



СПРАВКА

о работах по новому источнику
энергии - урану.

Научное открытие возможности получения больших количеств энергии при расщеплении атомного ядра вызвало огромный интерес к этому явлению.

С 1939 г. в США, Англии, Франции и Германии развернулись интенсивные научно-исследовательские работы по расщеплению атомного ядра урана, как наиболее мощного источника получения энергии. Интерес к этой проблеме вызывался в большой степени теми перспективами, которые открывались для использования явления в военном деле, в частности для получения атомной сверх-бомбы и получения радиоактивных лучей для применения их в качестве сильного смертоносного средства.

Все это явилось причиной большого засекречивания и форсирования всех работ, имеющих отношение к этой проблеме. Были выделены большие средства и научные силы.

В результате за время с 1939 г. была проделана большая работа и к настоящему моменту достигнуты интересные и вполне реальные результаты. Так например, в начале текущего года в США пущена первая опытная машина по производству энергии, т. наз. "урановый котел".

Из полученных нами сов. секретных агентурных материалов характеризующих работы, проводимые в США и Англии, известно следующее:

I. Работы в отдельных странах.

I. В США

Работы по проблеме урана, проводимые американцами, носят наиболее широкий размах и проходят наиболее

успешно. В настоящее время в работе участвует уже более 500 человек, в состав которых входят как высококвалифицированные научные работники, так и большое количество технических работников. Общее число работников продолжает увеличиваться.

По данным за 1941 г. на работу было ассигновано 90 миллионов долларов. Большая часть ассигнований предусмотрена для опытных установок.

Организационное руководство работами по урану в США принадлежит Исследовательскому Комитету Национальной Обороны, возглавляемому проф. А. КОМПТОН. Общая работа носит условное название Металлургического Проекта.

Исследовательские работы сосредоточены главным образом в следующих организациях:

1. Колумбийский Университет - в г. Нью-Йорке. Работы ведет бригада научных работников под руководством профессора Дж. Р. ДАНИНГ, в составе: Е. Т. БУТ, ЮРЕЙ, С. В. СЛЭК, ХЬЮ Л. РЕКСТОН, Дж. БРЕЙТ, ГРОССЕ, КОЕН, НАДОРСКИЙ, Л. К. БРУЕР, ФРИДМАН, ХИСКЕЙ, ВИТТЕНБЕРГ. Здесь сосредоточены главным образом работы по разделению изотопов урана. В Университете имеется циклотрон.

2. Чикагский Университет - в г. Чикаго.

3. Калифорнийский Университет - в г. Беркли. Работы ведутся бригадой под руководством проф. ОППЕНГЕЙМЕР главным образом над проблемой быстрых нейтронов.

4. Университет штата Миннесоты - работу ведет группа физиков под руководством Альфреда О'НИЕР.

5. Массачусетский Технологический Институт в гор. Бостоне. Здесь ведутся главным образом работы над конструкцией аппарата для разделения изотопов.

Кроме того ведутся работы на большой электростанции под г. Чикаго, а также в Бюро Стандартов в гор. Вашингтоне.

Работы характеризуются тем, что теоретическая часть быстро реализуется на практике, одновременно с лабора-

торными работами конструируются опытные установки и на них проводятся экспериментальные работы.

В начале с.г. американцы пустили в ход первый "урановый котел" (американское название его "пайл"), который используется ими пока для накопления опыта и расширения научной базы. Работа этой машины в больших масштабах дает возможность: а) иметь силовую станцию огромной мощности (порядка 100.000-1.000.000 киловатт) при ограниченных размерах станции; б) получать материалы, нужные для изготовления атомной сверх-бомбы (уран 235 и элемент 94); в) иметь опыт и материалы для получения радиоактивных средств ведения войны в ближайшем будущем.

Одновременно с этим уже проектируются установки производственной мощности, а также налаживается производство необходимого сырья и вспомогательных материалов - металлический уран, фтористые и окисные его соединения, графит, тяжелая вода. Среди них получение тяжелой воды в производственном масштабе представляет особый интерес, так как всего лишь несколько лет тому назад (3-5 лет) количество ее во всем мире измерялось граммами. В ближайшее время будет начато производство 250 килограмм тяжелой воды в месяц.

2. В А н г л и и.

Здесь также ведутся большие работы. В начале они имели более узкое направление - использование урана главным образом в военном деле - и возглавлялись специально созданной организацией под названием "Комитет по использованию явления распада урана для военных целей" (Military Application Uranium Desintegration - сокращенно MAUD). Этот Комитет находится в ведении Министерства Авиационной Промышленности. Позднее работа

195

была передана Отделу Научных и Промышленных Изысканий, внутри которого вопросами урана занимается специальная дирекция с условным названием Директорат Сплавов для Труб (Directorate of Tube Alloys). Во главе этой дирекции стоит мистер АКЕРС - один из директоров химического концерна "Империял Кемикал Индастриес". Отдел Научных и Промышленных Изысканий возглавляется сэром АППЛТОН, который, в свою очередь, ответственен перед лордом-президентом Совета сэром АНДЕРСОН.

Исследовательская работа выполняется известными научными работниками ведущих научных организаций, в том числе Университетов в Кембридже, Оксфорде, Ливерпуле, Бирмингеме и др. и координируется с работами фирмы "Империял Кемикал Индастриес". Последняя используется главным образом при проектировании установок и обеспечении сырьевыми и вспомогательными материалами.

Работа по быстрым нейтронам сосредоточена в Ливерпуле (проф. ЧЕДВИК, ФРИШЕ, РОТБЛАТ), по медленным нейтронам - в Кембридже (ХАЛЬБАН, КОВАРСКИЙ, МЭЙ) и работы по разделению изотопов - в Оксфорде (проф. САЙМОН, ПЕЙЕРЛС). ХАЛЬБАН, вместе с большей частью своей бригады уехал в Монреаль, Канада, где к ним присоединились проф. ОЖЕ, проф. ПЛАЖЕК и ПОНТЕКОРВ.

Общая работа, проводимая англичанами, тесно контактируется с работами американцев. Это сотрудничество, осуществлявшееся в начале в порядке обмена научными документами и командировками отдельных лиц, перешло в настоящее время в форму об"единенных работ с перенесением центра тяжести английских работ в Канаду. В феврале месяце с.г. туда выехало большое количество научных работников во главе с ХАЛЬБАНОМ. Перед этим туда была перевезена часть оборудования английских лабораторий и весь запас тяжелой воды.

Ожидается, что в ближайшее время в Канаду будет возможно переведена вся остальная часть работников, занятых проблемой урана. Общее число работников будет доведено до ста человек.

3. В Германии

Сведений, говорящих об успехах немцев в области работ по урану, у нас не имеется. Перед войной Германия не располагала хорошей школой физиков, работающих в области медленных нейтронов, а за время войны немцы вряд ли были в состоянии создать такую школу. Имеются только отдельные ученые, являющиеся специалистами в той или иной области, в том числе ученые ДРОСТЕ, ФЛЮГГЕ, ФЛЕЙШМАН, ХУТЕРМАНС, БОТЕ, Отто ХАН, ВЕЙЗАСКЕР. Кроме того имеются остатки школы Нильса БОРА в Копенгагене и школы ФЕРМИ в Риме (сам ФЕРМИ ведет большие работы в США).

В печати сообщалось (возможно в порядке дезинформации), что на всей территории, в настоящее время оккупированной немцами, до войны имелся только один действующий циклотрон (в Копенгагене) и один строившийся (в Париже). Среди научных работников Англии имеется общее мнение, что немцы испытывают большие затруднения с научными силами и оборудованием.

II. Направления работ.

Все работы по проблеме урана ведутся по трем следующим направлениям:

I. Замедленные нейтроны

Частицы атомного ядра нейтроны, образующиеся при расщеплении урана, искусственно замедляются, под-

вергаясь столкновению с легким ядром. Такой замедленный нейтрон, по достижении термической энергии, поглощается ураном, давая новое расщепление. Таким образом получается цепная реакция, которая осуществляется в машине термических нейтронов - т.н. "урановом котле". В качестве замедляющей среды наиболее пригодными оказались - углерод в виде графита и деутерий или тяжелая вода. В процессе реакции происходит обогащение обычного урана активным изотопом - ураном - 235 и одновременное накопление элемента 94, по своим свойствам сходного с ураном - 235.

В США такая машина находится в действии уже с февраля м-ца с.г., что безусловно является показателем больших успехов американцев в их работах по урану.

2. Быстрые нейтроны.

Здесь нейтроны не замедляются, а служат источником еще более быстрого распада. Так как реакция протекает со скоростью взрыва, т.е. является взрывной реакцией, то она представляет собой непосредственный интерес с точки зрения использования для военных целей, т.е. для изготовления сверх-бомб. Материалом для них будет служить выделенный уран - 235 или элемент 94, образующийся в "урановом котле".

3. Разделение изотопов урана.

Из нескольких предложенных методов наиболее пригодным был признан метод обычной диффузии гексаторфурана. В США строятся две производственные установки: 600-ступенчатая установка, которая даст им возможность получать обогащенный уран с удвоенным содержанием урана 235 и 2.600-ступенчатая установка с выходом 90% урана.

В Англии также ведутся работы по проектированию такой установки.

Кроме того параллельно с основными работами ведутся работы по обеспечению необходимыми сырьевыми и вспомогательными материалами: уран, деутерий (тяжелая вода), графит.

О сотрудничестве США и Англии
в разработке "Энормоза".

По сведениям, относящимся приблизительно к апрелю-маю с.г., обмен материалами по проблеме "Энормоз" между Англией и США прекратился и по этому вопросу ведутся переговоры. При этом американцами выдвигаются перед англичанами такие условия на дальнейшее сотрудничество, которые обеспечивают американцам полную монополию, как в военном, так и промышленном отношении.

В беседе председателя Английского Комитета по Энормозу - АКЕРСА с представителями США: генералом (?) ГРОВЕС (армия США), КОНАНТОМ (из американского Комитета по Энормозу) и БУШЕМ американцы заявили, что выдвигаемые со стороны США условия вызваны следующими причинами: 1) Необходимостью сохранения тайны; 2) Опасение, что иностранцы, находящиеся в Британской территориальной армии могут по окончании войны передать ставшие им известными сведения об этом своим правительствам; 3) Опасением, что Британское правительство может передать сведения об американских работах правительству Сов.Союза, по существующим между ними сейчас соглашениям; 4) Масштабы работ, ведущихся в США, настолько велики, что обмен информацией между странами не может быть эквивалентным.

W4
~~199~~

В дальнейшем у АКЕРСА создалось впечатление, что БУШ и КОНАНТ склонны изменить свое мнение о необходимости преобладания влияния армии США, в связи, очевидно, с тем, что требование армии, в целях сохранения тайны, о строгом разделении будет представлять большое препятствие для успеха дальнейших разработок.

НАЧ 3 ОТДЕЛА I УПРАВЛЕНИЯ НКГБ СССР
ПОЛКОВНИК ГОСУДАРСТВ. БЕЗОПАСНОСТИ-

(ОВАКИМЯН)

" 29 " июля 1943 года



С. С. С. Р.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ПРЕДСЕДАТЕЛЯ
СОВЕТА
Народных Комиссаров
М. Г. ПЕРВУХИН

МОСКВА — КРЕМЛЬ

Сов. секретно № П-3/сс.
* РАССЕКРЕЧЕНО *
апреля 1943 г.
Служба внешней разведки РФ 10

Заместителю Народного
Комиссара НКВД СССР

товарищу Меркулову В.Н.

При сем направляю записку профессо-
ра Курчатова И.В. о материалах по проб-
леме урана.

Прошу дать указание о дополнительном
выяснении поставленных в записке вопро-
сов.

По использованию материал прошу
вернуть мне.

Меркулов

8/12

*Министерство
внутренних дел
Секретариат
9/12*

*Министерство
внутренних дел
Секретариат
9/12*

Соверш. секретно. (1)

Заместителю Председателя Совета Народных
Комиссаров Союза ССР
г. Первухину М. Г.

Произведенное мной, рассмотрение материала показало, что получение его имеет громадное, неосцени-
мое значение для нашего государства и науки.

С одной стороны материал показал 253 серьезность и напряженность научно-исследовательской работы в Англии по проблеме урана, с другой дал возможность получить весьма важные ориентиры для нашего научного исследования, ликовать 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.

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 абсолютно неоспоримым. У нас была распространена точка зрения, согласно которой возможности метода центрифугирования стоят значительно выше возможностей метода диффузии, который считался практически неприемлемым для разделения изотопов тяжелых элементов. В соответствии с этой точкой зрения в начале при постановке работы по проблеме

②

урана предусматривались исследования только с центрифугой (метод Ланге).

Получение материала заставило на ряду с центрифугированием включить в план работы по проблеме и метод разделения диффузией.

Изложенная в материалах, теоретическая работа по разделению методами диффузии представляет крайне обстоятельное исследование, включающее подробное рассмотрение всех звеньев, предложенной Симона, машины. В материалах содержится расчет:

а) числа ступеней машины, б) величина рабочих поверхностей сеток, через которые происходит диффузия, в) скоростей и размеров ротора центробежной газодувки, г) времени установления в машине необходимого равновесия, д) соотношений циркулирующего потока газа к потоку на выходе и ряда других элементов. Вся эта очень большая работа еще не проверена нашими теоретиками, но, тем не менее, я могу судить, принадлежит группе крупных ученых, положивших в основу трудоемких и сложных расчетов едкие физические предположения. С помощью этих расчетов и других данных, содержащихся в материале, может быть полностью восстановлена схема машины и завода (она будет представлена Вам позднее). После проверки (и восстановления в некоторой части теоретических расчетов материала) советскими теоретиками, может и будет нами разработана модель установка по разделению изотопов методами диффузии. Такие образцы данные материала позволяют, минуя первоначальную стадию, начать у нас в Союзе новое и весьма важное направление разработки проблемы раз- деления изотопов.

Наличие расчетов по варианту разделения изотопов

методами диффузии в материале содержатся некоторые экспериментальные данные и сведения о плане работ по изготовлению машины и проектированию завода. В этой части данные менее систематичны и было бы желательно получить дополнительное сведения.

Очень важно было бы знать:

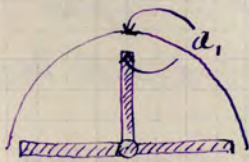


рис. 1

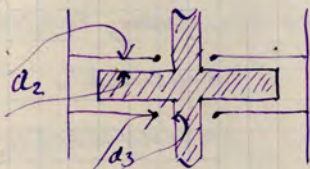


рис. 2

1. Какие величины зазоров допускаются между движущимися и неподвижными частями машины в следующих ее частях:

а) между концами лопастей ротора и боковой поверхностью статора (a_1 на рис. 1).

б) между лопастями ротора и перегородкой, разделяющей отдельные фазы машины (a_2 на рис. 2).

в) между валом ротора и краем перегородки (a_3 на 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 $УФ_6$ смазочные вещества и какие они?

5. Найдено ли какое либо более удачное разрешение проблемы смазки, чем ввод вала через лабиринтный сальник к подшипнику, находящемуся в атмосфере свободной от $УФ_6$ с продувкой через сальник в машину инертного газа. Если этого решения нет, было бы важно иметь более подробные данные по конструкции лабиринтного сальника.

④

2. В материале содержится критический анализ применимости термодиффузионного метода, метода центрофугирования, масс-спектрографического метода и метода испарения для разделения изотопов урана.

а) метод термодиффузии считается мало-эффективным из-за большой затраты энергии. Этот вывод подтверждается, выполненными в марте 1943 года по нашему поручению, расчетами проф. Д. Б. Зелозовича.

б) метод центрофугирования считается мало-применимым для выделения больших количеств урана из-за необходимости постройки мощной, имеющей большие окружные скорости вращений. Это заключение можно опровергнуть; окончательные выводы могут быть сделаны после исследования аппаратуры, разрабатываемой сейчас сотрудниками лаборатории проф. Ланге.

в) масс-спектрографический метод и метод разделения изотопов испарением также считаются неприменимыми для урана. Справедливостью этой оценки владеет сотрудникам лаборатории проф. Арцимовича и проф. Корнфельда.

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 неофициальным и противоречащим установленной точке зрения.

(5)

У нас считалось доказанным, что без
разделения изотопов невозможно осуществить
ядерное горение в смеси с тяжелой водой. Этот
вывод основывался на расчетах проф. Ю. Б. Хар-
итона и проф. Д. Б. Зельдовича, показавших в своей
теории, что для развития цепи в смеси уран-
тяжелая вода необходимо, чтобы поперечное сечение
захвата тепловых нейтронов ядрами тяжелой
водорода было не больше $3 \cdot 10^{-24}$ см².

Ни один из физиков Советского Союза не
производил (из-за отсутствия технической базы —
мощных циклотронов и больших количеств тяжелой
воды) определений, указанных выше, поперечного
сечения и при рассмотрении и анализе всего
этого вопроса мы пользовались значениями поперечных
сечений, определенных американскими учеными
Альваресом, Бурстаном и Харкинсом в их исследова-
ниях радиоактивного распада изотопа водорода
с массой 3. По данным Альвареса, Бурстана и
Харкинса для поперечного сечения поглощения
медленных нейтронов тяжелой водой
получилось значение $\sim 10^{-26}$ см², т.е. большее того предель-
ного, которое согласно расчетам проф. Ю. Б. Харитона
и проф. Д. Б. Зельдовича еще допускало бы развитие
цепной реакции. Таким образом мы приходим
к заключению, что осуществление реакции в смеси
уран-тяжелая вода невозможно.

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, Кальбан и
Коварский пришли к противоположному выводу,
имеющему, конечно, огромное принципиальное

⑥ значение. Хальбан и Коварский направили, согласно данным материала, образование $1.05-1.06$ втн, ных 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 находящаяся в резком противоречии с выводами Хальбана и Коварского и нужно сказать, что за Хальбаном и Коварским все преимущество прямого опыта перед расчетными путями, содержащий ряд принципиальных 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 необходимо другие пути для того, чтобы убедиться в абсолютной достоверности сделанных за границей, выводов.

В материале указано, что Хальбан и Коварский были намерены продолжить свои опыты с еще большими количествами тяжелой воды в Америке, где якова налаживалось в последние годы производство этого вещества в очень больших масштабах.

Повторение опытов с еще большими количествами тяжелой воды несомненно является крайне необходимым, так образование в системе $1.05-1.06$ нейтрона на один первичный очень близко к тому предельному (1), при котором цепной реакция вообще невозможна. При переходе к большим количествам тяжелой воды диффузия нейтронов из системы будет затруднена, отношение

числа вторичных нейтронов к числу первичных ⁽⁷⁾
должно поднимая и результаты опыта будут
более убедительными.

Поэтому было бы крайне важно вывести-вывезти
из Халлоуэна и (или) Коварского из Англии в Америку
(в 1941-1942г.) и производить им опыт с ураном
в лаборатории, где имеются большие запасы твёрдого
воздуха. Было бы очень важно знать, если такого 34
рода опыт действительно производился в Америке,
какие количества урана и твёрдого воздуха были в
них использованы и чему оказалось равным
отношение числа вторичных нейтронов к 259
числу первичных.

Все, производившееся до сих пор, опубликованные
исследования систем-уран-замедляющее вещество-
производилось с однородными смесями обоих этих
компонентов (чаще всего с растворением солей урана
в воде или взвесью в ней мелких частиц его окиси).

Возможно, что меньшие требования к потерянному
сечению захвата тепловых нейтронов твёрдым
водородом и кислородом будут иметь место в
таком случае, если система будет неоднородной и
уран будет сконцентрирован внутри массы
твёрдого воздуха в блоки наиболее подходящего
размера, размещенные на некотором оптимальном
расстоянии друг от друга.

Поэтому было бы важно узнать: 1) какая форма
систем-уран-твёрдого воздуха-однородная (с
дисперсным распределением урана) или неоднородная
(с концентрированием в блоки распределением
урана) найдена более рациональной и 2) с какой
формой систем-однородной или неоднородной
производился опыт в Англии и Америке.

(8)

В материале указано, что Халован и Каварский взяли 7 патентов по системе уран-тяжелая вода, и возможно, что в некоторых из них рассматривается вопрос распределения урана. Поэтому было бы важно узнать содержание указанных патентов Халована и Каварского.

На ряду с этим я считаю необходимым произвести силами наших советских ученых теоретический анализ сравнительных свойств однородной и неоднородной смеси урана с тяжелой водой и дать более подробное выполнение этого анализа проф. Ю. Б. Харитону и проф. Я. Б. Зельдовичу.

Как указывалось выше, на основании, опубликованных американскими физиками Альваресом, Буретом и Харкином, работ секции по поглощению медленных тепловых нейтронов ядрами тяжелой воды водорода играет роль равной 10^{-26} см².

Опыты Альвареса, Бурета и Харкина производились в 1940-1941 годах, опубликованы в виде коротких заметок (в форме Letters to Editor) в журнале Physical Review и содержат ряд допущений, затаенных, которых была бы истина только при ознакомлении со всеми подробностями работ. Вероятнее всего американские физики продолжали в последние годы работу по вопросу поглощения медленных нейтронов тяжелой водородом и кислородом и поэтому было бы важно применить сейчас в Америке величину секции поглощения медленных тепловых нейтронов тяжелой водородом и кислородом и иметь, хотя бы самые краткие, сведения о том, как и откуда были произведены последние,

более точные определения этих величин.

9)

В части материала, посвященной проблеме ядерного взрыва и горения, помимо данных о разобранной бомбе уран-тяжелая вода содействует очень важному замечанию об использовании в качестве материала для бомбы элемента с массовым числом 239, который должен находиться в урановом котле в резонантном положении нейтронов урана. 238. Подробный анализ этого вопроса был сделан мной ранее и изложен в специальной книге на Ваше имя.

Большое внимание уделено в материале физическим процессам, которые должны происходить в урановой бомбе. Изложенные в материале выводы находятся в общем в хорошей согласии с расчетами, которые делались по этому вопросу нашими учеными.

III. Физика процесса деления

По этому разделу особенно много 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 открытие советскими физиками Г. Н. Флеровым и К. А. Петряковым явление самопроизвольного деления урана, явление, которое может создавать в массе урана начальные нейтроны, приводящие к развитию лавинного процесса. Из-за малого этого явления невозможно, вплоть до самого момента взрыва, держать в одном месте весь бомбовый заряд урана. Уран должен быть разделен на две

(10)

частей, которые в момент взрыва давятся с большой относительной скоростью друг с другом. Этот способ приведения урана в действие рассматривается в материале и для советских физиков также не является новым. Аналогичный прием был предложен нашим физиком Г. М. Флеровым; им была рассчитана необходимая скорость сближения обеих половин бомбы, при чем полученные результаты хорошо согласуются с приведенными в материале.

2. В материале приводятся данные о числе вторичных нейтронов (2-3) на каждый акт деления и кроме того к одному из отбросов приложена кривая, принадлежащая Гаувику, для распределения вторичных нейтронов по энергии. Никогда не указывается на то, к какому изотопу урана (урану 235 или урану 238) относятся эти данные и кривая Гаувика в материале не содержится. Не указано также происхождение этих опытов с быстрыми или медленными нейтронами. В том случае, если данные относятся к делению атомных ядер урана 235 медленными, тепловыми нейтронами, они не имеют в известной из литературы картины испускания вторичных нейтронов.

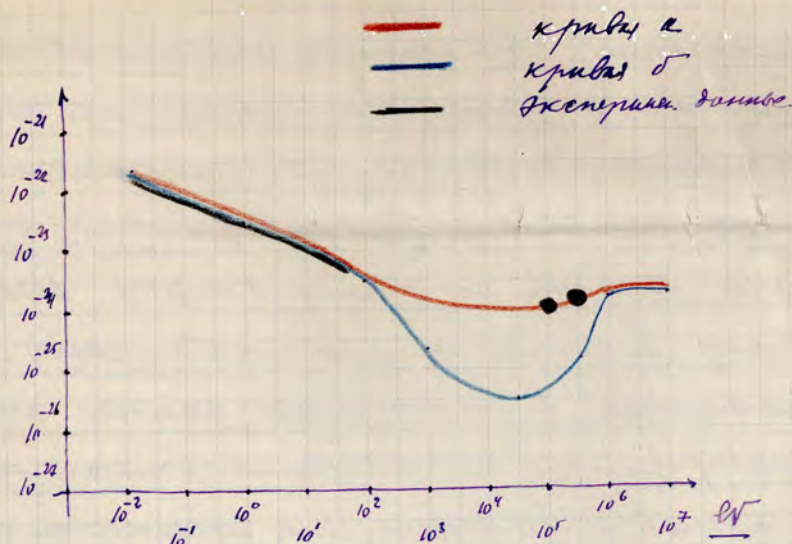
Опубликованные в 1939, 1940 годах работы Фромо, Хальбана и Коварского во Франции, Андерсона, Ферми, Цемлина и Сизимирца в Америке и некоторые исследования, произведенные в нашей лаборатории, дают такое значение числа вторичных нейтронов на акт деления и примерно тот же общий вид их распределения по энергии. Если, однако, данные материала

об испускании вторичных нейтронов относятся ⁽¹¹⁾
к делению ядер урана быстрыми нейтронами,
или имеют чрезвычайно большое значение, т. к.
мне не известно ни одной, свободной от возражений,
серьезной работы по этому вопросу. Представляется
потому важным узнать - относятся ли,
изложенное в материале, данные о числе
и распределении по энергии вторичных 26
нейтронов к быстрым или медленным нейтро-
нам 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. 261

2. Для определения минимального размера
бомбы из урана-235 необходимо, на ряду с
данными для числа и энергии вторичных
нейтронов, располагать также сведениями о
величине сечения деления σ_f ядер урана 235
нейтронами, действующими в интервале 0,1-10
миллионов электрон-вольт.

С экспериментальной стороны вопрос о сечении
деления изучен лишь для небольшой области
энергий нейтронов, а согласно теории возможная
зависимость σ_f от энергии нейтронов во всей
области энергий представлена кривыми
а и б на рис 3. ⁽¹²⁾ Кривые на рис 3
построены в логарифмических координатах

(12)

 σ в см²

В материале содержится указание, что были произведены измерения σ в интервале энергий от 200 до 800 кев, при чем были получены значения ($2-3 \cdot 10^{-24}$ см²), лежащие на крайней ветви рис. #3 (кривка на этом рисунке).

Как видно из рисунка таким образом однозначно определяется одна из двух теоретических возможностей, имеющих огромное значение для оценки ^{размеров данных}. Было бы крайне важным получить более подробные сведения о постановке опытов по определению σ для урана-235.

Как указано в материале, исследования, в которых были получены вышеупомянутые результаты, производились с обычным ураном, но так же сообщалось о намерении повторить их на препарате выделенного урана 235, который должен был быть приготовлен проф. Мирак в Америке. Есть все основания думать, что опыты на препарате чистого урана 235 сейчас выполняются, и крайне важно знать полученные при этом значения поперечного сечения деления σ для всего энергетического интервала.

Ввиду того, что в этих тонких исследованиях есть значительная ошибка в вычислении охвата нейтронов.

результата из данных измерений, было (13)
бы крайне желательным получить помимо
ожидаемых результатов, также хотя бы самые
краткие сведения о постановке опыта, в
которых бы в частности сообщалось о том, какие
ядерные реакции использовались в этих экспери-
ментах для получения нейтронов.

Заключение

Получение материала, как видно из изложенного,
заставляет нас по многим вопросам проблемы
пересмотреть свои взгляды и установить при-
носов для советской физики направленных в
работе

1. Выделение изотопа урана ^{235}U из урана.
2. Осуществление ядерного горения в смеси
уран-графитового порошка.
3. Изучение свойств элемента Eka Os $^{259}_{94}\text{Pu}$

В заключение необходимо отметить, что
вся совокупность сведений материала
указывает на техническую возможность решения
всей проблемы урана в значительно более
короткий срок, чем это делалось ранее,
не значительное количество работ по этой проблеме
за границей.

Естественно возникает вопрос о том —
отражают ли полученные материалы действительный
ход научно-исследовательской работы
в Америке, а не являются вымыслом, заданием
которого являлось дезориентировать наших ученых.

(19) 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 доклипов, изложенных в материале.

На основании внимательного ознакомления с материалами у меня осталось впечатление, что он отражает истинное положение вещей.

Некоторые вопросы, даже по весьма важным разделам работы, мне кажутся сомнительными, некоторые из них мало обоснованными, но ответственными за это являются ~~те~~ английские ученые, а не государственность инженирии.

Это письмо будет передано Вам Вашими помощниками т. А. И. Васильев, у которого находится, подлежащее уничтожению, черновое записки к письму.

Содержание письма никакому, кроме него, не может быть пока известно.

г. Москва

7.03.43.

Из. единственного 14 стр.

Черновое записки
у т. Васильева.

Зав. лаб.р.

Профессор И. В. Курганов