

6. Пузырев В. П. Значение ленд-лиза понимали все...// Известия. 1992. 16 июля.
7. ЦВМА, ф. 13, оп. 71, д. 12.
8. Отделение ЦВМА, ф. 403, д. 39670.
9. Отделение ЦВМА, ф. 403, д. 39669.
10. Никитин Б. В. Катера пересекают океан. Л., 1980.
11. ЦВМА, ф. 13, оп. 71, д. 423.
12. Отделение ЦВМА, ф. 403, д. 40304.
13. Lend-Lease. Fact and Fiction. N. Y., 1945.

Г. Е. ГОРЕЛИК

С ЧЕГО НАЧИНАЛАСЬ СОВЕТСКАЯ ВОДОРОДНАЯ БОМБА?

Две сверхбомбы

О супербомбе заговорили, когда еще не успели по-настоящему осмыслить результаты появления «обычной», атомной, бомбы [1]. В известном американском научно-политическом журнале «Bulletin of the Atomic Scientists» в январе 1947 г. появилась статья, в которой бывший помощник военного министра США, ссылаясь на американских ученых — участников американского атомного проекта, говорил о «бомбе водородно-гелиевого типа, мощность которой примерно в тысячу раз больше мощности нынешних [атомных] бомб» [2, с. 5], что подтвердил сам Э. Теллер [3].

Эпитет «супер» вскоре сменили менее эмоциональные и более точные слова «водородная» и «термоядерная», что в общественном сознании еще более сроднило две системы оружия страшной разрушительной силы.

Однако несмотря на «сцепленность» биографий обеих бомб, атомной и термоядерной, они, эти биографии, все же очень разные и сами их различия в США и СССР неодинаковы.

В Америке атомная бомба делалась в атмосфере единодушного стремления опередить фашистскую Германию, а решению приступить к созданию термоядерной бомбы предшествовали мучительные сомнения и раскол в среде ученых-атомщиков, переросший в «дело Оппенгеймера» [4].

У советских ученых-атомщиков по поводу обеих суперцелей сомнений не возникло, чему способствовали взрывы американских бомб и «железный занавес», разделивший «объединенные нации». И все же два проекта в СССР существенно различались.

В создание атомной бомбы значительный вклад внесла необычайно успешная работа советской разведки. Недавняя публикация документов из архива КГБ [5] подтвердила масштабность советского атомного шпионажа [6]. Разумеется, историку науки ясно: использовать атомные секреты можно было лишь при наличии собственного крупного научно-технического проекта; только собственные расчеты и эксперименты могли подтвердить, что разведка получила информацию, а не дезинформацию. Ведь когда ученые выдавали свои заключения «наверх», они не могли аргументировать разведанными, несмотря на то что «наверху» у них был тот же шеф, что и у разведчиков, и что именно в высших партийно-государственных сферах было развито «низкопоклонство перед западной наукой и техникой». Отвечать за свои рекомендации ученые должны были сами. Чувство же социальной ответственности за государственную безопасность у них было не слабее, чем собственный страх перед всемогущими органами КГБ.

Производство атомной бомбы предполагает не только наличие технических данных, но и создание промышленной базы и соответствующей инфраструктуры, поэтому речь может идти лишь о том, какое время и какие материальные ресурсы сэкономила советская разведка. Полезно напомнить, что Англия, более осведомленная в атомных секретах, чем СССР (даже посвятившая в эти секреты Америку), и имеющая мощную физику, «обогащенную» эмигрантами (одним из которых был К. Фукс), отстала от Советского Союза в создании атомной бомбы на три года, а водородной — на четыре [7].

Что касается термоядерной бомбы, то, согласно западным исследователям (см., например, [1]) и участникам советского проекта (см., например, [8]), никакой существенной информации о ней разведка СССР не добыла — во всяком случае, для осуществленного проекта (сведения о начальном, тупиковом, варианте американской супербомбы, возможно, и были получены). Даже наиболее анти-советски настроенный Теллер признавал, что по крайней мере одна из ключевых идей была открыта в СССР независимо и реализована раньше, чем в США (использование в качестве взрывчатого вещества лития-6, точнее, ${}^6\text{LiD}$ — «лидочки», по выражению автора идеи В. Л. Гинзбурга).

Второе важное различие между атомным и термоядерным проектом в СССР связано с научными коллективами: в урановом проекте решающую роль сыграли физики ленинградского Физтеха, а в водородном — московского ФИАНа.

Основным источником сведений об истории термоядерного проекта до последнего времени были «Воспоминания» А. Д. Сахарова [9] и несколько статей других участников проекта [10—12]. Только недавно (по причинам довольно очевидным) началось историко-научное изучение этого проекта, основанное на архивных материалах и так называемой устной истории (особенно важной в советских обстоятельствах). Эта работа проводится при существенной поддержке Центра по международной безопасности и контролю над вооружением при Стэнфордском университете (США) и его директора Дэвида Холлуэя. Первые результаты этого исследования представлены в данной статье.

Как начинался ФИАНовский термоядерный проект

По «Воспоминаниям» Сахарова, в июне 1948 г. заведующий теоретическим отделом ФИАНа (и научный руководитель его диссертации, защищенной в ноябре 1947 г.) Игорь Евгеньевич Тамм сообщил ему, что в ФИАНе постановлением Совета Министров и ЦК КПСС создана исследовательская группа для «проверки и уточнения тех расчетов, которые ведутся в Институте химической физики в группе Зельдовича» [9, с. 129] относительно «цельнотянутого», по выражению Сахарова, американского проекта водородной бомбы.

Как считает один из членов этой группы В. Л. Гинзбург*, привлечение И. Е. Тамма было весьма нетривиальным поступком со стороны руководителя атомных работ И. В. Курчатова. Дело в том, что были основания считать отношения между ними небезоблачными. Когда Курчатова назначили главой уранового проекта (Лаборатория № 2, впоследствии ЛИПАН и ИАЭ), то по советским обычаям его надлежало избрать в академики. На выборах осенью 1943 г., однако, фигурировал и второй кандидат — А. И. Алиханов. Тамм выступил в пользу Алиханова (к тому времени уже члена-корреспондента), и Курчатова избрали только после того, как для него ЦК выделил дополнительное место. К этому можно еще добавить, что между ФИАНом и ЛФТИ исторически сложились несколько напряженные отношения, касающиеся организации работ в области ядерной физики. В предвоенные годы руководство ФИАНа стремилось сосредоточить ядерные работы в своем институте. Так, записка «Об организации

* Интервью В. Л. Гинзбурга, данное Г. Е. Горелику и И. В. Дорман 28 марта 1992 г.

работ по исследованию атомного ядра при АН СССР», датированная 1938 г., кончалась словами: «Желательно включить ядерные лаборатории ЛФТИ в состав ФИАНа» [13, л.14].

Разумеется, Курчатов должен был понимать, что Тамм, человек искренний и глубоко нравственный, действовал из чистых побуждений. Привлекая же его к работе, он, как выдающийся организатор, несомненно, учитывал и то обстоятельство, о котором Зельдович однажды сказал в разговоре с Сахаровым: «Вы знаете, почему именно Игорь Евгеньевич оказался столь полезным для дела, а не Дау (Ландау)? У И. Е. выше моральный уровень». Моральный уровень тут означает готовность отдавать все силы «делу» [9, с. 168].

В той напряженной для Курчатова ситуации, видимо, важнее была суть «дела». Почему же эта суть вела к теоретику фундаментального профиля, весьма далекому от физико-технической сферы?

Атомная бомба уже существовала, поэтому речь шла о физико-технической реализации заведомо возможного устройства. Даже до американских взрывов лабораторное деление урана, имевшиеся расчеты критической массы и уже действовавший американский реактор — все это смещало акцент проекта с «физического» на «технический». Что же касается синтеза легких ядер, то никаких экспериментальных данных на этот счет не было. И уверенность теоретиков в том, что именно эти реакции являются источником звездной энергии, отнюдь не делала задачу более земной. Речь шла о проблеме, быть может даже технической неразрешимой для данного уровня развития науки. Здесь особенно был необходим фундаментальный теоретик.

Среди советских физиков у Тамма была именно такая репутация. Его идея 1934 г. о природе ядерных сил сыграла чрезвычайно важную роль в физике элементарных частиц. И хотя жизнь, в особенности «военная», заставляла его решать и прикладные задачи, все же его фундаментальная направленность была хорошо известна.

Однако тому конкретному заданию, с которого, по воспоминаниям Сахарова, началась в июне 1948 г. работа (проверка и уточнение расчетов группы Зельдовича), предшествовало, видимо, более общее поручение или собственная инициатива. Об этом свидетельствует сохранившийся в архиве ФИАНа экземпляр анонимного документа (машинописный текст с рукописными вставками), представляющего собой обширный перечень научных задач и объяснительную записку к нему [14, л. 7]. На документе есть обычная для секретного делопроизводства пометка о том, что отпечатано всего два экземпляра, датированных 24 сентября (в Госплан СССР) и 17 октября (в дело ФИАНа) 1947 г., и что черновик уничтожен. Судя по всему, документ имел гриф секретности (в архивном экземпляре он вырезан). Кроме того, есть пометка о его рассекречивании 29 октября 1956 г.

Приведем текст перечня* и наиболее интересные места из объяснительной записки.

Основные проблемы научно-исследовательской работы

а) Научно-исследовательская работа по развитию и усовершенствованию известных в настоящее время методов получения спец. энергии;

б) исследование расщепления других тяжелых элементов и возможности их использования для получения спец. энергии;

в) исследование реакций легких элементов и возможности использования их синтеза для получения спец. энергии;

г) исследование физических и химических свойств заурановых элементов и химия радиоактивных веществ; *развитие физических и химических методов разделения изотопов;*

* Рукописные вставки выделены курсивом.

607

Экз. I

Лит. № 65 от 29.10.58

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ.

- а) Научно-исследовательская работа по развитию и усовершенствованию известных в настоящее время методов получения спец. энергии.
- б) Исследования расщепления других тяжелых элементов и возможности их использования для получения спец. энергии.
- в) Исследование реакций легких элементов и возможности их использования их синтеза для получения спец. энергии.
- г) Исследование физических и химических свойств зауранных элементов и химия радиоактивных веществ; *развитие физики*
- д) Систематическое изучение свойств и строения устойчивых и радиоактивных ядер *изучение ядерных реакций*.
- е) Развитие теории строения атомных ядер.

д) систематическое изучение свойств и строения устойчивых и радиоактивных ядер и *изучение ядерных реакций*;

е) развитие теории строения атомных ядер;

ж) разработка методов и осуществление установок для получения сверхбыстрых частиц (циклотроны, синхротроны и др.); изучение реакций, вызываемых этими частицами, и генерация ими новых элементарных частиц;

з) изучение природы и происхождения частиц космических лучей и вызываемых ими реакций;

и) исследования в области фундаментальных проблем теоретической физики, связанных с атомным ядром (построение теории ядерных сил, теория элементарных частиц, релятивистская квантовая теория);

к) исследования в смежных областях науки, имеющих значение для проблемы спец. энергии (проблема звездной энергии, распространение сверхмощных взрывных волн, физика сверхвысоких давлений и температур, изучение действия радиации на структуру твердых тел, *развитие теории и конструкции вычислительных машин*);

л) исследования в области биологии и медицины, связанные с действием различного рода радиации на живой организм.

Объяснительная записка к списку основных научных проблем

При разработке многолетнего плана научно-исследовательских работ, связанных с проблемой атомной энергии, необходимо в первую очередь руководствоваться анализом последнего этапа развития ядерной физики.

Развитие ядерной физики характеризуется прежде всего:

1) чрезвычайно быстрым проникновением науки в совершенно новую и в высшей степени своеобразную область физических явлений;

2) рекордно малыми сроками между научным открытием и реализацией его технических применений;

3) отсутствием сколько-нибудь полного теоретического понимания специфических закономерностей в ядерных явлениях, благодаря чему научное предвидение играет в этой области подчиненную роль и новые фундаментальные открытия делаются совершенно непредвиденно в процессе систематического экспериментального изучения даже, казалось бы, второстепенных явлений;

4) вместе с тем, экспериментальные открытия в области физики ядра имеют фундаментальное значение для основных физических представлений. Они требуют углубления и развития основ современной физики и создания новых теорий, без которых невозможно полное овладение процессами, происходящими в атомном ядре.

Следует иметь в виду, что намеченные в пунктах а), б), в) пути получения энергий вовсе не исчерпывают все принципиальные возможности. Нельзя считать исключенной, например, возможность использования внутренней энергии самих элементарных частиц, из которых построено ядро, в процессах, аналогичных известному для аннигиляции позитрона электроном.

Развитие экспериментальных работ и, в особенности, исследование частиц сверхвысоких энергий, может выявить связанные с этим вопросы. Однако, для правильного истолкования и использования результатов эксперимента, совершенно необходимо построение теории явлений.

В настоящее время отсутствует теория ядерных сил (сил взаимодействия между частицами, входящими в состав ядра).

Отвеч. 1 экз.

А.О.17.Х-47.

Черт. уничтожен →

Доп.отвеч. 1 экз.

А.О.22.Х-47, Г1584, в

кз. Г 1 - в Госплан СССР, (на 5 листах) ВР

кз. Г 2 - в дело ГАИИ.

[Далее говорится об открытиях нейтрона, позитрона, искусственной радиоактивности, каждый раз радикально менявших научную ситуацию.]

...

Хотя наличие огромных запасов энергии в атомном ядре было известно задолго до этого, однако до открытия расщепления урана физика не могла указать никаких,

даже трудно осуществимых путей получения внутриатомной энергии. Однако уже через четыре года после этого открытия начал функционировать первый урановый котел.

[Далее говорится, что нужен максимально широкий фронт исследований, что особое значение приобретает теоретическая физика, что необходима быстрая подготовка высококвалифицированных кадров.]

В первых трех пунктах прилагаемого перечня основных проблем (а, б, в) перечисляются проблемы, либо уже сейчас имеющие непосредственное практическое значение (развитие и усовершенствование известных в настоящее время методов получения атомной энергии), либо проблемы, связанные с несомненно возможными в принципе путями получения атомной энергии, практическое значение которых пока не ясно. Так как энергия связи частиц в ядре достигает максимума в середине периодической системы, то принципиально возможны два пути получения ядерной энергии: либо расщепление тяжелых элементов, либо синтез легких элементов. Что касается тяжелых элементов, то помимо урана и тория в настоящее время осуществлено также расщепление свинца, висмута и др. элементов. Однако в настоящее время неизвестен метод, которым можно было бы поддерживать протекание реакции в этих элементах, что необходимо для их практического использования.

Синтез легких элементов несомненно является одним из источников звездной энергии. Однако пути практического осуществления такого синтеза в лабораторных условиях сейчас неизвестны.

Пункт «г» посвящен ряду проблем, имеющих непосредственное значение для атомной промышленности. <...>

[Далее говорится о пунктах «д» и «е», при этом упоминается «Учение о ядерных реакциях, которое можно назвать ядерной химией».]

Следует иметь в виду, что намеченные в пунктах «а», «б», «в» пути получения энергии вовсе не исчерпывают все принципиальные возможности. Нельзя считать исключенной, например, возможность использования внутренней энергии самих элементарных частиц, из которых построено ядро, в процессах, аналогичных известному для аннигиляции позитрона электроном.

...Для правильного истолкования и использования результатов эксперимента совершенно необходимо построение теории явлений.

В настоящее время отсутствует теория ядерных сил... без которой детальная теория строения ядра столь же невозможна, как была невозможна теория строения атома без знания сил взаимодействия электрических зарядов. С другой стороны, для теории атома оказалось необходимым создание новой квантовой механики, выяснившей специфические особенности движения атомарных частиц. Теория эта, однако, недостаточна для выяснения свойств час-

тиц очень высоких энергий, а быть может, и для объяснения ряда других явлений, связанных с ядром. В списке возникающая здесь проблема условно названа как проблема релятивистской квантовой теории.

...

Развитие физики атомного ядра не может осуществляться без развития целого ряда смежных областей физики и других наук. Некоторые из этих вопросов указаны в пункте «к».

Проблемы астрофизики и звездной энергии непосредственно связаны с ядерными реакциями, являющимися источником звездной энергии и протекающими в условиях, пока неосуществимых на Земле. Распространение сверхмощных взрывных волн и физика сверхвысоких давлений и температур непосредственно связаны с процессами, происходящими при взрывных выделениях атомной энергии. ...Развитие техники и конструкции вычислительных машин необходимо для проведения сложных и обширных вычислений научно-прикладного характера {и будет, по всей вероятности, характеризовать эпоху механизации, которую сейчас переживает математика}. [Фраза в фигурных скобках зачеркнута.]

В пункте «л» предусматривается... изучение лечебного действия радиации, профилактика профессиональных заболеваний и лечение радиоактивных поражений.

Приведенный список является крайне неполным, и несомненно, что решение огромных задач, связанных с получением и использованием атомной энергии, требует развития и подъема всех областей физики.

Как и кем составлялся этот документ?

Упомянутую машинописную пометку «Черн[овик] уничтожен» удостоверяют две подписи: И. М. Франка, заведующего лабораторией атомного ядра, и А. Л. Орлеанской, начальницы 1-го (секретного) отдела ФИАНа. Рукописные вставки в тексте документа, судя по почерку, были сделаны Франком.

Участие И. М. Франка в составлении документа вполне объяснимо, и не только его должностью. Он вместе с Е. Л. Фейнбергом (работавшим в тесном контакте с ФИАНовскими ядерщиками-экспериментаторами) первыми в ФИАНе были привлечены к разработке атомного проекта. По свидетельству Фейнберга*, инициатором их привлечения был директор ФИАНа С. И. Вавилов. Франк и Фейнберг занимались проблемами реактора (котла, как тогда говорили), принимали участие в соответствующих семинарах у Курчатова. Фейнберг организовал семинар по этой проблеме и в ФИАНе; на него стал приходить и Тамм (на семинарах Курчатова — на «урановой» стадии — он не бывал).

По нескольким причинам можно думать, что этот документ (для Госплана!) составлялся при участии И. Е. Тамма, или, во всяком случае, отражал его взгляды. Даже если не говорить о том, что именно Тамму предложили год спустя возглавить группу, занимающуюся термоядерной проблемой, следует иметь в виду, что Тамм был главным теоретиком ФИАНа, а Франк — младшим коллегой и соавтором (и «солауреатом» Нобелевской премии). Менее однозначные, но более интересные для историка науки основания можно усмотреть в содержании документа: это ориентация на фундаментальную теорию (особенно на релятивистскую квантовую теорию) и привлечение историко-научного опыта, особенно остро пережитого поколением Тамма.

Приведенный документ помогает представить состояние ФИАНовской группы перед тем, как она включилась в разработку термоядерного проекта. Отметим только две важнейшие особенности: 1) нет никаких признаков знакомства с «цельнотянутой» (по выражению А. Д. Сахарова) информацией и 2) теоретическая готовность не только к созданию термоядерной бомбы, но и к реализации аннигиляционного механизма (который можно назвать макси-бомбой, учитывая максимально возможный к. п. д. в реакциях аннигиляции). Второе характеризует теоретическую «невинность» и исследовательскую смелость.

* Интервью Е. Л. Фейнберга, данное Г. Е. Горелику 30 сентября 1992 г.

Теория ядра в ФИАНе накануне 1947 года

Начнем с самых общих данных об институте в первые послевоенные годы. В 1945 г. в состав ФИАНа входили лаборатории: атомного ядра, диэлектриков, колебаний, оптики, люминесценции, спектрального анализа, акустики — и теоретический отдел. В институте работало 185 человек, из них 4 академика, 6 член-корр., 25 докторов и 19 кандидатов наук.

Аспирантов, принятых до 1945 г., было 18 человек, столько же поступило в 1945 г. (в том числе 5 докторантов). По специальностям аспиранты распределялись так: теоретическая физика — 12, атомное ядро — 6, оптика, люминесценция и спектральный анализ — 9, колебания — 4, диэлектрики — 3, акустика — 2 [15, л. 1—14]. Одним из аспирантов-теоретиков стал в 1945 г. А. Д. Сахаров.

Теоретическим отделом заведовал И. Е. Тамм, старшими научными сотрудниками были Д. И. Блохинцев, В. Л. Гинзбург (зам. зав. отделом), М. А. Марков, Е. Л. Фейнберг и академик В. А. Фок (по совместительству); докторантами — С. З. Бельский, К. В. Владимирский и Б. Т. Гейликман; аспирантами — П. Е. Куниин, М. С. Рабинович, А. Д. Сахаров, Ж. С. Такибаев и А. М. Таксар, единственным вычислителем была Л. В. Парийская [там же, л. 95].

В теоретическом отделе «в основном внимание было сосредоточено на проблеме элементарных частиц и их взаимодействия» [16, л. 47]. И эта проблема должна была остаться центральной в ближайшее пятилетие — в 1946—1951 гг.: «В предстоящей пятилетке Теоретический отдел предполагает в еще большей мере, чем раньше, сконцентрировать свою работу на основных проблемах современной физической теории: теории элементарных частиц и их взаимодействий» [там же, л. 48]. Эта общая проблема разбивалась на три темы: 1) теория элементарных частиц в узком смысле слова; 2) теория атомного ядра и ядерных реакций; 3) теория космических лучей.

В первой теме выделялись: «а) общие вопросы релятивистской квантовой теории и возможные пути устранения... весьма глубоких затруднений; б) теоретический анализ вопроса о возможном числе и свойствах встречающихся в природе элементарных частиц; в) особо важная и актуальная проблема природы и механизма ядерных сил» [там же].

По второй теме теоретический отдел собирался «сосредоточить свое внимание не столько на более узких прикладных вопросах, сколько на узловых теоретических проблемах», в частности, особое внимание предполагалось «уделить реакциям быстрых нейтронов и протонов с ядрами» [там же]. В той проблеме, которой предстояло вскоре заняться теоретическим отделом как очень узловой и в то же время прикладной, нейтроны должны были быть довольно быстрыми. Похоже, что это предвидел И. Е. Тамм, чья подпись стоит под пятилетним планом теоретического отдела: «Теория взаимодействия быстрых частиц с ядрами находится в самом зачаточном состоянии. Между тем, этот вопрос помимо отвлеченного теоретического имеет и весьма важное практическое значение» [там же].

Для Игоря Евгеньевича Тамма кроме фундаментальной направленности его научных интересов было еще очень характерно чувство социальной ответственности и широта кругозора. Его революционная активность в молодости, когда меньшевик-интернационалист Тамм участвовал в I съезде Советов, и «биологическая» активность в 50-е гг., когда он защищал генетику, достаточно хорошо известны (см. [17, 18]). Поэтому совершенно неудивительно и его внимание к проблеме атомной энергии, ставшей «прикладной» после августа 1945 г. В течение октября-декабря 1945 г. он девять раз выступал с лекцией на тему «Атомная энергия», в том числе в Доме ученых (перед 800 слушателями), в редакции «Правды» (50 слушателей), в Институте физической химии (80), в Артиллерийской академии (800), в Главном военном управлении (200), в Высшей партийной школе (500) [15, л. 32]. Название «Внутриатомная энергия» имеют его три популярные публикации 1946 г. [19—21].

Однако история советского термоядерного проекта могла бы сложиться совсем по-другому, если бы помимо сотен и сотен слушателей у него не было еще одного: его аспиранта, принятого в том самом 1945 г.

А. Д. Сахаров — аспирант, исполняющий обязанности старшего научного сотрудника

Будущий «отец советской водородной бомбы» на исходе второго года своей работы на военном заводе в Ульяновске и почти за год до окончания войны захотел изменить профессию и заняться более мирным делом — наукой. Ему, окончившему Московский университет с отличием, предлагали сделать это сразу же после завершения учебы, но в 1942 г. Сахаров посчитал это «неправильным».

28 июля 1944 г. он написал заявление директору ФИАНа: «Прошу допустить меня к приемным экзаменам в аспирантуру Физического института по специальности „Теоретическая физика“, которую считаю своим призванием. Т. к. я работаю в системе НКВ (Наркомата вооружений. — Г.Г.), то для сдачи экзаменов мне необходимо выслать вызов по адресу: Ульяновск. Заволжье. До востребования. Сахарову Андрею Дмитриевичу» [22, л. 4].

Два заводских года оставили свой след: к заявлению прилагались копия «Удостоверения на техническое усовершенствование», выданного по решению Техсовета НКВ (об этом изобретении Сахаров сообщает в автобиографии, написанной 13 июня 1944 г., и подробно рассказывает в своих «Воспоминаниях»), а также три рукописи работ («Переданы проф. Иг. Евг. Тамм», — приписано в заявлении другой, должно быть отцовской, рукой).

В военное время отлучиться с оборонного завода было непросто. В декабре 1944 г. директор ФИАНа С. И. Вавилов сообщил в отдел аспирантуры АН СССР, что, несмотря на посланный А. Д. Сахарову вызов для сдачи экзаменов, с завода его не отпускают и что он ходатайствует «об его откомандировании с завода в наш институт» [там же, л. 6]. Решение было, видимо, компромиссным, поскольку Сахарова зачислили в аспирантуру (научный руководитель — Тамм) «без отрыва от основной работы» и только с 1 февраля 1945 г. он стал учиться «с отрывом»* (см. [там же, л. 9, 11]).

Аспирант сразу же включился в научную работу. Уже в марте он сделал доклад о поглощении звука в водяной пене («О причинах аномального поглощения звука в воде с наличием „пузырьков“»**), в июне — об электрическом пробое в диэлектриках. А в отчете теоретдела за 1945 г. по «основной проблеме элементарных частиц» сказано: «И. Е. Тамм выдвинул новую гипотезу о характере взаимодействия между протоном и нейтроном... [и] ...при участии аспиранта А. Д. Сахарова приступил к вычислениям, необходимым для количественной проверки предложенной теории. Соответствующие вычисления являются крайне трудоемкими и будут проводиться в 1946 г. при участии ряда аспирантов» [15, л. 96].

Диссертация, тему которой («Теория ядерных переходов типа $0 \rightarrow 0$ ») выбрал сам А. Д. Сахаров, была защищена 3 ноября 1947 г. В «Воспоминаниях» он отзывается об этой своей работе довольно скромно, но даже если не ссылаться на высокое мнение оппонентов (первоклассных теоретиков И. Я. Померанчука и А. Б. Мигдала), защита говорит о многом. Например, оценивая вероятность образования пары, Сахаров получил величину, на 2—3 порядка большую, чем у Г. Бете, признанного авторитета в тогдашней ядерной физике. Мигдал это отметил и согласился с таким выводом Сахарова.

Для молодого теоретика довольно обычно преувеличенное доверие к теории. Но диссертант Сахаров хорошо понимал, что от приближенной теории не следует ждать слишком многого, и был готов получить указание от эксперимен-

* Уже одно это опровергает утверждение Я. П. Терлецкого о том, что А. Д. Сахаров пытался поступить в аспирантуру к нему (см. [23]).

** Как рассказал Тамм на защите диссертации Сахарова, у акустиков возник вопрос о затухании звука в пене, которая получается при встряхивании воды, «Сахаров сразу нашел качественное объяснение и через неделю пришел с готовой теорией» [24, л. 105].

та*: «Я не претендовал, что эти оценки носят какой-то окончательный характер, а считаю, что они должны служить ориентиром в этом вопросе. А для окончательной ориентации в этом вопросе должны служить новые эксперименты... Поэтому [теоретические] оценки вряд ли могут при данном положении науки о строении ядра дать дополнительные уточнения, а дополнительные эксперименты на других ядрах [могут]» [24, л. 106].

Особого внимания в данном случае заслуживает отзыв научного руководителя.

И. Е. Тамм, рассказав об успешных самостоятельных исследованиях Сахарова в очень разных областях — от акустики до тонких теоретических вопросов фундаментальной физики — объяснил, почему среди экзаменационных оценок Сахарова есть одна оценка «хорошо». «Мы как раз экзаменовали [его] вместе с С. М. [Рытовым]**. Вышла эта оценка „хорошо“ потому, что во время экзаменов, когда он просто рассказывал некоторые свои соображения, возникшие у него по поводу темы, мне показались эти соображения неверными и я с ним очень долго спорил, считая, что они неверны. И ему поставили оценку „хорошо“. Через день он пришел ко мне на дом и убедил, что я был неправ, но оценка „хорошо“ все-таки осталась» [там же]. А завершил Тамм свое выступление так:

«Вообще у Андрея Дмитриевича очень редкое сочетание того, что особенно для теоретиков нужно, — двух основных вещей. Это... умение качественно разбираться в материале, ясно и очень наглядно картину себе представить и вместе с тем (по-моему, он это качество исключительно хорошо показал) это владение математическим аппаратом, который мастерски помог ему найти тот путь, которым решена эта задача.

...Такая самостоятельность, оригинальность, которые отмечаются в его диссертации и во многих его беседах, которые играют большую роль и для наших теоретиков, и для наших смежных лабораторий, — все это показывает, что Андрею Дмитриевичу очень многое дано и от него очень многого можно ждать.

И я очень рад, что наш теоретический отдел ФИАН может в ближайшее время обогатиться таким сотрудником» [там же].

К этим словам присоединился Г. С. Ландсберг (который несколько лет был председателем экзаменационной комиссии у аспирантов): «Можно отметить, что у молодых теоретиков, которые заняты такими областями, как область космических лучей, как область ядра, часто бывает некоторое пренебрежение к более классическим разделам, далеким от этого круга вопросам. Но Сахаров на всех экзаменах выступал с полным пониманием любого вопроса, с которым он сталкивался. Все проклятые, каверзные вопросы, на которых большинство аспирантов так или иначе спотыкаются, у него не вызывали никакого затруднения.

Это внешнее проявление того, что этот человек в молодом возрасте обладает достаточно широким научным кругозором и не только по специальным разделам, но и по всем разделам теоретической физики» [там же, л. 107].

Не удивительно, что после таких отзывов все 20 членов Ученого совета проголосовали «за».

Отсюда ясно, что легендарная причина, по которой А. Д. Сахарова привлекли к работе над термоядерным проектом и о которой пишет он сам, — «отсутствие жилплощади» — была не единственной. Слишком он выделялся другими своими качествами.

Свою научную деятельность в недолгие месяцы, предшествовавшие началу работы над спецпроектом, Сахаров кратко охарактеризовал в октябре 1949 г.***:

«После защиты диссертации в ноябре 1947 г. я написал и опубликовал работу „Взаимодействие электронов и позитронов при рождении пар“, представляющую

* Здесь и далее цитируется литературно необработанная стенограмма защиты.

** Речь идет об экзамене по квантовой механике в июне 1946 г.

*** «Краткий отчет о научной работе, проведенной А. Д. Сахаровым в 1947—1949 гг.» хранится в рукописном виде в папке «Личное дело акад. А. Д. Сахарова».

собой дальнейшее развитие одного из разделов моей диссертации. Методы этой работы нашли отражение и развитие в диссертации Шапиро И. С. В конце 1947 г. и в начале 1948 г. я по инициативе С. Л. Мандельштама занимался вопросами о физическом смысле и оптических методах измерения температуры в неравновесных условиях, имеющих место в плазме газового разряда. Результаты этой работы были доложены на спектральной конференции, имевшей место в г. Киеве в мае 1948 г., а также опубликованы в Изв. Акад. наук*. В начале 1948 г. я работал также по тематике лаб. Векслера, написав два отчета. С июня 1948 г. я целиком перешел на работы по спец. тематике. С ноября 1948 г. по распоряжению дирекции ФИАН являюсь исполняющим обязанности старшего научного сотрудника» [25, л. 49].

Ноябрь 1948 г. был отмечен не только повышением по службе свежеспеченного кандидата наук (все остальные старшие научные сотрудники теоретического отдела были тогда докторами). Сахаров и фактически исполнил эти обязанности: спустя всего несколько месяцев после начала работы тамбовской спецгруппы уже были выдвинуты ключевые идеи термоядерного проекта. Первая идея принадлежала А. Д. Сахарову, а вторая — В. Л. Гинзбургу (об этом подробнее см. [10, 11]). Отчет с изложением своей идеи, названной позднее «сахаризацией» (имевший гриф «Совершенно секретно. Особая папка» Сахаров выпустил лишь в начале 1949 г., однако уже в ноябре 1948 г. Гинзбург, выпустивший свой отчет, где сформулировал идею «либочки», сослался на предложение Сахарова.

Распоряжение дирекции ФИАН о переводе Сахарова на должность исполняющего обязанности старшего научного сотрудника выглядит вполне естественным. По свидетельству Е. Л. Фейнберга**, Тамм рассказывал ему в то время: «Знаете, что больше всего поражает начальство? Что когда вызывают разных физиков и предлагают им высказать свое мнение об этой идее, то все горячо поддерживают. Потому что там привыкли к самолетостроителям, где каждый конструктор топит другого чуть ли не до ареста. А тут все физики, которых вызывают, горячо поддерживают».

А через шесть лет после защиты кандидатской диссертации Сахарова избирают в Академию наук. Вот что об этих годах написали его старшие коллеги [25, л. 44]:

Отзыв о научной деятельности А. Д. Сахарова

Андрей Дмитриевич Сахаров является необычайно одаренным физиком-теоретиком и в то же время замечательным изобретателем. Соединение в одном лице инициативы и целеустремленности изобретателя с глубиной научного анализа привело к тому, что в короткий срок, за 6 лет, А. Д. Сахаров достиг крупнейших результатов, поставивших его на первое место в Советском Союзе и во всем мире в важнейшей области физики.

Начав в 1948 г. работу в этой области физики, А. Д. Сахаров выдвинул предложение, наметившее совершенно новые пути решения важнейшей проблемы. Это предложение отличалось смелостью и глубиной; его значение сразу было признано специалистами. В последующие годы велась напряженная работа по реализации предложения, увенчавшаяся блестящим успехом в 1953 г.

Осуществление предложения, имеющего большую государственную важность, велось большим коллективом научных работников, инженеров, конструкторов. В реализации предложения Сахарова большую и почетную роль сыграли и институты Академии наук, к разработке предложения были привлечены многие академики и члены-корреспонденты АН СССР. Однако и в этом коллективе на всем протяжении работы Сахаров оставался подлинным научным руководителем проблемы, охватывая всю работу в целом и успешно направляя разработку отдельных тем.

* Речь идет о работе [26].

** См. сноску на с. 90.

В 1950 и 1952 годах А. Д. Сахаров начал разработку двух новых предложенных им направлений физики, разрабатываемых в настоящее время большим коллективом ученых и инженеров.

На протяжении последних лет и в ближайшем будущем идеи А. Д. Сахарова определяют пути важнейшей части советской физики.

Избрание А. Д. Сахарова действительным членом АН СССР является лишь справедливым признанием больших заслуг Сахарова перед советской наукой и перед нашей Родиной. Молодость Сахарова, его огромная инициатива и талант позволяют с уверенностью ждать дальнейших больших достижений.

И. Курчатов
Ю. Харитон
Я. Зельдович

15 сентября 1953 г.

* * *

Детальное описание и анализ драматических событий тех шести лет на основе архивных данных и устной истории еще только предстоят.

Список литературы

1. *Holloway D.* The Soviet thermonuclear weapon program, 1946—1955. Stanford, 1992.
2. McCloy Predicts Super Atomic Bomb within Decade // *Bull. of the Atomic Scientists.* 1947. Jan. P. 2—8.
3. *Teller E.* How dangerous are atomic weapons? // *Bull. of the Atomic Scientists.* 1947. Feb. P. 35—36.
4. *Galison P., Bernstein B.* In any light: Scientists and the decision to build the Superbomb // *HSPS.* 1989. Vol. 19. № 2. P. 267—347.
5. У истоков советского атомного проекта: роль разведки, 1941—1946 гг. // *ВИЕТ.* 1992. № 3. С. 97—134.
6. *Gowing M.* Independence and Deterrence: Britain and Atomic Energy. 1945—1952. Vol. 1—2. L., 1974.
7. *Хирш Д., Мэтьюз У.* Водородная бомба: Кто же выдал ее секрет? // *УФН.* 1991. Т. 161. № 5. С. 153—169.
8. *Харитон Ю. Б.* Ядерное оружие СССР: пришло из Америки или создано самостоятельно? // *Известия.* 1992. 8 дек.
9. *Сахаров А. Д.* Воспоминания. Нью-Йорк, 1990.
10. *Ритус В. И.* Если не я, то кто? // *А. Д. Сахаров. Этюды к научному портрету.* М., 1991. С. 12—27.
11. *Романов Ю. А.* Отец советской водородной бомбы // Там же. С. 27—34.
12. *Феоктистов Л. П.* Прирожденный лидер // *Природа.* 1992. № 2. С. 87—90.
13. АРАН, ф. 532, оп. 1, д. 35.
14. АРАН, ф. 532, оп. 1, д. 125.
15. АРАН, ф. 532, оп. 1, д. 101.
16. АРАН, ф. 532, оп. 1, д. 111.
17. *Горелик Г. Е.* Москва, физика, 1937 год // *ВИЕТ.* 1992. № 1. С. 15—32.
18. Воспоминания о И. Е. Тамме / Отв. ред. Е. Л. Фейнберг. М., 1986.
19. *Тамм И. Е.* Внутриатомная энергия // *Правда.* 1946. 11 апр.
20. *Тамм И. Е.* Внутриатомная энергия. Пенза, 1946.
21. *Тамм И. Е.* Внутриатомная энергия // *Об атоме и атомной энергии.* Иркутск, 1946. С. 32—44.
22. АРАН, ф. 524, оп. 9, д. 463.
23. По поводу «Воспоминаний» А. Д. Сахарова // *Знамя.* 1991. № 11. С. 229—231.
24. АРАН, ф. 532, оп. 1, д. 133.
25. АРАН, ф. 411, оп. 3, д. 533.
26. *Сахаров А. Д.* Температура возбуждения в плазме газового разряда // *Изв. АН СССР.* 1948. Т. 12. С. 372—375.