, занятых рассматриваемой работой, не организован.

II

Наркомат цветной металлургии не обеспечил достаточного развития работ по получению металлического урана, несмотря на положительные результаты, достигнутые Гиредметом по разработке методов восстановления окиси урана.

Работа приостанавливалась на 2 недели из-за отсутствия лимитов на электроэнергию и на 2 недели — из-за ведомственных споров, касающихся производственных помещений. Представляется совершенно ненормальным, что столь важная работа не обеспечена даже небольшой механической мастерской.

Поступление малых количеств металлического урана (всего за 2 месяца получено около 700 граммов) чрезвычайно сильно тормозило работу по получению шестифтористого урана и не дает возможности Лаборатории № 2 начать исследования по некоторым очень важным разделам ее тематики.

III

НИИ-42, получив впервые в СССР шестифтористый уран (в количестве нескольких десятков граммов), в данный момент не принимает мер к увеличению производительности фторного электролизера. Существующий электролизер НИИ-42 при его полном использовании может обеспечить изготовление максимум 0,5 кг шестифтористого урана в месяц, а в ближайшее время необходимо располагать 10 кг этого вещества.

IV

Узким местом в решении проблемы по-прежнему остается вопрос о запасах уранового сырья.

По наметкам на 1944 г. предположено получить лишь 10 тонн солей урана, что является совершенно недостаточным для уран-графитового котла, срок пуска которого в ход, таким образом, откладывается на неопределенный срок.

Мне представляется, что работы по сырью, в частности, геолого-разведочные работы, все еще не получили у нас должного развития и материально-технической базы.

Доводя вышеизложенное до Вашего сведения, прошу Вас дать указания наркоматам авиационной промышленности и цветной металлургии, директору НИИ-42 и Комитету по делам геологии принять срочные меры к обеспечению нормального хода работ.

Начальник Лабор[атории] № 2 АН СССР И. Курчатов
22.12.43

Экз[емпляр] единствен[ный].

[Резолюция:] Подготовить письма НКАП и НКЦветмету. Первухин. 23/ХІІ.

АП РФ. Ф.93, д.3(43), л.181—183об. Автограф.

¹⁾ См. документ № 181.

№ 196

Протокол совещания по урановым работам при ИГН АН СССР

25 декабря 1943 г.
Секретно

Слушали: Сообщение Д.И.Щербакова о задачах совещания и об общем направлении работ по урану в Институте геологических наук в 1944 г.

[Выступили]:

К.А.Ненадкевич отмечает, что, по его мнению, существует только два объекта, которые могут быстро дать стране нужное количество урана и поэтому являются на сегодня самыми актуальными — это Тюя-Муюн и Актюс¹⁾. Откачка²⁾ Тюя-Муюна необходима ввиду того, что его передовые забои остановились на руде. Она вполне возможна. Актюсом необходимо заняться потому, что его запасы ториевых ураносодержащих руд достаточно велики. В настоящее время ториевые минералы идут частью в хвосты³⁾, частью — в так называемые оловянные концентраты. Таких оловянных цинк- и торийсодержащих концентратов скопилось на Актюсе до 700 т. Из них до сих пор не научились извлекать ценные компоненты. Поэтому К.А.Ненадкевич ставит себе задачей на 1944 г. разработку технологий оловянно-цинковых ториеносных концентратов Актюса. При ее выполнении он будет связан с Главредметом, который заинтересован в разрешении данного вопроса, в частности с т. Кубраком, знакомым с постановкой обогатительного дела на Актюсе.

Лабунцов А.Н. отмечает, что на Актюсе действительно содержатся достаточные количества торита, притом с высоким содержанием урана. Кроме того, ториевые минералы рядом расположенного Куперлиса являются также ураноносными, но менее изученными, чем минералы Актюса. Весь прилегающий район, хотя и был обследован на возможное нахождение свинцовых и оловянных руд, но никто его не освещал, как ураноносный р[айон]⁴⁾.

В 1944 г. А.Н.Лабунцов предполагает окончить обработку минералогического материала по Охинскому и по Каратаусскому м[есторожде]ниям. Вместе с тем он намечает свое участие в качестве минералога в поисковой партии Киргизского геологического управления, которая должна работать в районе Актюса.

Костылева Е.Е. указывает, что ферриториты Актюса еще недостаточно изучены, неясна в них связь урана с торием и некоторыми другими элементами. Она указывает, что в м[есторожде]нии встречается ряд темных, также еще совершенно неисследованных минералов, например, содержащих тантал и ниобий. Поэтому она ставит себе задачей на 1944 г. изучение минералов Актюса, содержащих группу редких элементов, в том числе торий

и уран. В качестве необходимой предпосылки она выдвигает пожелания об участии в данной работе химика Старынкевич-Борнеман, также лабораторий спектроскопической и рентгенохимической. Поэтому она просит поднять данный вопрос перед дирекцией института в связи с утверждением темы Старынкевич-Борнеман на 1944 г.

В.И.Баранов предлагает участие своей радиометрической лаборатории в минералогических исследованиях Костылевой.

А.А.Сауков подтверждает данные *К.А.Ненадкевича* по Тюя-Муюну и отмечает, что вода из передовых забоев может быть сравнительно быстро откачена. Он указывает на перспективность поисков уран-ванадиевых м[есторожде]ний в Фергане, отмечая вместе с тем, что для успешного проведения поисков необходимо иметь ясное представление о генезисе таких м[есторожде]ний. Должен быть решен вопрос об источниках урана и ванадия, о тех условиях, при которых они встречаются вместе и дают относительно устойчивые вблизи земной поверхности минеральные скопления. *А.А.Сауков* выдвигает необходимость работ над проблемой геохимии и генезиса урано-ванадиевых м[есторожде]ний Ферганы. Часть этой проблемы он будет разрешать в 1944 г. вместе с прикрепленной к нему аспиранткой Сахаровой. Уточненный план работ будет им представлен в ближайшие дни, но в качестве необходимой предпосылки *А.А.Сауков* выдвигает перед дирекцией института вопрос о прикреплении к нему химика Айдинян, которая в настоящее время числится временной сотрудницей Северо-Уральской экспедиции.

О.М.Шубникова отмечает, что она заканчивает по поручению Комитета по делам геологии справочник по минералам урана. Однако проведенная ею работа показала, что она должна быть расширена за счет включения в сводку минералов тория; вместе с тем необходимо выполнить сводку анализов по урановым и ториевым минералам, в особенности произведенных за последние 10 лет. Именно эти два вопроса она и просит поставить в план ее работ на 1944 г.

Д.И.Щербаков указывает, что на него возложено общее научное руководство работами по расширению сырьевой базы урана по всему Союзу. В связи с этим ему необходимо иметь достаточно ясное представление о геологии мировых м[есторожде]ний урана, поэтому он ставит себе задачу на 1944 г. произвести сравнительный анализ геологических условий мировых урановых м[есторожде]ний. Однако для успешной работы в области урана *Д.И.Щербаков* считает необходимым освободить его по институту от несения всяких других обязанностей.

Зав[едующий] производственным отделом *В.М.Закржевский* докладывает о предварительных расчетах, связанных с изготовлением радиометрических приборов в мастерских института. Он указывает, что мастерские института могут взять на себя выполнение данной задачи при условии некоторой помощи как со стороны Президиума Академии наук, так и со стороны Комитета по делам геологии. В настоящее время производственный отдел имеет необходимое ему помещение и столярную мастерскую; он располагает четырьмя небольшими станками и пятью квалифицированными специалистами. Однако ему совершенно необходимо дополнительно 3 токарные станка отечественного производства и 1 — заграничный. Нужно также дополнительно пригласить двух инженеров и трех механиков. В связи с этим встанет вопрос о получении соответствующих лимитов по фонду зарплаты от Академии наук и некоторых дополнительных лимитов на спецпитание. Кроме того, он должен быть обеспечен по линии Комитета по делам геологии необходимыми материалами: латунью, алюминием и т.д., а, возможно, и некоторыми готовыми частями, как, например, отсчетными микроскопами. Все расчеты нужных материалов будут представлены к 1/1.44 г.

К.А.Ненадкевич, высказываясь по поводу заслушанного плана, отмечает, что в настоящее время нужны не только сводки расширенного порядка, рассчитанные на квалифицированных читателей, но также небольшие кол-лекции самых распространенных урановых минералов, так как на местах в большинстве случаев не имеют никакого представления об этих минералах.

А.П.Виноградов от имени Лаборатории геохимических проблем указывает, что Лаборатория ставит себе задачей на 1944 г. систематическое определение урана в битумах из разных районов Союза, в частности, Лаборатория обеспечена материалом с западных склонов Уральского хребта. Но в дальнейшем он обращается с просьбой снабжать систематически Лабораторию нужным материалом из других районов Союза, в том числе, в первую очередь, из Ср[едней] Азии.

Вместе с тем, *А.П.Виноградов* отмечает, что Лаборатория охотно включится в работу по проблеме ураноносности диктионемовых сланцев Прибалтики, что он и просит иметь в виду ⁵⁾.

Ф.М.Малиновский, выступая от имени К[омите]та по делам геологии, указывает, что Комитет очень широко разворачивает поисковые работы по урану на территории всего Союза, однако, эти работы недостаточно обеспечены квалифицированными кадрами. Поэтому он просит включить в план деятельности Института геологических наук научно-техническую и методическую помощь со стороны высококвалифицированных сотрудников института. Он указывает, что вопрос об аппаратуре является сейчас основным и лимитирующим дальнейшее развитие работ.

В исследование радиоактивности втягивается 15 управлений Комитета по делам геологии, которые пошлют многочисленные партии, нуждающиеся в приборах. Поэтому он просит уделить серьезное внимание проектированию и изготовлению приборов и высказывает уверенность, что Президиум Академии наук пойдет навстречу нуждам как Комитета, так и филиалов АН, которые также должны быть вовлечены более широко в поиски радиоактивных руд.

В.С.Яблоков как представитель Президиума АН напоминает, что на сегодняшнем заседании должен быть дан ответ еще на один пункт постановления Правительства — об участии Института геологических наук в массовом опробовании коллекций (по согласованию с Комитетом по делам геологии).

Д.И.Щербаков указывает, что этот пункт может быть выполнен только частично, так как институт не располагает соответствующей достаточно мощной лабораторией, кроме того, такая лаборатория уже создана в системе К[омите]та, а именно в секторе № 6 ВИМСа. Поэтому он полагает, что институт должен в первую очередь заняться массовым опробованием тех коллекций, которые хранятся в стенах самого института; кроме того, на долю института может выпасть точное аналитическое определение урана обычными химическими методами в тех случаях, когда нужны арбитраж или очень точные анализы.

Постановили: Свести план работ урановой группы Института по общепринятой в Академии наук форме и поставить его в ближайшее время на утверждение дирекции, подняв перед ней вопросы об организационной помощи, необходимой для успешной работы. Срок предоставления — 28/XII.43 г ⁶⁾.

Вместе с тем, собрание высказывает сожаление об отсутствии представителя Радиевого института, план которого по работам, связанным с расширением минерально-сырьевой базы, остается до сих пор неизвестным ни Комитету по делам геологии, ни институту.

Секретарь совещания проф[ессор] *Д.И.Щербаков*

- 1) Здесь и далее так в документе; следует: Ак-Тюз.
- 2) Речь идет об откачке воды из забоев.
- 3) *Хвосты* — отходы переработки.
- 4) См. документ № 70.
- 5) См. примечание 20 к документу № 70.
- 6) План предусматривал разработку технологической схемы переработки олово-цинковых концентратов и установление практического значения редкоземельных минералов Ак-Тюза, изучение генезиса уран-ванадиевых месторождений Ферганы и прогнозную их оценку, подготовку сводки по мировым месторождениям, массовое опробование коллекций ИГН на радиоактивность, разработку радиометрических приборов и др. Помимо ИГН, планировалось участие в этих работах ВИМСа, РИАНа, Главредмета НКЦМ, Киргизского и Узбекского геологических управлений (Архив РАН. Ф.530с, оп.1с, д.222, л.8—9).

№ 197

Письмо М.Г.Первухина
директору ГСНИИ-42 НКХП СССР Г.И.Гаврилову,
«начальнику технического отдела» М.Е.Позину¹⁾
об организации работ по получению шестифтористого урана²⁾

№ ПМ-5443

25 декабря 1943 г.

Предлагаю Вам:

1) Организовать в составе НИИ-42 группу научных работников в количестве 6—10 человек по получению³⁾ шестифтористого урана и исследованию его свойств.

2) Обязать указанную группу:

а) приготовить к 15 февраля 1944 г. 10 килограммов³⁾ шестифтористого урана и организовать с 1 апреля 1944 г. производство 10 килограммов этого вещества в месяц;

б) разработать проект завода по получению 100 килограммов³⁾ шестифтористого урана в сутки;

в) провести исследование свойств³⁾ шестифтористого урана и некоторых фтороуглеродов по указанию Лаборатории № 2 Академии наук СССР.

3) Включить в план работ НИИ-42 на 1944 год научно-исследовательские работы по шестифтористому урану⁴⁾.

Народный комиссар химической промышленности
М.Первухин

[Пометы:] Читал. И.Курчатов. 31.12.43 г. Читал. И.Кикоин. 31.12.43 г.

Архив РНЦ КИ. Ф.2, оп.1, д.130/17, л.1. Подлинник.

¹⁾ М.Е.Позин был начальником отдела НКХП СССР.

²⁾ Копия документа направлена И.В.Курчатову.

³⁾ Далее зашифрованное название шестифтористого урана заменено на истинное.

⁴⁾ Сохранился предварительный отчет ГСНИИ-42 «Разработка способа получения шестифтористого урана» (утвержден 4 марта 1944 г., имеется помета: «Работа начата в августе 1943 г. окончена в феврале 1944 г.»). В ГСНИИ-42 были проведены опыты по получению UF_6 путем фторирования металлического урана, карбида урана, окислов урана и «установлена возможность осуществления реакции без добавки хлора, рекомендуемого в литературе в качестве катализатора». В результате был «осуществлен новый способ получения UF_6 действием фтора на окись урана», разработана методика работы, испытана аппаратура и гарантировалась чистота продукта. Авторы отметили, что «превращение уранового сырья в UF_6 происходит почти количественно» (Архив РНЦ КИ. Ф.2, оп.1, д.152, л.1—2).

№ 198

Письмо ЦАГИ И.В.Курчатову о причинах задержки работ по проектированию диффузионной установки ¹⁾

№ 734с

25 декабря 1943 г.
Секретно

Выполнение экспериментальных и проектных работ по установке сильно задерживается по следующим причинам:

1. Предусмотренный решением ГКО ²⁾ перевод 10 квалифицированных рабочих из мастерских МВТУ не реализован и до сего времени удалось получить лишь 4 рабочих.

2. Перевод с авиазаводов нескольких опытных конструкторов, имеющих опыт работы по приборам, также не был осуществлен.

3. Оборудование для мастерских до настоящего времени не получено.

В связи с указанным, как это сообщалось в личных переговорах проф[ессору] И.К.Кикоину, срок выполнения работы может быть намечен к 1/V 44 г. при условии перевода рабочих и получения металлообрабатывающих станков в декабре с.г.

Просим принять зависящие от Вас меры к ускорению перевода рабочих (т.т. Луконин, Еремин, Токарев, Ерофеев, Комов и Емишев).

Нач[альник] Филиала ЦАГИ — Москва
инженер-полковник Балыков
Зам[еститель] начальника лабор[атории] № 4
Филиала ЦАГИ — Москва М.Гембаржевский

Архив РНЦ КИ. Ф.2, оп.1, д.130/3, л.2. Подлинник.

¹⁾ Собственный заголовок документа: «О проектировании диффузионной установки». См. документ № 192а.

²⁾ См. документ № 181.

СОДЕРЖАНИЕ

От редактора	3
Предисловие	5
От составителей	11

1938

№ 1. Письмо сотрудников ЛФТИ НКМ СССР председателю СНК СССР В.М.Молотову об экспериментальной базе ядерных исследований. 5 марта 1938 г.	17
№ 2. Из записки директора РИАНА СССР В.Г.Хлюпина в программно-плановый отдел АН с предложениями к плану Академии на III пятилетку. Не ранее 17 апреля — не позднее 12 августа 1938 г.	20
№ 3. Из стенограммы доклада заведующего физическим отделом РИАНА Л.В.Мысовского «Пути развития радиоактивности и работа Радиевого института» и его обсуждения на сессии ОМЕН АН СССР. 17 апреля 1938 г.	25
№ 4. Из протокола № 1 заседания комиссии Группы физики ОМЕН по рассмотрению проекта циклотрона ЛФТИ. 17 июня 1938 г.	27
№ 5. Из тематического плана НИР ЛФТИ на 1938 г. — об исследованиях по физике атомного ядра. Не ранее 25 июня 1938 г.	29
№ 6. Постановление Совета ОМЕН по «Докладу профессора И.Я.Башилова о его работе по технологии радия». 27 июня 1938 г.	30
№ 7. Из приложения к постановлению Общего собрания Академии «Об основных проблемах плана работ АН СССР на 1939 г.». 29 сентября 1938 г.	31
№ 8. Резолюция Третьего совещания по физике атомного ядра об организации работ по ядерной физике в Советском Союзе. 1—5 октября 1938 г.	32
№ 9. Справка комиссии Группы физики ОМЕН о результатах проверки работы физического отдела РИАНА. 1—5 октября 1938 г.	33
№ 10. Записка ФИАН СССР в Президиум АН «Об организации работ по исследованию атомного ядра при Академии наук СССР». Не позднее 15 ноября 1938 г.	36
№ 11. Постановление Президиума АН СССР «Об организации в Академии наук работ по исследованию атомного ядра». 25 ноября 1938 г.	44
№ 12. Письмо ОМЕН Президенту АН СССР В.Л.Комарову о мерах по обеспечению работы циклотрона РИАНА. 27 ноября 1938 г.	46
№ 13. Из стенограммы совещания ОМЕН с представителями АН УССР и АН БССР — о работах по изотопам. 1 декабря 1938 г.	47
№ 14. Заключение Комиссии по изучению тяжелой воды АН СССР о мерах, необходимых для развития работ по химии изотопов. 4 декабря 1938 г.	51
№ 15. Письмо НКТП СССР в ЦК ВКП(б) («секретариат тов. Сталина») о технических предложениях американских граждан. 10 декабря 1938 г.	52

1939

№ 16. Письмо Президиума АН СССР в СНК СССР «Об организации работ по изучению атомного ядра в Союзе». 28 января 1939 г.	53
№ 17. Постановление Комиссии по атомному ядру ОФМН АН СССР по докладу руководителя ЛУН АН СССР М.И.Корсунского о плане Лаборатории на 1939 г. 27 февраля 1939 г.	55
№ 18. Письмо НКЭП СССР в СНК СССР «Об организации исследовательских работ по атомному ядру». 7 марта 1939 г.	56
№ 19. Письмо руководителя теоретической группы ЛФТИ Я.И.Френкеля Н.Бору. 12 марта 1939 г.	57

№ 20.	Из записки директора Биогеохимической лаборатории АН СССР В.И.Вернадского в Президиум АН СССР о поддержке предложений В.Г.Хлопина по совершенствованию циклотрона РИАНА. 3 мая 1939 г.	59
№ 21.	Тезисы доклада В.Г.Хлопина на заседании Президиума АН СССР «О работе с советским циклотроном». Не позднее 4 мая 1939 г.	60
№ 22.	Письмо СНК СССР в АН СССР (В.Л.Комарову), НКСМ СССР (И.А.Лихачеву), Госплан СССР (Н.А.Вознесенскому) и НКФ СССР (А.Г.Звереву) о сосредоточении работ по атомному ядру в Академии. 15 мая 1939 г.	61
№ 23.	Записка секретаря Комиссии по атомному ядру В.И.Векслера вице-президенту АН СССР О.Ю.Шмидту о месте строительства циклотрона. Не позднее 21 мая 1939 г.	62
№ 24.	Из стенограммы расширенного заседания Бюро ОФМН о результатах обследования ХФТИ и организации в АН СССР работ по ядру. 26 мая 1939 г.	63
№ 25.	Постановление расширенного заседания Бюро ОФМН по докладу члена Комиссии по атомному ядру А.И.Алиханова «О результатах обследования ХФТИ». 26 мая 1939 г.	71
№ 26.	Из протокола заседания Комиссии по атомному ядру — о перераспределении препаратов радия и получении урана. 26 мая 1939 г.	72
№ 27.	Записка А.И.Алиханова о работе Комиссии по атомному ядру и ядерных лабораторий физических институтов. Не позднее 16 июня 1939 г.	73
№ 28.	Постановление Президиума АН СССР по докладу председателя Комиссии по атомному ядру С.И.Вавилова «Об организации в АН СССР работ по атомному ядру». 4 июля 1939 г.	74
№ 29.	Протокол совещания академиков-секретарей отделений АН СССР о необходимости расширения НИР по оборонной тематике. 26 сентября 1939 г.	75
№ 30.	Записка Комиссии по атомному ядру в Президиум АН СССР о мероприятиях по охране радия. 3 октября 1939 г.	76
№ 31.	Из проекта тематического плана НИР ЛФТИ АН СССР на 1940 г. — об исследованиях по физике атомного ядра. Не ранее 20 октября 1939 г.	77
№ 32.	Из стенограммы доклада члена Комиссии по атомному ядру И.М.Франка «Об итогах конференции по атомному ядру в Харькове» и его обсуждения на сессии ОФМН. 27 ноября 1939 г.	79
№ 33.	Постановление сессии ОФМН по докладу И.М.Франка «Об итогах конференции по атомному ядру в Харькове». 27 ноября 1939 г.	87

1940

№ 34.	Из отчета РИАНА о выполнении плана НИР за 1939 г. Не ранее 5 января 1940 г.	88
№ 35.	Из стенограммы беседы П.Л.Капицы с активом писателей журнала «Детская литература» — о возможности использования атомной энергии. 5 февраля 1940 г.	93
№ 36.	Письмо Госплана УССР в АН СССР и физические институты о целесообразности строительства циклотрона в УФТИ. 22 февраля 1940 г.	95
№ 37.	Стенограмма доклада члена Комиссии по атомному ядру И.В.Курчатова «О проблеме урана» и его обсуждения на сессии ОФМН. 26 февраля 1940 г.	95
№ 38.	Из стенограммы доклада директора ЛФТИ А.Ф.Иоффе «О работе Физико-технического института за 1939 г.» на сессии ОФМН. 27 февраля 1940 г.	105
№ 39.	Письмо директора ИФП АН СССР П.Л.Капицы в Госплан УССР о циклотроне УФТИ. 28 февраля 1940 г.	107
№ 40.	Резолюция 1-го Всесоюзного совещания по химии изотопов. 16—17 апреля 1940 г.	108
№ 41.	План работы сотрудника ЛФТИ Г.Н.Флёрова над кандидатской диссертацией. 23 апреля 1940 г.	110
№ 42.	Письмо директора ФИАНА С.И.Вавилова В.Г.Хлопину о привлечении Д.Г.Алхазова к проектированию циклотрона. Не позднее 23 апреля 1940 г.	111
№ 43.	Из протокола № 5 заседания Бюро ОФМН — о посещении А.Я.Вышинского. 27 апреля 1940 г.	112
№ 44.	Из протокола № 4 Общего собрания АН СССР — об открытии спонтанного деления ядер урана. 29 мая 1940 г.	112
№ 45.	Записка В.И.Вернадского и В.Г.Хлопина академику-секретарю ОГТН АН СССР П.И.Степанову о необходимости организации работ по получению урана. Не ранее 1 июня — не позднее 25 июня 1940 г.	113
№ 46.	Из протокола заседания Комиссии по атомному ядру — «О хранении тяжелой воды». 7 июня 1940 г.	114
№ 47.	Из протокола № 16 заседания Бюро ОГТН — о поисковых и геолого-разведочных работах по урану. 25 июня 1940 г.	115

№ 48. Из стенограммы доклада А.И.Алиханова о плане работы физических институтов по атомному ядру на 1940—1941 г. и его обсуждения на сессии ОФМН. 27 июня 1940 г.	116
№ 49. Записка В.И.Вернадского, А.Е.Ферсмана, В.Г.Хлопина заместителю председателя СНК СССР председателю Совета химической и металлургической промышленности Н.А.Булганину «О техническом использовании внутриатомной энергии». 12 июля 1940 г.	121
№ 50. Из записки В.И.Вернадского и В.Г.Хлопина в Президиум АН СССР о мерах, необходимых для развития работ по «практическому использованию внутриатомной энергии». 12 июля 1940 г.	123
№ 51. Из протокола № 19 заседания Президиума АН СССР о подготовке предложений к плану работ и проекта записки в Правительство. 16 июля 1940 г. . . .	124
№ 52. Записка заместителя директора Биогеохимической лаборатории А.П.Виноградова В.И.Вернадскому «О выделении U-235». Не ранее 16 июля — не позднее 31 июля 1940 г.	125
№ 53. Из постановления расширенного заседания Бюро ОГГН «Об основных направлениях плана работ на 1941 г.». 25 июля 1940 г.	127
№ 54. Из протокола № 21 заседания Президиума АН СССР — о создании Комиссии по проблеме урана и организации работ. 30 июля 1940 г.	127
№ 55. Записка А.Ф.Иоффе О.Ю.Шмидту о несогласии с постановлениями Президиума АН СССР по проблеме урана. 20 августа 1940 г.	130
№ 56. Записка сотрудника ЛУН УФТИ АН УССР В.А.Маслова в АН СССР о мерах, необходимых для организации работ по проблеме урана. 22 августа 1940 г.	132
№ 57. Записка А.П.Виноградова в АН СССР о методах выделения урана-235 и мерах, необходимых для их разработки. 23 августа 1940 г.	133
№ 58. Записка А.Ф.Иоффе секретарю Президиума АН СССР П.А.Светлову «О положении проблемы использования внутриатомной энергии урана». 24 августа 1940 г.	135
№ 59. Записка научного руководителя ЛУН УФТИ Ф.Ланге П.А.Светлову «Разделение изотопов урана». Не позднее 26 августа 1940 г.	136
№ 60. Записка группы ленинградских физиков П.А.Светлову с предложениями к программе работ по проблеме урана. 29 августа 1940 г.	138
№ 61. Проект докладной записки АН СССР заместителю председателя СНК СССР и председателю Совета химической и металлургической промышленности Н.А.Булганину «Об изучении и возможном использовании внутриатомной энергии». Не позднее 5 сентября 1940 г.	140
№ 62. Письмо И.В.Курчатова В.Г.Хлопину о плане работ ЛФТИ по проблеме урана. 9 сентября 1940 г.	142
№ 63. Из постановления Президиума АН СССР «Об основных задачах Академии наук СССР на 1941 г.» — по физике атомного ядра и проблеме урана. 13 сентября 1940 г.	143
№ 64. Протокол № 1 заседания Комиссии Президиума АН СССР по проблеме урана. 16 сентября 1940 г.	144
№ 65. Из стенограммы заседания Комиссии по атомному ядру — «О работах по урану». 26 сентября 1940 г.	147
№ 66. Из стенограммы расширенного заседания Бюро ОФМН об основных направлениях плана работы институтов Отделения на 1941 г. — «О работах по атомному ядру и урану». 26 сентября 1940 г.	157
№ 67. Стенограмма заседания Комиссии по проблеме урана «О плане работ на 1941 г.». 28 сентября 1940 г.	160
№ 68. Постановление Комиссии по проблеме урана о результатах обсуждения плана работ на 1941 г. 28 сентября 1940 г.	165
№ 69. Техническое предложение Ф.Ланге, В.А.Маслова, В.С.Шпинеля «Разделение изотопов урана путем использования кориолисова ускорения». Не позднее 1 октября 1940 г.	167
№ 70. Из стенограммы заседания Комиссии по проблеме урана «О сырьевой базе» (первое заседание). 1 октября 1940 г.	168
№ 71. Из стенограммы заседания Комиссии по проблеме урана «О сырьевой базе» (второе заседание). 2 октября 1940 г.	177
№ 72. Объяснительная записка Комиссии по проблеме урана к плану работ на 1940—1941 гг. 15 октября 1940 г.	186
№ 73. План научно-исследовательских и геолого-разведочных работ организаций АН СССР и других ведомств по проблеме урана на 1940—1941 гг. 15 октября 1940 г.	188
№ 74. Заключение Комиссии по проблеме урана к плану работ на 1940—1941 гг. 15 октября 1940 г.	192

№ 75. Заявка на изобретение В.А.Маслова и В.С.Шпинеля «Об использовании урана в качестве взрывчатого и отравляющего вещества». 17 октября 1940 г.	193
№ 76. Заявка на изобретение Ф.Ланге, В.А.Маслова, В.С.Шпинеля «Способ приготoвления урановой смеси, обогащенной ураном с массовым числом 235. Многокамерная центрифуга». Не ранее 17 октября — не позднее 31 декабря 1940 г.	196
№ 77. Постановление Президиума АН СССР «О составе Комиссии по изотопам». 22 октября 1940 г.	199
№ 78. Протокол заседания Комиссии по проблеме урана о результатах поездки урановой бригады в Среднюю Азию. 30 ноября 1940 г.	200
№ 79. Из письма СНК и ЦК КП(б) Киргизии В.М.Молотову «Об улучшении постановки геолого-разведочных и научно-исследовательских работ по радиоактивным элементам и редким металлам в Киргизской ССР». Не позднее 9 декабря 1940 г.	203
№ 80. Из записки члена Комиссии по проблеме урана А.Е.Ферсмана «Проект ответа Правительству Киргизской республики по поводу его обращения в Совнарком СССР». 12 декабря 1940 г.	204
№ 81. Проект объяснительной записки АН СССР к проекту постановления ЭКОСО о строительстве циклотрона ФИАНа. 18 декабря 1940 г.	206
№ 82. Из аннотационной справки ЛФТИ о результатах работы Г.Н.Флёрова по теме «Взаимодействие нейтронов с ядрами урана и тория» за 1940 г. Не позднее 21 декабря 1940 г.	208
№ 83. Из заключения комиссии ЛФТИ по проверке выполнения лабораториями института плана НИР на 1940 г. 23 декабря 1940 г.	209
№ 84. Из стенограммы доклада председателя оргкомитета 5-го Всесоюзного совещания по физике атомного ядра Д.В.Скобельцына об итогах этого совещания на сессии ОФМН. 26 декабря 1940 г.	210

1941

№ 85. Заявка на изобретение Ф.Ланге и В.А.Маслова «Термоциркуляционная центрифуга». Не ранее 1 января — не позднее 3 февраля 1941 г.	213
№ 86. Из отчета РИАНа о выполнении плана НИР за 1940 г. — о работах по проблеме урана. Не позднее 10 января 1941 г.	216
№ 87. Записка сотрудника ЛФТИ И.П.Селинова И.В.Курчатову о постановке опытов по делению с протактинием, ураном и торием. 20 января 1941 г.	217
№ 88. Письмо И.В.Курчатова В.Г.Хлопину о включении в план работы по проверке предложения И.П.Селинова. 20 января 1941 г.	219
№ 89. Заключение НИХИ НКО СССР на заявку на изобретения сотрудников УФТИ, направленное в Управление военно-химической защиты. Не ранее 24 января 1941 г.	220
№ 90. Записка Комиссии по проблеме урана в Президиум АН СССР об организации финансирования работ. Не ранее 26 января 1941 г.	221
№ 91. Из оперативного письма № 1 5-го отдела ГУГБ НКВД СССР заместителю резидента нью-йоркской резидентуры Г.Б.Овакимяну о задачах в области научно-технической разведки — «Об уране-235». 27 января 1941 г.	223
№ 92. Письмо В.А.Маслова наркому обороны СССР о необходимости организации работ по использованию атомной энергии в военных целях. Не ранее 3 февраля 1941 г.	224
№ 93. Письмо В.Г.Хлопина в ГИПХ о предложенных этим институтом методах разделения изотопов урана. 4 февраля 1941 г.	225
№ 94. Письмо В.Г.Хлопина главному инженеру Украинского филиала Гиредмета М.А.Энгельштейну о работах по получению изотопов урана. 12 апреля 1941 г.	226
№ 95. Постановление СНК СССР № 917 «О строительстве мощного циклотрона в г. Москве». 15 апреля 1941 г.	227
№ 96. Заключение РИАНа на заявки сотрудников УФТИ, направленное в Управление военно-химической защиты НКО СССР. 17 апреля 1941 г.	228
№ 97. Из дневника В.И.Вернадского за май—октябрь 1941 г.	229
№ 98. Сообщение Комиссии по проблеме урана об очередном заседании. Не позднее 17 мая 1941 г.	232
№ 99. Из постановления Бюро ОХН АН СССР о премировании за выполнение плана НИР. 6 июня 1941 г.	233
№ 100. Постановление Бюро ОФМН «О созыве совещания по атомному ядру». 12 июня 1941 г.	234
№ 101. Записка В.Г.Хлопина О.Ю.Шмидту о необходимости вывоза из Ленинграда фонда радия. 25 июня 1941 г.	234

№ 102.	Письмо О.Ю.Шмидта заместителю председателя СНК СССР А.Н.Косыгину о необходимости эвакуации ЛФТИ и ИХФ. 6 июля 1941 г.	235
№ 103.	Из постановления Бюро ОФМН «О развертывании работы физических институтов АН СССР в г. Казани». 15 августа 1941 г.	236
№ 104.	Из письма П.Л.Капицы О.Ю.Шмидту о создании и задачах физической комиссии при Уполномоченном ГКО С.В.Кафтанове. 4 сентября 1941 г. . .	237
№ 105.	Из письма заместителя директора ИФП О.А.Стецкой П.Л.Капице об отношении О.Ю.Шмидта к работе физической комиссии. Не ранее 4 сентября — не позднее 15 сентября 1941 г.	238
№ 106.	Справка 1-го Управления НКВД СССР о содержании полученной из Лондона агентурной информации о «совещании Комитета по урану». Не ранее 25 сентября — не позднее 3 октября 1941 г.	239
№ 107.	Справка 1-го Управления НКВД СССР о содержании доклада «Уранового комитета», подготовленная по полученной из Лондона агентурной информации. Не ранее 3 октября — не позднее 10 октября 1941 г.	241
№ 108.	Записка начальника 4-го спецотдела НКВД СССР наркому Л.П.Берии о работах по использованию атомной энергии в военных целях за рубежом и необходимости организации этой работы в СССР. 10 октября 1941 г.	242
№ 109.	Проект письма НКВД СССР председателю ГКО И.В.Сталину о содержании разведматериалов и необходимости организации работ по созданию атомного оружия. Не ранее 10 октября 1941 г. — не позднее 31 марта 1942 г. . .	244
№ 110.	Из информации «Антифашистский митинг ученых» в журнале «Вестник АН СССР» — о выступлении П.Л.Капицы. Октябрь 1941 г.	245

1942

№ 111.	Из протокола заседания Бюро ОФМН — об издании книги «Атомное ядро». 6 января 1942 г.	247
№ 112.	Из отчета РИАНа о выполнении тематического плана НИР за 1941 г. — о работах по проблеме урана. Не позднее 23 января 1942 г.	247
№ 113.	Из письма 2-го Европейского отдела НКВД СССР в Президиум АН СССР о предложениях Британского совета по расширению научных связей с организациями и учеными СССР. 6 февраля 1942 г.	249
№ 114.	Из «Списка просьб по обмену научной информацией с Советским Союзом», подготовленного Научным комитетом Британского совета. Не позднее 6 февраля 1942 г.	250
№ 115.	Письмо Г.Н.Флёрва И.В.Курчатову о подготовке работы по спонтанному делению к выдвижению на соискание Сталинской премии 1942 г. 17 февраля 1942 г.	251
№ 116.	Рукопись статьи Г.Н.Флёрва, направленная автором из армии И.В.Курчатову. Не ранее 3 марта — не позднее 9 июня 1942 г.	253
№ 117.	Из оперативного письма №4 1-го Управления НКВД СССР резиденту лондонской резидентуры А.В.Горскому о задачах в области научно-технической разведки. 15 марта 1942 г.	259
№ 118.	Из оперативного письма № 2 1-го Управления НКВД СССР резиденту нью-йоркской резидентуры В.М.Зарубину о задачах в области научно-технической разведки — о проблеме урана-235. 27 марта 1942 г.	259
№ 119.	Письмо Президиума АН СССР заместителю наркома иностранных дел СССР А.Я.Вышинскому о расширении связей с английскими учеными. 20 апреля 1942 г.	260
№ 120.	Из обзора «Работы в области химии изотопов», подготовленного директором ИФХ АН УССР А.И.Бродским — о разделении изотопов урана. 24 апреля 1942 г.	261
№ 121.	Письмо 2-го Управления ГРУ Генштаба Красной армии «начальнику спецотдела» АН СССР М.П.Евдокимову с просьбой сообщить о возможности использования ядерной энергии в военных целях. 7 мая 1942 г.	262
№ 122.	Письмо А.Ф.Иоффе председателю Комитета по делам высшей школы при СНК СССР С.В.Кафтанову о необходимости демобилизации из армии Г.Н.Флёрва. 9 июня 1942 г.	263
№ 123.	Из реферата, подготовленного И.В.Курчатовым по рукописи статьи Г.Н.Флёрва. 9 июня 1942 г.	264
№ 124.	Письмо В.Г.Хлопина заместителю начальника 2-го Управления ГРУ Генштаба Красной армии А.П.Панфилову об использовании ядерной энергии в военных целях. 10 июня 1942 г.	265

№ 125. Из письма Президиума АН СССР в СНК СССР о необходимости льгот для работающих с радиоактивными препаратами и отравляющими веществами. 28 июля 1942 г.	266
№ 126. Из оперативного письма № 6 1-го Управления НКВД СССР резиденту лондонской резидентуры А.В.Горскому о задачах в области научно-технической разведки — об уране-235. 26 августа 1942 г.	267
№ 127. Записка заместителя председателя ГКО В.М.Молотова И.В.Сталину о проектах распоряжений по возобновлению работ в области использования атомной энергии. 27 сентября 1942 г.	268
№ 128. Распоряжение ГКО № 2352сс «Об организации работ по урану». 28 сентября 1942 г.	269
№ 129. Письмо НКВД СССР в ГКО И.В.Сталину о работах по использованию атомной энергии в военных целях за рубежом и необходимости организации этой работы в СССР. 6 октября 1942 г.	271
№ 130. Справка 1-го Управления НКВД СССР по материалу «Использование урана как источника энергии и как взрывчатого вещества». Не позднее 6 октября 1942 г.	272
№ 131. Из записки В.И.Вернадского «Об организации научной работы». 9 ноября 1942 г.	274
№ 132. Постановление ГКО № 2542сс «О добыче урана». 27 ноября 1942 г.	275
№ 133. Докладная записка И.В.Курчатова В.М.Молотову с анализом разведматериалов и предложениями об организации работ по созданию атомного оружия в СССР. 27 ноября 1942 г.	276
№ 133а. Из записки И.В.Курчатова к А.Ф.Иоффе о состоянии работ по проблеме и мероприятиях, необходимых для их развития. 20 декабря 1942 г.	280
№ 134. Письмо И.В.Курчатова Уполномоченному ГКО по науке С.В.Кафтанову о помощи Г.Н.Флёрову в связи с его болезнью. 25 декабря 1942 г.	284
№ 135. Записка А.И.Алиханова С.В.Кафтанову и А.Ф.Иоффе о мерах, необходимых для возобновления работ по ядру. 26 декабря 1942 г.	285

1943

№ 136. Из справки «Использование реакции расщепления урана для военных целей», подготовленной по агентурным данным. 13 января 1943 г.	287
№ 137. Записка В.Г.Хлопина вице-президенту АН СССР А.Ф.Иоффе и С.В.Кафтанову о мерах, необходимых для организации работ по ядру. 15 января 1943 г.	293
№ 138. Докладная записка С.В.Кафтанова и А.Ф.Иоффе В.М.Молотову «О работе спецлаборатории по атомному ядру». 23 января 1943 г.	297
№ 139. План работы спецлаборатории атомного ядра на 1943 г. Не ранее 24 января — не позднее 26 января 1943 г.	299
№ 140. Объяснительная записка к плану работы спецлаборатории атомного ядра на 1943 г. Не ранее 26 января 1943 г.	301
№ 141. Докладная записка заместителя наркома НКГК СССР В.Ф.Попова В.М.Молотову «О ходе выполнения Постановления ГКО «О добыче урана». 26 января 1943 г.	302
№ 142. Письмо А.Ф.Иоффе А.Я.Вышинскому об организации доставки из США протактиния. 4 февраля 1943 г.	304
№ 143. Письмо А.Ф.Иоффе директору ИОХ АН СССР А.Н.Несмеянову об организации работы по «получению металлоорганических соединений урана». 4 февраля 1943 г.	305
№ 144. Распоряжение ГКО № ГОКО-2872сс о дополнительных мероприятиях в организации работ по урану. 11 февраля 1943 г.	306
№ 145. Записка С.В.Кафтанова В.М.Молотову к проекту распоряжения ГКО о дополнительных мерах в организации работ по урану. Не позднее 11 февраля 1943 г.	307
№ 146. Записка секретариата СНК СССР В.М.Молотову о неудовлетворительном состоянии работы по урановой проблеме. Не позднее 11 февраля 1943 г.	308
№ 147. Справка секретариата СНК СССР В.М.Молотову «О ходе выполнения Распоряжения ГКО от 28 сентября 1942 г.». Не позднее 11 февраля 1943 г.	309
№ 148. Справка секретариата СНК СССР В.М.Молотову «О ходе выполнения Постановления ГКО от 27 ноября 1942 г.». Не позднее 11 февраля 1943 г.	310
№ 149. Справка секретариата СНК СССР В.М.Молотову «О ходе выполнения Распоряжения № ГОКО-2872сс от 11 февраля 1943 г.». 25 февраля 1943 г.	311
№ 150. Из справки АН СССР о кандидатах в действительные члены Академии. 6 марта 1943 г.	313

№ 151. Записка заведующего Лабораторией № 2 И.В.Курчатова заместителю председателя СНК СССР М.Г.Первухину с анализом содержания разведматериалов и предложениями к программе работ. 7 марта 1943 г.	314
№ 152. Распоряжение № 122 по АН СССР о назначении И.В.Курчатова начальником Лаборатории № 2. 10 марта 1943 г.	321
№ 153. Записка И.В.Курчатова М.Г.Первухину об определении режима секретности работ по созданию циклотрона. 11 марта 1943 г.	321
№ 154. Записка В.И.Вернадского В.Л.Комарову, А.Ф.Иоффе, В.Г.Хлопину о необходимости возобновления деятельности Комиссии по проблеме урана. 13 марта 1943 г.	322
№ 155. Записка И.В.Курчатова М.Г.Первухину о программе работ по диффузионному методу разделения изотопов. 15 марта 1943 г.	323
№ 156. Записка И.В.Курчатова М.Г.Первухину о необходимости привлечения к работам Л.Д.Ландау и П.Л.Капицы. 20 марта 1943 г.	325
№ 157. Из записки И.В.Курчатова М.Г.Первухину об использовании трансурановых элементов. 22 марта 1943 г.	326
№ 158. Записка И.В.Курчатова М.Г.Первухину о необходимости демобилизации В.М.Кельмана. 1 апреля 1943 г.	328
№ 159. Записка И.В.Курчатова М.Г.Первухину о привлечении к работам П.Я.Глазунова, В.И.Спицына и В.В.Фомина. 3 апреля 1943 г.	329
№ 160. Письмо НКВД СССР М.Г.Первухину о направлении разведматериалов. 6 апреля 1943 г.	330
№ 161. Из справки 1-го Управления НКВД СССР «Использование атомной энергии», подготовленной по агентурным данным. Не позднее 6 апреля 1943 г. .	330
№ 162. Записка И.В.Курчатова М.Г.Первухину о задержках в изготовлении центрифуги и в обеспечении Лаборатории № 2. 13 апреля 1943 г.	333
№ 163. Из отзыва И.В.Курчатова о содержании разведматериалов, поступивших из США. 29 апреля 1943 г.	335
№ 164. Записка И.В.Курчатова М.Г.Первухину об испытаниях центрифуги. 29 апреля 1943 г.	340
№ 164а. Отчет заведующего сектором Лаборатории № 2 И.К.Кикоина И.В.Курчатову о результатах командировки в Уфу и Свердловск и состоянии работ по центрифуге и диффузионной установке. 17 мая 1943 г.	341
№ 165. Из оперативного письма № 3 1-го Управления НКГБ СССР резиденту лондонской резидентуры К.М.Кукину о задачах в области научно-технической разведки — о проблеме «Энормоз». 17 мая 1943 г.	345
№ 166. Записка А.Ф.Иоффе в АН СССР о выдвижении И.В.Курчатова в члены АН. 21 мая 1943 г.	345
№ 166а. Из распоряжения № 36 по Лаборатории № 2 о финансировании сектора И.К.Кикоина. Не ранее 1 июня — не позднее 4 августа 1943 г.	346
№ 167. Из оперативного письма № 4 1-го Управления НКГБ СССР резиденту нью-йоркской резидентуры В.М.Зарубинину о задачах в области научно-технической разведки — о проблеме «Энормоз». 1 июля 1943 г.	347
№ 168. Записка И.В.Курчатова «Состояние работ по урану на I.VII.1943». Не ранее 1 июля — не позднее 23 июля 1943 г.	348
№ 169. Из отзыва И.В.Курчатова на «Перечень американских работ по проблеме урана». 4 июля 1943 г.	354
№ 170. Из записки И.В.Курчатова М.Г.Первухину о результатах НИР. 7 июля 1943 г.	360
№ 171. Письмо НКГБ СССР М.Г.Первухину о направлении разведматериалов. 16 июля 1943 г.	363
№ 172. Докладная записка В.Ф.Попова В.М.Молотову о выполнении постановлений ГКО об организации добычи урана. 19 июля 1943 г.	364
№ 172а. Распоряжение № 31 по Лаборатории № 2 об объявлении благодарности за вывоз оборудования из Ленинграда. 19 июля 1943 г.	365
№ 173. Из Распоряжения ГКО № 3834сс об организации геолого-разведочных работ, добычи урана и производства урановых солей. 30 июля 1943 г.	366
№ 174. Докладная записка И.В.Курчатова В.М.Молотову о работе Лаборатории № 2 за первое полугодие 1943 г. 30 июля 1943 г.	368
№ 175. Отзыв И.В.Курчатова о содержании разведматериалов, поступивших из США. Не позднее 31 июля 1943 г.	375
№ 176. Записка И.В.Курчатова академику-секретарю АН СССР Н.Г.Бруевичу с предложениями к плану работ по выполнению Распоряжения ГКО № 3834сс от 30 июля 1943 г. 3 августа 1943 г.	376
№ 177. Записка сотрудника Лаборатории № 2 М.О.Корнфельда «Получение тяжелой воды». 3 августа 1943 г.	377

№ 177а. Распоряжение № 37 по Лаборатории № 2 о режиме работы. 4 августа 1943 г.	379
№ 178. Письмо М.Г.Первухина начальнику ГРУ Генштаба КА И.И.Ильичеву о перечне разведматериалов. 9 августа 1943 г.	380
№ 179. Письмо НКГБ СССР М.Г.Первухину о содержании разведматериалов, поступивших из Англии и США. 12 августа 1943 г.	381
№ 180. Приказ № 86 по Казанской группе ЛФТИ об организации Лаборатории № 2. 14 августа 1943 г.	382
№ 181. Распоряжение ГКО № ГОКО-3938сс о мерах по разработке проекта диффузионной установки. 16 августа 1943 г.	383
№ 182. Письмо НКВД СССР В.Л.Комарову о вручении американским ученым «членских билетов». 17 августа 1943 г.	384
№ 183. Распоряжение Президиума АН СССР об организации работ по геологии урана. 18 августа 1943 г.	385
№ 184. План работы Лаборатории № 2 на второе полугодие 1943 г. 18 августа 1943 г.	386
№ 185. Из протокола заседания Бюро ОФМН о работе ЛФТИ за 1943 г. и плане на 1944 г. 11 сентября 1943 г.	389
№ 186. Записка И.В.Курчатова к А.Ф.Иоффе об основных результатах работ, выполненных им в 1937—1941 гг. 15 сентября 1943 г.	390
№ 186а. Отчет И.К.Кикоина И.В.Курчатову о результатах командировки в Свердловск и состоянии работ по центрифуге и диффузионной установке. 21 сентября 1943 г.	391
№ 187. Из стенограммы Общего собрания АН СССР — о результатах выборов действительных членов по ОФМН. 27 сентября 1943 г.	393
№ 188. Записка Н.Г.Бруевича к А.Ф.Иоффе о вакансиях действительных членов АН СССР по ОФМН. 28 сентября 1943 г.	394
№ 189. Записка И.В.Курчатова М.Г.Первухину о содержании публикаций немецких физиков за 1942 г. и направлениях их работы. 28 сентября 1943 г.	395
№ 190. Из стенограммы Общего собрания АН СССР — о дополнительных выборах. 29 сентября 1943 г.	396
№ 191. Из протокола Общего собрания АН СССР — о выборах членов-корреспондентов по ОФМН. 29 сентября 1943 г.	397
№ 191а. Отчет И.К.Кикоина И.В.Курчатову о состоянии работ по центрифуге и диффузионной установке. 30 сентября 1943 г.	398
№ 192. «Краткий отчет» И.В.Курчатова о работе Лаборатории № 2 за второе полугодие 1943 г. 16 октября 1943 г.	400
№ 192а. Письмо ЦАГИ НКАП СССР в Лабораторию № 2 А.И.Алиханову о мерах по проектированию диффузионной установки. 2 ноября 1943 г.	403
№ 193. Справка И.В.Курчатова «О состоянии работ по проблеме на 27 ноября с.г.», предоставленная М.Г.Первухину. 28 ноября 1943 г.	403
№ 194. Справка секретариата СНК СССР о состоянии работ по проблеме урана. 28 ноября 1943 г.	405
№ 195. Записка И.В.Курчатова М.Г.Первухину о невыполнении наркоматами и Комитетом по делам геологии постановлений ГКО. 22 декабря 1943 г.	408
№ 196. Протокол совещания по урановым работам при ИГН АН СССР. 25 декабря 1943 г.	410
№ 197. Письмо М.Г.Первухина директору ГСНИИ-42 НКХП СССР Г.И.Гаврилову, начальнику технического отдела М.Е.Позину об организации работ по получению шестифтористого урана. 25 декабря 1943 г.	413
№ 198. Письмо ЦАГИ И.В.Курчатову о причинах задержки работ по проектированию диффузионной установки. 25 декабря 1943 г.	414

CONTENTS

From Editors	3
Preface	5
From compilers	11

1938

No. 1. Letter of researchers of the Leningrad Physicotechnical Institute of the USSR People's Commissariat for Machine Building to the Chairman of the USSR Council of People's Commissars V.M.Molotov about the experimental base of nuclear research. March 5, 1938.	17
No. 2. From the report of Director of the Radium Institute of the USSR Academy of Sciences V.G.Khlopov to the Program and the Planning Department of the Academy of Sciences with proposals for the Academy program for the third five-year plan. Not earlier than April 17 and not later than August 12, 1938.	20
No. 3. From the shorthand record of the report of the Physical Department Head of the Radium Institute of the Academy of Sciences L.V.Mysovsky «Ways of Radioactivity Development and Research Work at Radium Institute» and its discussion at the session of the Department of Mathematical and Natural Sciences of the USSR Academy of Sciences. April 17, 1938.	25
No. 4. From Protocol No. 1 of the commission session of the Physical Division of the Department of Mathematical and Natural Sciences devoted to the discussion of a cyclotron design at Leningrad Physicotechnical Institute. June 17, 1938.	27
No. 5. From the research plan for 1938 of the Leningrad Physicotechnical Institute: research in the physics of atomic nucleus. Not earlier than June 25, 1938.	29
No. 6. Decision of the Council of the Department of Mathematical and Natural Sciences on «Report of Professor I.Ya.Bashilov about His Work on Radium Technology». June 27, 1938.	30
No. 7. From the supplement to the decision of the Academy General Meeting «On Main Problems of Working Schedule of the USSR Academy of Sciences for 1939». September 29, 1938.	31
No. 8. Resolution of the Third Meeting on Physics of Atomic Nucleus about organization of work on nuclear physics in the Soviet Union. October 1-5, 1938.	32
No. 9. Report of the commission of the Division of Physics of the Department of Mathematical and Natural Sciences on the check-up results of the Physical Department of the Radium Institute of the Academy of Sciences. October 1-5, 1938.	33
No. 10. Memorandum of the Physical Institute of the USSR Academy of Sciences to the Presidium of the Academy of Sciences «On Organisation of Work on Atomic Nucleus Study in the USSR Academy of Sciences». Not later than November 15, 1938.	36
No. 11. Decision of the Presidium of the USSR Academy of Sciences «On Organisation of Work on Atomic Nucleus Study in the Academy of Sciences». November 25, 1938.	44
No. 12. Letter of the Department of Mathematical and Natural Sciences to the President of the USSR Academy of Sciences V.L.Komarov about measures to provide operation of the cyclotron in the Radium Institute of the Academy of Sciences. November 27, 1938.	46
No. 13. From the shorthand report of the meeting of the Department of Mathematical and Natural Sciences with representatives of the Ukrainian Academy of Sciences and the Belorussian Academy of Sciences, devoted to work on isotopes. December 1, 1938.	47

- No. 14. Conclusion of the Commission on Heavy Water Study of the USSR Academy of Sciences on measures for development of work on the chemistry of isotopes. December 4, 1938. 51
- No. 15. Letter of the USSR People's Commissariat of the Heavy Industry to the Central Committee of the All-Union Communist Party (Bolsheviks) («Secretariat of Comrade Stalin») about technical proposals of the American citizens. December 10, 1938. 52

1939

- No. 16. Letter of the Presidium of the USSR Academy of Sciences to the USSR Council of the People's Commissars «On Organisation of Work on Atomic Nucleus Study in the Soviet Union». January 28, 1939. 53
- No. 17. Decision of the Atomic Nucleus Commission of the Department of Physical and Mathematical Sciences of the USSR Academy of Sciences on the report of Head of the Laboratory of Shock Stresses of the USSR Academy of Sciences M.I. Korsunsky about the Laboratory plan for 1939. February 27, 1939. 55
- No. 18. Letter of the USSR People's Commissariat for Power Plants and Electric Industry to the USSR Council of People's Commissars «On Organisation of Atomic Nucleus Research». March 7, 1939. 56
- No. 19. Letter of Head of the Theoretical Group of the Leningrad Physicotechnical Institute Ya.I. Frenkel to N. Bohr. March 12, 1939. 57
- No. 20. From the memorandum of Director of the Biochemical Laboratory of the USSR Academy of Sciences V.I. Vernadsky to the Presidium of the USSR Academy of Sciences about support of V.G. Khlop'in's proposals on improvement of the cyclotron in the Radium Institute of the Academy of Sciences. May 3, 1939. 59
- No. 21. Theses of V.G. Khlop'in's report at the meeting of the Presidium of the USSR Academy of Sciences «On Work with Soviet Cyclotron». Not later than May 4, 1939. 60
- No. 22. Letter of the USSR Council of People's Commissars to the USSR Academy of Sciences (V.L. Komarov), USSR People's Commissariat of Medium Machine Building (I.A. Likhachev), USSR Planning Committee (N.A. Voznesensky) and USSR People's Commissariat of Finance (A.G. Zverev) about concentration of work on atomic nucleus in the Academy. May 15, 1939. 61
- No. 23. Memorandum of Secretary of the Atomic Nucleus Commission V.I. Veksler to Vice-President of the USSR Academy of Sciences O. Yu. Shmidt about a construction site for a cyclotron. Not later than May 21, 1939. 62
- No. 24. From the shorthand report of the broadened meeting of the Bureau of the Department of Physical and Mathematical Sciences about the inspection of the Kharkov Physicotechnical Institute and organisation of atomic nucleus work in the USSR Academy of Sciences. May 26, 1939. 63
- No. 25. Decision of the broadened meeting of the Bureau of the Department of Physical and Mathematical Sciences on the report of the member of the Atomic Nucleus Commission A.I. Alikhonov «On Inspection of the Kharkov Physicotechnical Institute». May 26, 1939. 71
- No. 26. From the protocol of the meeting of the Atomic Nucleus Commission about redistribution of radium preparations and production of uranium. May 26, 1939. 72
- No. 27. Memorandum of A.I. Alikhonov about work of the Atomic Nucleus Commission and nuclear laboratories of physical institutes. Not later than June 16, 1939. 73
- No. 28. Decision of the Presidium of the USSR Academy of Sciences on the report of Chairman of the Atomic Nucleus Commission S.I. Vavilov «On Organisation of Work on Atomic Nucleus in the USSR Academy of Sciences». July 4, 1939. 74
- No. 29. Protocol of the meeting of Department Secretaries of the USSR Academy of Sciences about necessity to develop research work on defence subjects. September 26, 1939. 75
- No. 30. Memorandum of the Atomic Nucleus Commission to the Presidium of the USSR Academy of Sciences about measures for radium protection. October 3, 1939. 76
- No. 31. From the research plan of the Leningrad Physicotechnical Institute of the USSR Academy of Sciences for 1940 about research of the physics of atomic nucleus. Not earlier than October 20, 1939. 77
- No. 32. From the shorthand record of the report of the member of the Atomic Nucleus Commission I.M. Frank «On Results of Conference on Atomic Nucleus in Khar-

kov» and its discussion at the meeting of the Department of Physical and Mathematical Sciences. November 27, 1939.

79

No. 33. Decision of the meeting of the Department of Physical and Mathematical Sciences on the report of I.M.Frank «On Results of Conference on Atomic Nucleus in Kharkov». November 27, 1939.

87

1940

No. 34. From the report of the Radium Institute of the USSR Academy of Sciences about execution of the 1939 research plan. Not earlier than January 5, 1940.

88

No. 35. From the shorthand report of the meeting of P.L.Kapitsa with a group of writers of the Detskaya Literatura magazine and discussion of possible use of atomic power. February 5, 1940.

93

No. 36. Letter of the Ukrainian Planning Committee to the USSR Academy of Sciences and physical institutes about expediency of the construction of a cyclotron in the Ukrainian Physicotechnical Institute. February 22, 1940.

95

No. 37. Shorthand record of the report of the member of the Atomic Nucleus Commission I.V.Kurchatov «On Problem of Uranium» and its discussion at the meeting of the Department of Physical and Mathematical Sciences. February 26, 1940.

95

No. 38. From the shorthand of the report of Director of the Leningrad Physicotechnical Institute A.F.Ioffe «On Work of the Physicotechnical Institute in 1939» at the meeting of the Department of Physical and Mathematical Sciences. February 27, 1940.

105

No. 39. Letter of Director of the Institute of Physical Problems of the USSR Academy of Sciences P.L.Kapitsa to the Ukrainian Planning Committee about the cyclotron of the Ukrainian Physicotechnical Institute. February 28, 1940.

107

No. 40. Resolution of the First All-Union Meeting on Chemistry of Isotopes. April 16-17, 1940.

108

No. 41. Working plan of researcher of the Leningrad Physicotechnical Institute G.N.Fleurov for his Candidate's thesis. April 23, 1940.

110

No. 42. Letter of Director of the Physical Institute of the USSR Academy of Sciences S.I.Vavilov to V.G.Khlopov to enlist the services of D.G.Alkhasov to the design of a cyclotron. Not later than April 23, 1940.

111

No. 43. From Protocol No. 5 of the Bureau meeting of the Department of Physical and Mathematical Sciences about the visit of A.Ya.Vyshinsky. April 27, 1940.

112

No. 44. From Protocol No. 4 of the General Meeting of the USSR Academy of Sciences: about the discovery of a spontaneous fission of uranium nuclei. May 29, 1940.

112

No. 45. Memorandum of V.I.Vernadsky and V.G.Khlopov to Secretary of the Department of Mining and Geological Sciences of the USSR Academy of Sciences P.I.Stepanov about necessity of organisation of work on uranium production. Not earlier than June 1 and not later than June 25, 1940.

113

No. 46. From the protocol of the meeting of the Atomic Nucleus Commission «On Storage of Heavy Water». June 7, 1940.

114

No. 47. From Protocol No. 16 of the Bureau meeting of the Department of Mining and Geological Sciences about reconnaissance and prospecting for uranium. June 25, 1940.

115

No. 48. From the shorthand record of the report of A.I.Alikhanov about the working schedule of the physical institutes on atomic nucleus for 1940—1941, and its discussion at the meeting of the Department of Physical and Mathematical Sciences. June 27, 1940.

116

No. 49. Memorandum of V.I.Vernadsky, A.Ye.Fersman and V.G.Khlopov to Deputy Chairman of the USSR Council of People's Commissars and Chairman of the Council of the Chemical and Metallurgical Industry N.A.Bulganin «On Technical Use of the Intra-atom Energy». July 12, 1940.

121

No. 50. From memorandum of V.I.Vernadsky and V.G.Khlopov to the Presidium of the USSR Academy of Sciences about the measures for development of work on «the practical use of the intra-atom energy». July 12, 1940.

123

No. 51. From Protocol No. 19 of the meeting of the Presidium of the USSR Academy of Sciences about the preparation of proposals for the working schedule and a draft memorandum to the Government. July 16, 1940.

124

No. 52. Memorandum of Deputy Director of the Biochemical Laboratory A.P.Vinogradov to V.I.Vernadsky «On Extraction of U-235». Not earlier than July 16 and not later than July 31, 1940.	125
No. 53. From the decision of the Bureau broadened meeting of the Department of Mining and Geological Sciences «On Main Trends of Working Schedule for 1941». July 25, 1940.	127
No. 54. From Protocol No. 21 of the meeting of the Presidium of the USSR Academy of Sciences about setting up of the Commission for Problem of Uranium and Organisation of Work. July 30, 1940.	127
No. 55. Memorandum of A.F.Ioffe to O.Yu.Shmidt about disagreement with the decisions of the Presidium of the USSR Academy of Sciences on the problem of uranium. August 20, 1940.	130
No. 56. Memorandum of researcher of the Laboratory of Shock Stresses of the Ukrainian Physicotechnical Institute V.A.Maslov to the USSR Academy of Sciences about the measures for organisation of work on the problem of uranium. August 22, 1940.	132
No. 57. Memorandum of A.P.Vinogradov to the USSR Academy of Sciences about extraction of uranium-235 and measures needed to develop them. August 23, 1940.	133
No. 58. Memorandum of A.F.Ioffe to Secretary of the Presidium of the USSR Academy of Sciences P.A.Svetlov «On Status of Problem of Using Intra-atom Energy of Uranium». August 24, 1940.	135
No. 59. Memorandum of researcher of the Laboratory of Shock Stresses of the Ukrainian Physicotechnical Institute F.Lange to P.A.Svetlov «Fission of Uranium Isotopes». Not later than August 26, 1940.	136
No. 60. Memorandum of a group of Leningrad physicists to P.A.Svetlov with proposals for the working program on the uranium problem. August 29, 1940.	138
No. 61. Draft report of the USSR Academy of Sciences to the Deputy Chairman of the USSR Council of People's Commissars and Chairman of the Council of the Chemical and Metallurgical Industry N.A.Bulganin «On Study and Possible Use of Intra-atom Energy». Not later than September 5, 1940.	140
No. 62. Letter of I.V.Kurchatov to V.G.Khlopin about the working schedule of the Leningrad Physicotechnical Institute on the problem of uranium. September 9, 1940.	142
No. 63. From the decision of the Presidium of the USSR Academy of Sciences «On Main Tasks of the USSR Academy of Sciences in 1941» concerning the physics of atomic nucleus and the problem of uranium. September 13, 1940.	143
No. 64. Protocol No. 1 of the meeting of the Commission for the Problem of Uranium of the Presidium of the USSR Academy of Sciences. September 16, 1940.	144
No. 65. From the shorthand of the meeting of the Commission for Atomic Nucleus «On Work on Uranium». September 26, 1940.	147
No. 66. From the shorthand of the Bureau broadened meeting of the Department of Physical and Mathematical Sciences about the main trends of the working schedule of the Department institutes for 1941 «On Work on Atomic Nucleus and Uranium». September 26, 1940.	157
No. 67. Shorthand of the meeting of the Commission for the Problem of Uranium «On Working Schedule for 1941». September 28, 1940.	160
No. 68. Decision of the Commission for the Problem of Uranium about the results of discussion of the working schedule for 1941. September 28, 1940.	165
No. 69. Technical proposal of F.Lange, V.A.Maslov and V.S.Shpinel «Fission of Uranium Isotopes by Using the Coriolis Acceleration». Not later than October 1, 1940.	167
No. 70. From the shorthand report of the meeting of the Commission for the Problem of Uranium «On Raw Materials Source» (first meeting). October 1, 1940.	168
No. 71. From the shorthand report of the meeting of the Commission for the Problem of Uranium «On Raw Materials Source» (second meeting). October 2, 1940.	177
No. 72. Explanatory note of the Commission for the Problem of Uranium to the working schedule for 1940—1941. October 15, 1940.	186
No. 73. Plan of research and geological prospecting work of organisations of the USSR Academy of Sciences and other departments on the problem of uranium for 1940-1941. October 15, 1940.	188
No. 74. Conclusion of the Commission for the Problem of Uranium to the working schedule for 1940—1941. October 15, 1940.	192
No. 75. Application for invention rights of V.A.Maslov and V.S.Shpinel «On Use of Uranium as Explosive and Toxic Agent». October 17, 1940.	193
No. 76. Application for invention rights of F.Lange, V.A.Maslov and V.S.Shpinel «Method of Preparation of Uranium Mixture Enriched with Uranium of Mass Num-	

ber 235. Multichambered Centrifuge». Not earlier than October 17 and not later than December 31, 1940.

No. 77. Decision of the Presidium of the USSR Academy of Sciences «On Makeup of the Commission for Isotopes». October 22, 1940.	196
No. 78. Protocol of the meeting of the Commission for the Problem of Uranium about the results of the uranium team visit to the Middle Asia. November 30, 1940.	199
No. 79. From the letter of the Council of People's Commissars and the Central Committee of the Communist Party (Bolsheviks) of Kirghiziya to V.M.Molotov «On Improvement in Organisation of Geological Prospecting and Research Work on Radioactive Elements and Rare Metals in the Kirghiz Soviet Socialist Republic». Not later than December 9, 1940.	200
No. 80. From the memorandum of the member of the Commission for the Problem of Uranium A.Ye.Fersman «Draft Reply to the Government of the Kirghiz Republic to Its Address to the USSR Council of People's Commissars». December 12, 1940.	203
No. 81. Draft explanatory note of the USSR Academy of Sciences to the draft decision of the Economical Meeting on the construction of the cyclotron at the Physical Institute of the Academy of Sciences. December 18, 1940.	204
No. 82. From the annotation reference of the Leningrad Physicotechnical Institute about the results of work of G.N.Flerov on the theme «Interaction of Neutrons with Uranium and Thorium Nuclei» for 1940. Not later than December 21, 1940.	206
No. 83. From the conclusion of the Commission of the Leningrad Physicotechnical Institute on the check-up of the research plan execution by the Institute laboratories in 1940. December 23, 1940.	208
No. 84. From the shorthand record of the report of Chairman of the Organising Committee of the Fifth All-Union Meeting on the Physics of Atomic Nucleus D.V.Skobeltyn about the results of this meeting at the session of the Department of Physical and Mathematical Sciences. December 26, 1940.	209
	210

1941

No. 85. Application for invention rights of F. Lange and V.A.Maslov «Thermocirculation Centrifuge». Not earlier than January 1 and not later than February 3, 1941.	213
No. 86. From the report of the Radium Institute of the Academy of Sciences in 1940: about work on the problem of uranium. Not later than January 10, 1941.	216
No. 87. Memorandum of researcher of the Leningrad Physicotechnical Institute I.P.Selinov to I.V.Kurchatov about experiments with protactinium, uranium and thorium fission. January 20, 1941.	217
No. 88. Letter of I.V.Kurchatov to V.G.Khlopov about including of I.P.Selinov's proposal in the working schedule. January 20, 1941.	219
No. 89. Conclusion of the Research Chemical Institute of the USSR People's Commissariat of Defence on the applications for invention rights of researchers of the Ukrainian Physicotechnical Institute, which was sent to the Department of Military and Chemical Defence. Not earlier than January 24, 1941.	220
No. 90. Memorandum of the Commission for the Problem of Uranium to the Presidium of the USSR Academy of Sciences about organisation of work financing. Not earlier than January 26, 1941.	221
No. 91. From the operative letter No. 1 of Division No. 5 of the Main Department of State Security of the USSR People's Commissariat of Internal Affairs to Deputy Resident of the New York residents G.B.Ovakimyan about the tasks in the field of scientific and technical intelligence — «On Uranium-235». January 27, 1941.	223
No. 92. Letter of V.A.Maslov to the USSR People's Commissar of Defence about necessity of organisation of work on the use of atomic energy in military purposes. Not earlier than February 3, 1941.	224
No. 93. Letter of V.G.Khlopov to the State Institute of Applied Chemistry about the methods of fission of uranium isotopes, suggested by this Institute. February 4, 1941.	225
No. 94. Letter of V.G. Khlopov to Chief Engineer of the Ukrainian Branch of the State Institute of Rare Metals M.A.Engelshtein about work on the production of uranium isotopes. April 12, 1941.	226

sent to the Department of Military and Chemical Defence of the USSR People's Commissariat of Defence. April 17, 1941.	228
No. 97. From the diary of V.I.Vernadsky for May-October 1941.	229
No. 98. Information of the Commission for the Problem of Uranium about the next meeting. Not later than May 17, 1941.	232
No. 99. From the decision of the Bureau of the Department of Chemical Sciences of the USSR Academy of Sciences about awarding a bonus for fulfilment of the research plan. June 6, 1941.	233
No. 100. Decision of the Bureau of the Department of Physical and Mathematical Sciences «On Calling of Meeting on Atomic Nucleus». June 12, 1941.	234
No. 101. Memorandum of V.G.Khlopov to O.Yu.Shmidt on necessity of removing the radium stock from Leningrad. June 25, 1941.	234
No. 102. Letter of O.Yu.Shmidt to Deputy Chairman of the USSR Council of People's Commissars A.N.Kosygin about evacuation of the Leningrad Physicotechnical Institute and the Institute of Chemical Physics. July 6, 1941.	235
No. 103. From the decision of the Bureau of the Department of Physical and Mathematical Sciences «On Development of Work of Physical Institutes of the USSR Academy of Sciences in Kazan». August 15, 1941.	236
No. 104. From the letter of P.L.Kapitsa to O.Yu.Shmidt about setting up and tasks of the Physical Commission under the Commissioner of the State Committee for Defence S.V.Kaftanov. September 4, 1941.	237
No. 105. From the letter of Deputy Director of the Institute of Physical Problems O.A.Stetskaya to P.L.Kapitsa about the attitude of O.Yu.Shmidt to work of the Physical Commission. Not earlier than September 4 and not later than September 15, 1941.	238
No. 106. Reference of the First Department of the USSR People's Commissariat of Internal Affairs about the content of the secret-service information on «Meeting of Uranium Committee», received from London. Not earlier than September 25 and not later than October 3, 1941.	239
No. 107. Reference of the First Department of the USSR People's Commissariat of Internal Affairs about the content of the report of «Uranium Committee», prepared on the basis of the secret-service information received from London. Not earlier than October 3 and not later than October 10, 1941.	241
No. 108. Memorandum of Head of the Fourth Special Department of the USSR People's Commissariat of Internal Affairs to People's Commissar L.P.Beriya about work on the use of atomic energy in military purposes abroad and necessity of organisation of such work in the USSR. October 10, 1941.	242
No. 109. Draft letter of the USSR People's Commissariat of Internal Affairs to Chairman of the State Committee for Defence I.V.Stalin about the content of the secret-service materials and necessity of organisation of work on the creation of atomic weapon. Not earlier than October 10, 1941 and not later than March 31, 1942.	244
No. 110. From the information «Anti-fascist Meeting of Scientists» in journal «Bulletin of the USSR Academy of Sciences» about the speech of P.L.Kapitsa. October 1941.	245

1942

No. 111. From the protocol of the Bureau meeting of the Department of Physical and Mathematical Sciences about publication of book «Atomic Nucleus». January 6, 1942.	247
No. 112. From the report of the Radium Institute of the Academy of Sciences on fulfilment of the research plan for 1941: about work on the problem of uranium. Not later than January 23, 1942.	247
No. 113. From the letter of the Second European Department of the USSR People's Commissariat of Foreign Affairs to the Presidium of the USSR Academy of Sciences: about the proposals of the British Council for development of scientific contacts with Soviet organisations and scientists. February 6, 1942.	249
No. 114. From «List of Proposals for Exchange of Scientific Information with the Soviet Union» prepared by the Scientific Committee of the British Council. Not later than February 6, 1942.	250
No. 115. Letter of G.N.Flerov to I.V.Kurchatov about preparation of work on spontaneous fission and its submission for the Stalin Prize in 1942. February 17, 1942.	251

No. 114. From «List of Proposals for Exchange of Scientific Information with the Soviet Union» prepared by the Scientific Committee of the British Council. Not later than February 6, 1942.	250
No. 115. Letter of G.N.Flerov to I.V.Kurchatov about preparation of work on spontaneous fission and its submission for the Stalin Prize in 1942. February 17, 1942.	251
No. 116. Manuscript of the article of G.N.Flerov sent by the author from the regular army to I.V.Kurchatov. Not earlier than March 3 and not later than June 9, 1942.	253
No. 117. From the operative letter No. 4 of the First Department of the USSR People's Commissariat of Internal Affairs to Resident of the London residents A.V.Gorsky : about tasks in the field of scientific and technical intelligence. March 15, 1942.	259
No. 118. From the operative letter No. 2 of the First Department of the USSR People's Commissariat of Internal Affairs to Resident of the New York residents V.M.Zarubin : about tasks in the field of scientific and technical intelligence «On the Problem of Uranium-235». March 27, 1942.	259
No. 119. Letter of the Presidium of the USSR Academy of Sciences to Deputy People's Commissar of Foreign Affairs of the USSR A.Ya.Vyshinsky about expansion of ties with British scientists. April 20, 1942.	260
No. 120. From the review «Research in the Chemistry of Isotopes» prepared by Director of the Institute of Physical Chemistry of the Ukrainian Academy of Sciences A.I.Brodsky : about fission of uranium isotopes. April 24, 1942.	261
No. 121. Letter of the Second Division of the Main Intelligence Department of the General Headquarters of the Red Army to «Head of the Special Department» of the USSR Academy of Sciences M.P.Yevdokimov, requesting to inform about a possible use of nuclear power in military purposes. May 7, 1942.	262
No. 122. Letter of A.F.Ioffe to Chairman of the Committee for Higher Education under the USSR Council of People's Commissars S.V.Kaftanov about necessity of G.N.Flerov's demobilisation from the army. June 9, 1942.	263
No. 123. From the abstract prepared by I.V.Kurchatov on the basis of G.N.Flerov's paper. June 9, 1942.	264
No. 124. Letter of V.G.Khlopov to Deputy Head of the Second Division of the Main Intelligence Department of the Red Army General Headquarters A.P.Panfilov about the use of nuclear energy in military purposes. July 10, 1942.	265
No. 125. From the letter of the Presidium of the USSR Academy of Sciences to the USSR Council of People's Commissars about necessity of privileges for people working with radioactive preparations and toxic agents. July 28, 1942.	266
No. 126. From the operative letter No. 6 of the First Department of the USSR People's Commissariat of Internal Affairs to Resident of the London residents A.V.Gorsky about tasks in the field of scientific and technical intelligence — «On Uranium-235». August 26, 1942.	267
No. 127. Memorandum of Deputy Chairman of the State Committee for Defence V.M.Molotov to I.V.Stalin about the draft orders for resumption of nuclear research. September 27, 1942.	268
No. 128. Order No. 2352cc of the State Committee for Defence «On Organisation of Work on Uranium». September 28, 1942.	269
No. 129. Letter of the USSR People's Commissariat of Internal Affairs to Chairman of the State Committee for Defence I.V.Stalin about work on the use of atomic energy in military purposes abroad and necessity in organisation of such work in the USSR. October 6, 1942.	271
No. 130. Reference of the First Department of the USSR People's Commissariat of Internal Affairs on the material «Use of Uranium As Source of Energy and Explosive». Not later than October 6, 1942.	272
No. 131. From the memorandum of V.I.Vernadsky «On Organisation of Research Work». November 9, 1942.	274
No. 132. Decision No. 2542cc of the State Committee for Defence «On Uranium Production». November 27, 1942.	275
No. 133. Report of I.V.Kurchatov to V.M.Molotov, analysing the intelligence data and proposals for the organisation of work on the creation of atomic weapon in the USSR. November 27, 1942.	276
No. 133a. From note of I.V.Kurchatov to A.F.Ioffe concerning the status of works on the problem and measures, required for their development. December 20, 1942.	280

No. 134. Letter of I.V.Kurchatov to the Commissioner for Science of the State Committee for Defence S.V.Kaftanov about assistance to G.N.Flerov because of his illness. December 25, 1942.	284
No. 135. Memorandum of A.I.Alikhanov to A.F.Ioffe and S.V.Kaftanov about the measures for resumption of work on atomic nucleus. December 26, 1942.	285

1943

No. 136. From the memorandum «Use of Uranium Fission Reaction for Military Purposes» prepared by means of secret-service data. January 13, 1943.	287
No. 137. Memorandum of V.G.Khlopov to Vice-President of the USSR Academy of Sciences A.F.Ioffe and S.V.Kaftanov about the measures for organisation of work on atomic nucleus. January 15, 1943.	293
No. 138. Report of S.V.Kaftanov and A.F.Ioffe to V.M.Molotov «On Work of Special Laboratory on Atomic Nucleus». January 23, 1943.	297
No. 139. Work schedule of the Special Laboratory of Atomic Nucleus for 1943. Not earlier than January 24 and not later than January 26, 1943.	299
No. 140. Explanatory note to the working schedule of the Special Laboratory of Atomic Nucleus for 1943. Not earlier than January 26, 1943.	301
No. 141. Report of Deputy People's Commissar of the USSR People's Commissariat for State Control V.F.Popov to V.M.Molotov «On Execution of Decision of the State Committee for Defence «On Uranium Production». January 26, 1943.	302
No. 142. Letter of A.F.Ioffe to A.Ya.Vyshinsky about organisation of delivery of protactinium from the USA. February 4, 1943.	304
No. 143. Letter of A.F.Ioffe to Director of the Institute of Organic Chemistry of the USSR Academy of Sciences A.N.Nesmeyanov about organisation of work on «production of organo-metallic compounds of uranium». February 4, 1943.	305
No. 144. Order No. GOKO—2872cc of the State Committee for Defence about additional measures for organisation of work on uranium. February 11, 1943.	306
No. 145. Memorandum of S.V.Kaftanov to V.M.Molotov to the draft order of the State Committee for Defence about additional measures for organisation of work on uranium. Not later than February 11, 1943.	307
No. 146. Memorandum of the Secretariat of the USSR Council of People's Commissars to V.M.Molotov about an unsatisfactory state of work on the problem of uranium. Not later than February 11, 1943.	308
No. 147. Reference of the Secretariat of the USSR Council of People's Commissars to V.M.Molotov «On Execution of Order of the State Council for Defence on September 28, 1942». Not later than February 11, 1943.	309
No. 148. Reference of the Secretariat of the USSR Council of People's Commissars to V.M.Molotov «On Execution of Decision of the State Committee for Defence on November 27, 1942». Not later than February 11, 1943.	310
No. 149. Reference of the Secretariat of the USSR Council of People's Commissars to V.M.Molotov «On Execution of Order No. GOKO—2872cc on February 11, 1943». February 25, 1943.	311
No. 150. From the reference of the USSR Academy of Sciences about candidates to full members of the Academy. March 6, 1943.	313
No. 151. Memorandum of the Head of Laboratory No.2 I.V.Kurchatov to Deputy Chairman of the USSR Council of People's Commissars M.G.Pervukhin with analysis of the content of the intelligence data and the proposals for the working program. March 7, 1943.	314
No. 152. Order No. 122 of the USSR Academy of Sciences about nomination of I.V.Kurchatov the Head of Laboratory No. 2. March 10, 1943.	321
No. 153. Memorandum of I.V.Kurchatov to M.G.Pervukhin on setting up of a secrecy condition for work on the cyclotron construction. March 11, 1943.	321
No. 154. Memorandum of V.I.Vernadsky to L.Komarov, A.F.Ioffe and V.G.Khlopov about necessity in resumption of activity of the Commission for the Problem of Uranium. March 13, 1943.	322
No. 155. Memorandum of I.V.Kurchatov to M.G.Pervukhin on the working program on the diffusion method of isotope fission. March 15, 1943.	323
No. 156. Memorandum of I.V.Kurchatov to M.G.Pervukhin on necessity of enlisting the services of L.D.Landau and P.L.Kapitsa. March 20, 1943.	325
No. 157. From the memorandum of I.V.Kurchatov to M.G.Pervukhin on the use of trans-uranium elements. March 22, 1943.	326

No. 158. Memorandum of I.V.Kurchatov to M.G.Pervukhin on necessity of demobilisation of V.M.Kelman from the army. April 1, 1943.	328
No. 159. Memorandum of I.V.Kurchatov to M.G.Pervukhin on enlisting the services of P.Ya.Glazunov, V.I.Spitsyn and V.V.Fomin. April 3, 1943.	329
No. 160. Letter of the USSR People's Commissariat of Internal Affairs to M.G.Pervukhin about submission of the intelligence data. April 6, 1943.	330
No. 161. From the reference of the First Department of the USSR People's Commissariat of Internal Affairs «Use of Atomic Energy» prepared by secret-service data. Not later than April 6, 1943.	330
No. 162. Memorandum of I.V.Kurchatov to M.G.Pervukhin on the delay in the manufacture of a centrifuge and equipping of Laboratory No. 2. April 13, 1943.	333
No. 163. From I.V.Kurchatov's review of the content of the intelligence materials received from the USA. April 29, 1943.	335
No. 164. Memorandum of I.V.Kurchatov to M.G.Pervukhin on the centrifuge tests. April 29, 1943.	340
No. 164a. Report of manager of the sector of Laboratory No. 2 I.K.Kikoin to I.V.Kurchatov concerning the results of business trip to Ufa and Sverdlovsk and the status of works on centrifuge and diffusion plant. May 17, 1943.	341
No. 165. From the operative letter No. 3 of the First Department of the USSR People's Commissariat of State Security to the Resident of the London residents K.M.Ku-kin about tasks in the field of scientific and technical intelligence — «On Problem of «Enormoz». May 17, 1943.	345
No. 166. Memorandum of A.F.Ioffe to the USSR Academy of Sciences on submission of I.V.Kurchatov to members of the Academy of Sciences. May 21, 1943.	345
No. 166a. From the instruction No. 36 of Laboratory No. 2 concerning financing of I.K.Kikoin sector. Not earlier than June 1 and not later than August 4, 1943.	346
No. 167. From the operative letter No. 4 of the First Department of the USSR People's Commissariat of State Security to the Resident of the New York residents V.M.Zarubin about tasks in the field of scientific and technical intelligence — «On Problem of «Enormoz». July 1, 1943.	347
No. 168. Memorandum of I.V.Kurchatov «Progress of Work on Uranium by 1.07.1943». Not earlier than July 1 and not later than July 23, 1943.	348
No. 169. From I.V.Kurchatov's review of «List of American Research in Problem of Uranium». July 4, 1943.	354
No. 170. From I.V.Kurchatov's memorandum to M.G.Pervukhin on the results of research work. July 7, 1943.	360
No. 171. Letter of the USSR People's Commissariat of State Security to M.G.Pervukhin about submission of the intelligence materials. July 16, 1943.	363
No. 172. Report of V.F.Popov to V.M.Molotov on execution of the decisions of the State Committee for Defence on organisation of uranium production. July 19, 1943.	364
No. 172a. Instruction No. 31 of Laboratory No. 2 concerning public acknowledgement for removal of equipment from Leningrad. July 19, 1943.	365
No. 173. From Order No. 3834cc of the State Committee for Defence about organisation of geological prospecting, uranium and uranium salts production. July 30, 1943.	366
No. 174. Report of I.V.Kurchatov to V.M.Molotov on work of Laboratory No. 2 in the first six months of 1943. July 30, 1943.	368
No. 175. I.V.Kurchatov's review of the content of the intelligence materials received from the USA. Not later than July 31, 1943.	375
No. 176. I.V.Kurchatov's memorandum to the Secretary of the USSR Academy of Sciences N.G.Bruevich with proposals for the working schedule to execute Order No. 3834cc on July 30, 1943 of the State Committee for Defence. August 3, 1943.	376
No. 177. Memorandum of M.O.Kornfeld, researcher of Laboratory No. 2, «Use of Heavy Water». August 3, 1943.	377
No. 177a. Instruction No. 37 of Laboratory No. 2 concerning working regime. August 4, 1943.	379
No. 178. Letter of M.G.Pervukhin to I.I.Ilichev, Head of the Main Intelligence Department of the General Headquarters of the Red Army, about the list of intelligence materials. August 9, 1943.	380
No. 179. Letter of the USSR People's Commissariat of State Security to M.G.Pervukhin about the content of the intelligence materials received from Great Britain and the USA. August 12, 1943.	381

No. 180.	Order No. 86 of the Kazan Group of the Leningrad Physicotechnical Institute on organisation of Laboratory No. 2. August 14, 1943.	382
No. 181.	Order No. GOKO-3938cc of the State Committee for Defence on measures for elaboration of a design for a diffusion plant. August 16, 1943.	383
No. 182.	Letter of the USSR People's Commissariat of Foreign Affairs L.Komarov about presenting of American scientists with «membership cards». August 17, 1943.	384
No. 183.	Order of the Presidium of the USSR Academy of Sciences on organisation of geological work on uranium. August 18, 1943.	385
No. 184.	Working schedule of Laboratory No. 2 for the second half-year of 1943. August 18, 1943.	386
No. 185.	From the protocol of the Bureau meeting of the Department of Physical and Mathematical Sciences, devoted to work of the Leningrad Physicotechnical Institute in 1943 and the working schedule for 1944. September 11, 1943.	389
No. 186.	I.V.Kurchatov's memorandum to A.F.Ioffe on basic results of work carried out by him in 1937-1941. September 15, 1943.	390
No. 186a.	Report of I.K.Kikoin to I.V. Kurchatov concerning the results of business trip to Sverdlovsk and the status of works on centrifuge and diffusion plant. September 21, 1943.	391
No. 187.	From the shorthand of the General Meeting of the USSR Academy of Sciences: on results of the election of Full Members for the Department of Physical and Mathematical Sciences. September 27, 1943.	393
No. 188.	N.G.Bruevich' memorandum to A.F.Ioffe on vacancies of the Academy Full Members for the Department of Physical and Mathematical Sciences. September 28, 1943.	394
No. 189.	I.V.Kurchatov's memorandum to M.G.Pervukhin on the contents of publications of the German physicists in 1942 and the directions of their work. September 28, 1943.	395
No. 190.	From the shorthand report of the General Meeting of the USSR Academy of Sciences: on additional election. September 29, 1943.	396
No. 191.	From the protocol of the General Meeting of the USSR Academy of Sciences: on election of Members for the Department of Physical and Mathematical Sciences. September 29, 1943.	397
No. 191a.	Report of I.K.Kikoin to I.V.Kurchatov concerning the status of works on centrifuge and diffusion plant. September 30, 1943.	398
No. 192.	«Brief Report» of I.V.Kurchatov on work of Laboratory No. 2 in the second half-year of 1943. October 16, 1943.	400
No. 192a.	Central Institute for Air Hydrodynamics letter to Laboratory No. 2 to A.I.Alikhanov concerning measures on diffusion plant design works. November 2, 1943.	403
No. 193.	I.V.Kurchatov's reference «On Progress of Work on the Problem by November 27, 1943» submitted to M.G.Pervukhin. November 28, 1943.	403
No. 194.	Reference of the Secretariat of the USSR Council of People's Commissars on work progress of the problem of uranium. November 28, 1943.	405
No. 195.	I.V.Kurchatov's memorandum to M.G.Pervukhin on non-fulfilment of decisions of the State Committee for Defence by people's commissariats and the Committee for Geology. December 22, 1943.	408
No. 196.	Protocol of Meeting on Uranium Work at the Institute of Geological Sciences of the USSR Academy of Sciences. December 25, 1943.	410
No. 197.	Letter of M.G.Pervukhin to director of GSNII-42 of USSR People's Commissariat for Chemistry Industry G.I.Gavrilov, manager of technical department M.E.Posin concerning arrangement of works on hexafluoride of uranium. December 25, 1943.	413
No. 198.	Central Institute for Air Hydrodynamics letter to I.V.Kurchatov concerning the reasons for delay of works on design of diffusion plant. December 25, 1943.	414