

The book cover features a composite illustration. At the top, three men are shown from the chest up, looking down at a glowing red surface. On the left is Adolf Hitler in a dark suit. In the center is a man in a German military uniform with a Knight's Cross. On the right is Werner Heisenberg in a German military uniform with pilot wings and a Knight's Cross. The background behind them is a dark blue field with a complex network of white lines, resembling a particle detector or a web. Below the men, a large, bright orange and yellow nuclear mushroom cloud rises from the red surface. The overall color palette is dominated by dark blues, greys, and a vibrant red at the bottom.

Дэвид Ирвинг

ЯДЕРНОЕ ОРУЖИЕ ТРЕТЬЕГО РЕЙХА

Немецкие физики
на службе гитлеровской Германии

David Irving

THE VIRUS HOUSE

**Germany's Atomic Research
and Allied Counter-measures**

Дэвид Ирвинг

ЯДЕРНОЕ ОРУЖИЕ ТРЕТЬЕГО РЕЙХА

**Немецкие физики на службе
гитлеровской Германии**



Москва
ЦЕНТРОЛИГРАФ
2005

ББК 63.3(0)62
И78

Охраняется Законом РФ об авторском праве.
Воспроизведение всей книги или любой ее части
воспрещается без письменного разрешения издателя.
Любые попытки нарушения закона
будут преследоваться в судебном порядке.

Оформление художника Н.А. Озерова

Ирвинг Дэвид
И78 Ядерное оружие Третьего рейха. Немец-
кие физики на службе гитлеровской Герма-
нии / Пер. с англ. А.Л. Андреева. — М.:
ЗАО Центрполиграф, 2005. — 431 с.

ISBN 5-9524-1798-1

В книге Дэвида Ирвинга, британского военного историка, рассказывается об осуществлении «атомного проекта» Третьего рейха. Автор приводит данные о работе засекреченных научных центров, прослеживает путь, который проделала группа немецких физиков, говорит о причинах, не позволивших им завершить исследования.

ББК 63.3(0)62

ISBN 5-9524-1798-1

© Перевод,
ЗАО «Центрполиграф», 2005
© Художественное оформление,
ЗАО «Центрполиграф», 2005

ЯДЕРНОЕ ОРУЖИЕ ТРЕТЬЕГО РЕЙХА

Немецкие физики на службе
гитлеровской Германии

ПРЕДИСЛОВИЕ

Осуществлялась ли во время войны в Германии программа атомных исследований? По прошествии времени в это верится с трудом, поскольку хроники Второй мировой войны оставили слишком мало свидетельств тому, что такая программа действительно существовала. История работ Германии в области ядерных исследований в период с 1938-го по 1945 год до настоящего времени фактически не изучалась. Это объясняется тем, что группа сотрудников разведывательных служб союзников под руководством доктора Сэмюэла Гаудсмита сделала все для того, чтобы утаить от народов освобожденной Европы малейшие признаки того, что такая программа не была плодом воображения. Любому современному историку представляется кошмаром даже сама мысль о том, сколько труда следует вложить для того, чтобы получить маломальски целостную картину из разрозненных кусочков информации, которые все-таки не удалось спрятать под плотной завесой тайн и недомолвок. Я теперь полностью представляю себе, что мог чувствовать французский профессор Жолио¹, когда

¹ Имется в виду выдающийся французский физик Ф. Жолио-Кюри. (Здесь и далее примеч. ред.)

Глава 1

ПОВОРОТНЫЙ ПУНКТ

Изучение истории программы ядерных исследований Германии во время Второй мировой войны легче пачинать с ее заключительного этапа. Это можно объяснить тем, что, в отличие, например, от США, здесь отсутствовало четкое военное руководство. Собственно говоря, сама ядерная программа тесно переплеталась с судьбами и характерами десяти ведущих ученых, занятых в ее реализации. Эта связь прослеживается особенно четко в их записях, посвященных событиям 6 августа 1945 года.

В тот вечер британская радиослужба Би-би-си передала первое сообщение о том, что несколько часов назад на японский город Хиросима была сброшена атомная бомба. В новостях, переданных в шесть часов вечера, в частности, говорилось, что сброшенная на Японию бомба содержала количество взрывчатого вещества, эквивалентное двум тысячам десятитонных авиабомб, применяемых в Королевских ВВС. Кроме того, цитировалось высказывание президента США Трумэна о том, что немцы активно работали над «поиском путей к использованию атомной энергии», однако их усилия не увенчались успехом. В то же самое время в небольшом сельском доме в городке Фарм-Холл, не-

подалеку от Халтингдона, томился в заключении вместе со своими девятью коллегами человек, открытие которого сделало возможным создание ядерного оружия. Этим человеком был немецкий профессор, физик и радиохимик, Отто Ган, открывший в 1938 году совместно с Фрицем Штраусманом явление деления ядра урана нейтронами.

Через несколько минут после исторической передачи курировавший немецких ученых британский майор Т.Х. Риттнер вызвал профессора Гана к себе в кабинет и сообщил ему новость. Пожилой немец пришел в ужас: он внезапно почувствовал себя лично ответственным за гибель тысяч людей. Ган заявил Риттнеру, что еще в те далекие времена, шесть лет назад, когда он сделал свое открытие, у него уже были самые худшие опасения относительно возможных последствий. Однако тогда он даже не мог себе представить, что подобное когда-нибудь может случиться. Риттнер с помощью алкоголя попытался успокоить немца. Затем они вместе подождали повтора программы в семь часов.

Остальные пленники Фарм-Холла — все те, кто работал над немецким атомным проектом во время войны (ими были д-р Эрих Багге, д-р Курт Дибнер, профессор Вальтер Герлах, профессор Пауль Гартек, профессор Вернер Гейзенберг, нобелевский лауреат, один из создателей квантовой механики, д-р Хорст Коршинг, нобелевский лауреат, профессор Макс фон Лауэ, открывший интерференцию рентгеновских лучей в кристаллах, профессор Карл Фридрих фон Вайцзеккер, предложивший в 1935 году формулу энергии связи атомного ядра, и д-р Карл Вирц), — уже сели ужинать и обнаружили отсутствие Гана. Доктор Карл Вирц отправился за ним в кабинет Риттнера. Вирц зашел туда как раз к началу семичасового выпуска новостей. Вместе с Риттнером и Ганом он дослушал передачу, а затем с ошеломившим всех известием вернул-

после долгих настойчивых требований о предоставлении ему всего оставшегося у немецких физиков-ядерщиков из Хехингена металлического урана, который они всеми способами пытались утаить, ему все-таки был торжественно вручен кубик размером с кусочек сахара, применявшийся в лабораторных исследованиях. На самом деле британские и американские офицеры забрали из французской зоны оккупации Германии все документы и весь оставшийся уран еще до окончания войны.

В конце концов мне пришлось поехать в поисках пропавших документов в Соединенные Штаты, где после долгих бесплодных поисков удалось обнаружить их в архиве американского Комитета по атомной энергетике в городе Оук-Ридж, штат Теннесси. Бумаги хранились без всякого применения и в полном забвении. Приношу свою глубочайшую благодарность за оказанную мне помощь Роберту Л. Шенюну и Джеймсу М. Джекобсу. Наиболее важные папки с немецкими документами были предоставлены в мое распоряжение доктором Гаудсмитом, который оказал мне самый теплый прием в Национальной лаборатории в Брукхевене, штат Нью-Йорк. Кроме того, мне хотелось бы выразить признательность его ассистенту г-же Пегги Хоуман, оказавшей мне неоценимое содействие в организации встреч с самым широким кругом лиц в ходе моего пребывания в США.

Мне хотелось бы также поблагодарить тех многих добровольных помощников, которые помогли мне в работе, согласившись встретиться со мной или предоставив в качестве ответа на мои письма комментарии по поводу различных разрозненных документов. В особенности это относится к кавалеру британских орденов «За особые заслуги» и «Военный крест» подполковнику Кнуту Хаукелиду, который во время моей поездки в Норвегию подробно ознакомил меня с акциями британского Уп-

правления специальных операций по уничтожению нацистских запасов тяжелой воды. Кроме того, выражаю свою благодарность профессору Вернеру Гейзенбергу за то, что он смог уделить мне так много своего времени для личной беседы, а также согласился ознакомиться с рукописью этой книги. Среди моих бескорыстных помощников хотелось бы назвать имя Патрика Линстеда, позволившего мне широко использовать обширные источники физической библиотеки Имперского колледжа науки, техники и медицины в Южном Кенсингтоне. Без любезного содействия всех этих людей было бы почти невозможно предложить на суд читателя весь изложенный в этой книге материал.

Дэвид Ирвинг

ся к своим коллегам. Вирча выслушали в гробовом молчании.

Затем тишина взорвалась взволнованным гулом голосов. Прослушивавшие поение через скрытые микрофоны офицеры британской разведки с удовлетворением отметили, что даже самые выдающиеся немецкие ученые пребывали в уверенности, что подобное оружие просто не могло быть изготовлено. Один из виднейших авторитетов в области теоретической физики профессор Вернер Гейзенберг высказал предположение, что американцы, как обычно, блефуют. В этом отношении американцы, заявил Гейзенберг, ничем не отличаются от нацистов. Они просто открыли какой-то новый, более мощный тип взрывчатого вещества и присвоили ему устрашающее название. Последний полномочный представитель Геринга по проблемам ядерной физики профессор Герлах впоследствии записал в своем дневнике: «Гейзенберг энергично отрицает возможность наличия у американцев атомной бомбы».

Немецким ученым казалось нереальным само существование американского ядерного проекта. Гейзенберг лично спрашивал руководителя миссии американской разведки, захватившей его в плен в мае 1945 года, доктора Сэмюэла Гаудсмита¹, работают ли в США в том же направлении, что и в Германии. И Гаудсмит, несмотря на все нежелание вводить коллегу-ученого в заблуждение, уверенно сказал: нет, не работают. Даже тогда, когда Гейзенберг стал намекать, что готов помочь бывшим противникам в начале работы над собственной ядерной программой, Гаудсмиту удалось сохранить серьезное выражение лица. Более того, когда в апреле 1945 года американцами был

¹ Гаудсмит Сэмюэл - американский физик-теоретик; в 1925 г. вместе с Джорджем Уленбеком ввел понятие спин электрона.

захвачен последний германский урановый реактор, немецким ученым, в особенности фон Вайнзеккеру и Вирцу, настойчиво предлагали раскрыть местонахождение запасов урана и тяжелой воды. Это делалось под предлогом того, что когда-нибудь немецкие физики должны будут продолжить работы в этой области. А значит, на тот момент у американцев просто не могло быть своего ядерного оружия. На самом же деле американцев заботило лишь то, чтобы материалы не попали в руки профессора Жолио и французской стороны, в зоне ответственности которой находился реактор.

Гейзенберг до сих пор не мог поверить в то, что Гаудсмит, его коллега и друг, с которым они вместе работали в США в 1939 году, мог ввести его в заблуждение. Поэтому он и уверовал в очередной «блеф» янки. Присоединившийся к коллегам Ган задумчиво заявил, что очень хотел бы надеяться на то, что Гейзенберг прав. Если американцы применили то, что сейчас принято называть реакцией деления ядра плутония, — процесс, который сами немцы рассматривали как более дешевый, по сравнению с делением урана-235, это подтверждало, как далеко они продвинулись в практическом применении законов ядерной физики. Как однажды заметил Ган: «Для плутония у них должен быть реактор, которым они смогут пользоваться длительное время».

Пытаясь скрыть, насколько его самого потрясла последняя новость, Ган с мрачным удовлетворением набросился на своего старого друга Гейзенберга: «Если у американцев уже есть урановая бомба, то все вы здесь всего лишь аутсайдеры! Бедный старина Гейзенберг!» В ответ на это профессор Гейзенберг мрачно переспросил: «Упоминали они (американцы) слово «уран» в связи со своей атомной бомбой?» — «Нет», — вынужден был

признать Гап. «Тогда она не имеет ничего общего с атомом», — продолжал настаивать Гейзенберг. Но Гап не соглашался с его доводами: «В любом случае, Гейзенберг, вы аутсайдер и можете сворачивать свои работы». Гейзенберг продолжал упорствовать в том, что, наверное, американцы применили в своей бомбе какой-то новый вид обычного взрывчатого вещества, например, в нем могли использоваться атомы водорода или кислорода или что-то другое. Профессор продолжал цепляться за мысль, что Гаудсмит просто не мог его обмануть. Однако профессор Пауль Гартек вежливо напомнил, что в выпуске новостей речь шла о бомбе с тротильным эквивалентом 20 килотонн. Гартек вообще отличался прекрасно развитым и очень важным для ученого чувством реализма, сочетавшегося с юмором старого холостяка. Он носил небольшие усы, которые делали его похожим на фюрера в последние годы жизни. Коллеги-ученые очень любили подтрунивать над этим сходством, особенно после того, как британская пресса принялась муссировать слухи о том, что Гитлер все еще жив. Однако в тот вечер ни у кого из них не было желания шутить.

Фон Вайцзеккер, один из самых молодых ученых в группе Гейзенберга, попросил того прокомментировать эти злополучные «20 тысяч тонн». Гейзенберг был теперь более осторожен в оценках, но он все еще не мог поверить в то, что союзникам удалось получить атомную бомбу. Профессора Вальтер Герлах и Макс фон Лауэ предложили дожидаться более подробного девятичасового выпуска новостей.

В течение последующих двух часов дискуссия была продолжена. Доктора Корнинг и Вирц предположили, что американцы изготовили бомбу, основанную на принципе деления ядра урана-235. Такая реакция была им хорошо известна и подроб-

по описана ими же. Доктор Багге, специалист в области изотопов, писал: «Очевидно, этот процесс происходит с выделением изотопов (урана). Именно так достигается взрыв большой мощности».

Доктор Вирц заявил: «Я рад, что не мы создали эту бомбу». Фоп Вайцзеккер согласился с такой оценкой: «Я считаю ужасным, что американцы сделали такую бомбу. Это просто безумие с их стороны». Профессор Гейзенберг заметил с другого края стола: «Кто знает. Точно так же любой теперь может сказать, что это было сделано для скорейшего завершения войны...»

«Только это меня и утешает, — вновь присоединился к разговору Отто Ган и после недолгого молчания добавил: — Думаю, было бы лучше, если бы оказалось верным предположение Гейзенберга о том, что они блефуют».

В девять часов вечера все десять ученых собрались у радиоприемника в гостиной.

«Передаем выпуск новостей, — объявил диктор. — Огромным достижением ученых стран-союзниц является производство атомной бомбы. Одна из таких бомб уже сброшена на базу японской армии...» Далее последовали подробности, после чего диктор добавил: «Спустя несколько часов после сброса бомбы разведывательные самолеты все еще не могут оценить последствия взрыва, так как город с трехсоттысячным населением скрыт плотной завесой дыма и пыли». В продолжении радиопрограммы было упомянуто, что стоимость проекта обошлась союзникам в 500 миллионов фунтов стерлингов. В строительстве различных объектов в рамках программы было задействовано до 125 тысяч человек. Из них 65 тысяч продолжают работать в возведенных сооружениях. При этом только очень немногие знали, что же, собственно, они строят: «Они могли наблюдать за поступлением огромного количества материалов на объект. Но

при этом было невозможно наблюдать за вывозом паружу никаких готовых продуктов, так как размеры нового боевого заряда очень малы». И наконец, еще одно подтверждение: министр обороны США официально объявил, что при создании новой бомбы был использован уран.

Проанализировав всю полученную информацию, от длинного заявления с Даунинг-стрит до подробных выпусков новостей, немецкие ученые пришли к выводу, что теперь уже не могло быть никаких сомнений в том, что союзники действительно создали урановую бомбу. «Наша маленькая компания оказалась в сложной ситуации», — подвел итог профессор Герлах.

То, что испытывали немцы, было смесью ужаса, недоверия и досады, в том числе и друг на друга. Офицеру разведки Уэллу, которого немцы про себя называли Павлином за обилие галунов на его мундире, а также доктору Гаудемитту несомненно удалось ввести их всех в заблуждение. Доктор Эрих Багге жаловался на такое «коварство»: «Гаудемит водил нас вокруг да около с завязанными глазами». Далее он записал в своем дневнике: «...и теперь эту бомбу применили против Японии. Они передают, что даже через несколько часов подвергшийся бомбардировке город скрыт облаком дыма и пыли. Речь идет о смерти 300 тысяч человек. Бедняга профессор Ган!» Ган так описывал чувства, которые он испытал, впервые услышав страшную новость о том, как может быть использовано открытие законов деления ядра урана: «Какое-то время мной владела мысль о необходимости сбросить в море все запасы урана, чтобы избежать подобной катастрофы в будущем. Но вправе ли я или кто-либо другой лишать человечество всех тех плодов, которые может принести

новое открытие? И вот теперь эта ужасная бомба. Американцы и англичане — Чедвик, Саймон, Линдeman (лорд Черуэлл) и многие другие — строили огромные предприятия в Америке, где без всяких помех получали чистый уран-235».

Теперь до немецких ученых наконец стало доходить, почему они были задержаны союзниками после поражения нацистской Германии.

В течение следующих часов немцы продолжали с горечью обсуждать услышанные новости. Доктор Коршинг заметил, что американские ученые, несомненно, были единодушны в работе над проектом, каждый старался внести свой посильный вклад в общее дело. «У нас, где каждый пытается доказать, насколько он умнее и важнее своего коллеги, такое было бы невозможно». — «Я считаю, что причиной того, что мы не изобрели такое оружие, было то, что все наши ученые просто не хотели иметь его, — возразил фон Вайцзеккер и добавил: — Если бы мы все хотели победы Германии в этой войне, мы бы сделали его».

Такое заявление потрясло всех. Действительно ли немецкий ядерный проект с самого начала саботировался изнутри? Вскоре после описанных выше событий один из немецких физиков написал: «...Нам приходилось вести постоянную борьбу с собственным руководством, которое не верило в возможность выделения изотопов (урана) и своими действиями едва ли не вставляло нам палки в колеса. В то же время внутри нас существовала своя внутренняя оппозиция из числа видных ученых, которые не могли или просто не желали пошевелить пальцем для выделения чистого урана-235. А это уже слишком для нормальной работы». Выполнявший с начала 1944 года обязанности полномочного представителя рейхсмаршала Геринга в группе ядерного проекта профессор

Герлах сильнее других переживал провал немецких ученых. А доктор Багге прямо заявил: «Я считаю, что со стороны фон Вайцзеккера абсурдно говорить о том, что мы не хотели добиться успеха. Может быть, его слова справедливы для него самого, но не для всех нас».

Глубокой ночью, перед тем как отправиться спать, профессор фон Лауэ признался доктору Багге: «В детстве я всегда мечтал заниматься физикой, чтобы изменить мировую историю. Что ж, теперь я могу сказать, что занимался физикой и наблюдал, как меняется мир. То же самое я смогу повторить и перед смертью».

В ту ночь фон Лауэ не мог заснуть. В два часа ночи он постучал в дверь комнаты Багге и сказал: «Нужно что-то делать. Я очень беспокоюсь за Отто Гана. Новость настолько шокировала его, что я опасаясь худшего».

Вдвоем они открыли дверь в спальню Гана. Тот лежал в своей кровати и не мог заснуть от волнения. Только убедившись в том, что усталость взяла свое и Ган заснул, двое ученых оставили свой пост.

Английский физик Джордж Томсон (сын знаменитого Джозефа Джона Томсона, открывшего в 1897 году электрон) в числе первых обратил внимание на один из грандиозных феноменов природы, заключающийся во взрывном выбросе огромного количества энергии при делении атомного ядра. Данный процесс основан на существовании в природе сверхтяжелых ядер таких элементов, как, например, уран или торий. Эти чрезвычайно нестабильные химические элементы тем не менее смогли пережить все пять миллионов лет существования Солнечной системы. И все же, будь они чуть менее стабильными, мир никогда не узнал бы

имен Энрико Ферми, Отто Гана, Фрица Штрассмана и самого Джорджа Томсона; будь они более стабильны, и сам процесс деления атомного ядра стал бы невозможен.

Бывает так, что феномен закона природы основан на парадоксе; часто такие законы открываются вследствие цепи случайностей и совпадений. Так случилось и с открытием Отто Ганом деления уранового ядра, которому предшествовали четыре года ошибок, заблуждений и ложных гипотез. Истоки этого открытия лежат в начале 30-х годов, когда выдающийся итальянский физик Энрико Ферми предположил, что путем бомбардировки нейтронами (массивными незаряженными элементарными частицами), открытыми в 1932 году профессором Чедвиком, тяжелых химических элементов возможно получение искусственным путем их радиоактивных изотопов. Оказалось, что в тяжелые ядра, несущие большой электрический заряд, легче проникают нейтроны, нежели ядра атома гелия, так называемые альфа-частицы, которые использовали в те годы в своих экспериментах по изучению искусственной радиоактивности супруги Фредерик Жолио и Ирен Кюри. Согласно закону отталкивания одноименных зарядов, положительно заряженные альфа-частицы не могут преодолеть положительный заряд бомбардируемых ими ядер. В то же время нейтроны даже на относительно небольших скоростях легко проникают внутрь атомного ядра. Фактически случайно Ферми обнаружил, что, если источник нейтронов окружить слоем некоего вещества с высоким содержанием водорода, например твердым парафином, возможности нейтронов по воздействию на ядра некоторых тяжелых химических элементов значительно возрастают. Он доказал, что обладающие высокой скоростью нейтроны при столкновении с содержащимися в парафине легкими атомами водорода

«замедляются». Такие медленные нейтроны быстрее захватываются атомным ядром.

Уран является самым тяжелым из существующих в природе химических элементов; он представляет собой чрезвычайно прочный металл белого цвета, ковкий и вязкий. Температура плавления урана значительно ниже по сравнению с другими металлами, обладающими сходными химическими свойствами, — вольфрамом, хромом и молибденом. Порядковый номер урана в таблице химических элементов 92, а номер его самого тяжелого изотопа 238. Это означает, что его ядро состоит из 92 протонов, уравновешенных 146 нейтронами. Однако в природе, кроме урана-238, в соотношении примерно 1000:7 существует его более легкий изотоп уран-235. Изотопы урана обладают одинаковыми химическими, но различными физическими свойствами. Если бы не было этой разницы физических свойств, не было бы ни возможности, ни необходимости их разделения.

Когда Ферми и его коллеги в своей лаборатории в Риме бомбардировали природный уран нейтронами, они пришли к выводу, что в результате захвата нейтрона атомом урана-238 образуется нестабильный изотоп урана-239. Затем вновь образовавшийся атом выделяет один (отрицательно заряженный) электрон и из химического элемента под номером 92 превращается в неизвестный в те времена элемент тяжелее урана, помещенный в таблице под номером 93. Для того чтобы доказать, что он действительно получил новый «трансурановый» элемент, Ферми провел серию химических реакций со всеми продуктами, полученными в результате его опыта, и к своему удовлетворению убедился в том, что хотя бы один из них по своим химическим свойствам отличается от остальных химических элементов, по крайней мере от всех существующих элементов тяжелее свинца. Как фи-

зик, он не видел смысла в сравнении свойств вновь полученного элемента с элементами, стоящими в периодической таблице ниже свинца. Ферми обосновал свой вывод тем, что полученный им новый элемент должен быть тяжелее имеющего самую большую массу из известных в то время химических элементов урана. Кроме того, он обосновал то, что в результате уже известного процесса радиоактивного распада атом урана не мог настолько уменьшиться в массе, чтобы занять в таблице место рядом со свинцом. Немецкий химик Ида Ноддак выступила против выводов Ферми: экспериментальным путем она доказала, что в результате бомбардировки нейтронами происходит деление ядра урана, а не его радиоактивный распад. Однако Ноддак отказалась от дальнейших исследований в этом направлении, поэтому ее предположение осталось незамеченным в мировой физике.

Заявление Ферми о существовании целого ряда «трансурановых» элементов не прошло незамеченным; у него сразу же появились многочисленные оппоненты. В 1934 году, практически сразу же после его открытия, в журналах «Nuovo Cimento» и «Nature» были опубликованы статьи австрийской ученой Лизы Мейтнер и знаменитого немецкого радиохимика Отто Гана, с которым Мейтнер в начале 20-х годов вместе работала над открытием мезотория и протактиния. Они вернулись к совместным исследованиям в области «трансурановых» элементов, на существовании которых настаивал Ферми. К Гану, в то время возглавлявшему лабораторию в Институте химии имени кайзера Вильгельма в Берлин-Далеме, присоединился молодой ученый доктор Фриц Штрасман, блестящий специалист в области неорганической химии и анализа, уже к тому времени хорошо знакомый с проблемами радиохимии.

Было бы излишним приводить всю программу исследований трех ученых в Берлине. Достаточно упомянуть, что за четыре года до конца последних драматических недель 1938 года Гану, Штрассману и Мейтнер удалось подтвердить фундаментальные открытия Ферми и получить те самые трансурановые элементы, что принесло им заслуженное признание в научном мире. Они получили и описали четыре новых химических элемента, которым присвоили временные названия «эка-рений», «эка-осмий»¹, «эка-иридий» и «эка-платина»: рений, осмий, иридий и платина паходились прямо над этими вновь полученными элементами в периодической таблице и, следовательно, имели сходные с ними химические свойства. Несомненно, в открытии немецких ученых еще оставались белые пятна и противоречия, однако все верили, что со временем они получат свое дальнейшее развитие и будут должным образом объяснены.

В 1938 году тщательно продуманная стройная теория трансурановых элементов стала давать первые трещины. Вслед за Ферми Ирен Кюри и югославский физик Павле Савич открыли и описали новое радиоактивное вещество, полученное ими в результате бомбардировки урана нейтронами. «Страшное» вещество имело период радиоактивного полураспада три с половиной часа. Сначала парижские ученые предположили, что получили изотоп тория, стоящего в периодической таблице на две позиции ниже урана. Теоретически это можно было объяснить тем, что в результате распада после захвата атомом урана нейтрона полученное нестабильное вещество выделило альфа-частицу и превратилось в торий.

¹ «Эка-рений» и «эка-осмий», химические элементы, имеющие соответственно в периодической системе номера 93 и 94, сейчас называются «нептуний» и «плутоний».

До сих пор никому еще не удавалось наблюдать за выделением альфа-частицы изотопом урана, поэтому гордость знаменитой команды Гапа в Берлинской лаборатории оказалась задетой таким открытием ученых-соперников.

В 1934 году Л. Мейтнер пыталась обосновать получение изотопа тория, однако при всем старании Штрассману так и не удалось обнаружить следов этого элемента в растворе, полученном в результате проведения опытов с изотопами урана. Мейтнер упрекала Штрассмана в том, что он потерпел неудачу там, где их французские коллеги добились очевидного успеха; однако она отмечала, что французы никого не посвятили в подробности методов проведения своих экспериментов и получения столь сенсационного открытия. Мейтнер попросила Штрассмана повторить эксперимент. Штрассман выполнил ее просьбу, честно пытаясь путем химической реакции с применением в качестве катализатора железа выделить из урана торий. Через неделю расстроенный ученый заверил Мейтнер, что, независимо от того, что заявляют французские коллеги, в полученном растворе торий так и не был обнаружен.

Группа Гапа могла бы опубликовать результаты своих исследований и тем самым привести парижских ученых к конфузу. Однако немцы избрали более дипломатичный путь: Ган и Мейтнер написали в Париж письмо, в котором попросили коллег перепроверить результаты их опыта, так как сама группа Гапа так и не смогла получить торий. Может быть, мягко настаивали Ган и Мейтнер, Ирен Кюри совершила ошибку? Отто Ган в течение тридцати лет занимался радиохимией, и его авторитет в этой области был непререкаем. Хотя он и не получил ответа на свое письмо, мадам Кюри вскоре опубликовала очередную статью, в которой заявила, что открытое французами странное веще-

ство вовсе не было торием. Теперь она выдвинула еще более авантюрную гипотезу. Поскольку странное вещество с периодом полураспада 3,5 часа было получено в результате реакции с применением в качестве катализатора лантана, Кюри и ее коллега делают заключение:

«Окончательный анализ показал, что свойства вещества с периодом полураспада 3,5 часа соответствуют свойствам лантана. Отсюда следует, что выделить вновь полученное вещество можно только посредством фракцинации».

С точки зрения французов, полученное вещество конечно же не могло быть лантаном, поскольку процесс радиоактивного распада ядра урана не мог пойти так далеко. Это мог быть только еще один «трансурановый» элемент. Но как найти место для «трансуранового» элемента, обладавшего свойствами аналогичными редкоземельному металлу лантану? Как для физиков, так и для химиков такая задача казалась неразрешимой.

Поскольку странное вещество было, так или иначе, зачислено в разряд «трансураниев», изучением которых занималась лаборатория Гапа, последний со своими сотрудниками был вынужден сосредоточиться на изучении свойств новичка. Однако до осени 1938 года, когда лаборатория в Париже полностью опубликовала ход и результаты своих исследований, туман так и не рассеялся. К тому же в этот период Гап потерял своего сотрудника Л. Мейтнер и ее советы опытного физика. В июле 1938 года она приняла решение покинуть Германию, поскольку теперь даже австрийский паспорт не мог спасти ее от преследований на расовой почве. Таким образом, двум остав-

шимся химикам лаборатории в Берлине пришлось самим вести исследования, которые привели их к необычному заключению.

Бегло просмотрев новый отчет Ирен Кюри, профессор Ган передал его Штрасману со словами, что теперь француженка, наконец, опубликовала методу проведения своих экспериментов и, может быть, они представляют интерес. Штрасман внимательно изучил документ и понял, что обнаружил ошибку в выводах французов: будучи опытными физиками, они были плохо осведомлены о методах радиохимии. Поэтому, как полагал Штрасман, они приписали некоему «странному веществу» свойства двух новых веществ, полученных путем реакции воздействия на ядро атома урана.

Штрасман поделился своими подозрениями с Ганом; тот посмеялся над его теорией, однако коротко добавил, что в словах коллеги есть доля правды. В течение недели немцы проводили серию впечатляющих экспериментов, целью которых было выделить новое радиоактивное вещество или вещества из урана, протактиния, актиния, тория, а также всех трансурановых элементов. После серии экспериментов было получено два, а может быть, и более новых радиоактивных вещества. Что это были за вещества?

С помощью бария им удалось выделить три радиоактивных элемента, которые распадались на новые вещества, одно из которых, вероятно, и было тем загадочным элементом, выделенным с помощью лантана. В свете нового открытия немецкие ученые сделали вывод, что три первоначально полученных элемента представляли собой изотопы радия, а три последующих — изотопы актиния. Единственной альтернативой могло быть, что эти вещества являлись всего-навсего изотопами бария и лантана, что казалось невыносимым с физической точки зрения, поскольку

барий и лантан с точки зрения законов физики не могли быть продуктами радиоактивного распада урана.

Когда в конце 1938 года Ган и Штрассман опубликовали свои выводы, что в результате деления ядра атома урана получены три новых вещества: изотопы радия и актиния, многие физики отказывались принять их. Они не могли себе представить химическую реакцию с мгновенным выделением двух альфа-частиц, в результате которой уран превращался в радий. Тем более, что немецкие ученые бомбардировали ядра урана «медленными» (то есть обладавшими низкой энергией) нейтронами. Во время поездки в Копенгаген профессор Ган изложил свою теорию выдающемуся датскому физiku Нильсу Бору, однако даже Бор прямо заявил ему, что последовательное выделение двух альфа-частиц является «неестественным». Сам датчанин был склонен считать, что полученные в ходе реакции вещества представляли собой трансурановые элементы. Л. Мейтнер написала Гану из Стокгольма возмущенное письмо, в котором отмечала, что немецкие ученые «легкомысленно игнорируют железные законы физики, не допускающие подобного фривольного подхода к науке».

Уязвленные насмешками коллег Ган и Штрассман решили вновь исследовать полученное вещество с периодом полураспада 3,5 часа. Штрассман предложил изящный эксперимент, в котором для выделения «первичного» радиоактивного вещества из раствора, полученного в результате бомбардировки атомов урана, использовался хлорид бария. Хлорид бария выпадает в осадок в виде кристаллов, которые не могут содержать примесей многочисленных трансурановых элементов, получаемых в результате реакции. Примененное немецкими учеными решение было простым и недорогим: трубка с веществом, в состав которого входил

уран, подвергалась воздействию нейтронов, источником которых была смесь одного грамма радия с бериллием. Замедление нейтронов осуществлялось с помощью парафиновой массы. Полученный в ходе реакции раствор, в котором наряду с прочими элементами наверняка содержалось таинственное радиоактивное вещество с полураспадом 3,5 часа, смешивался с хлоридом бария. При этом в состав вновь образовавшихся кристаллов наверняка входило и незначительное количество того, что, как считали Ган и Штрасман, представляло собой изотопы радия. Наличие этих изотопов впоследствии фиксировалось с помощью счетчика Гейгера — Мюллера. Эксперимент протекал трудно: незначительное количество нового радиоактивного вещества для удобства последующего исследования было необходимо отделить от массы нерадиоактивного хлорида бария. Для выделения «радия» немецкие ученые должны были прибегнуть к хорошо им знакомому процессу фракционной кристаллизации. Этим же способом ранее воспользовалась Мария Кюри для выделения радия. Гану и Штрасману, неоднократно прежде проделывавшим тот же эксперимент, хорошо была известна эта работа.

Теперь же, в очередной раз воспользовавшись этим методом, они с удивлением обнаружили, что им вовсе не удалось получить изотопы того, что они считали «радием».

Может быть, ими был каким-то образом нарушен ход химической реакции? На третьей неделе декабря Ган решил провести контрольный эксперимент. Он повторил процесс кристаллизации; при этом он заменил предполагаемый изотоп «радия» на всем известный в то время изотоп радия торий-Х. Затем он разбавил раствор, понизив радиоактивность до уровня, который показывал обнаруженный ими изотоп «радия». Контрольный эксперимент прошел так, как и было запланиро-

вано: небольшое количество атомов настоящего изотопа радия удалось выделить из хлорида бария. Все совпало с теоретическими выкладками, а это значило, что ход реакции не нарушался.

В субботу 17 декабря Гап и Штрасман все еще не могли поверить в то, что эксперимент проходил таким неожиданным путем. Однако постепенно они начинали понимать: в тот день, когда они последовательно повторили два эксперимента с использованием «своего» искусственно полученного «радия» и естественного изотопа радия мезотория-I в одном и том же растворе, последний сыграл роль «индикатора». Радиоактивные вещества поэтапно выделялись из раствора с помощью хлорида бария. При этом в процессе кристаллизации они собирались вместе. Был проделан чрезвычайно сложный эксперимент, на каждом этапе которого при кристаллизации хлорид бария проверялся на радиоактивность. Счетчик Гейгера — Мюллера показал, что на каждом этапе эксперимента истинный изотоп радия мезоторий последовательно собирался в кристаллах хлорида бария. В то же время такого не происходило с полученным ими искусственно веществом, которое они считали также изотопом радия; последний на каждом этапе эксперимента равномерно распределялся между кристаллами хлорида бария и вел себя примерно так же, как и сам барий. Такое сходство было странным, но показательным. Той ночью Гап записал в своем дневнике:

«Удивительная фракционность радия/бария/мезотория».

Сам Гап больше не испытывал сомнений: то, что, по их мнению, было радиоактивным изотопом «радия», не могло быть химическим путем выделено из бария, поскольку на самом деле представляло собой его, бария, радиоактивный изотоп.

В результате бомбардировки медленными нейтронами самого тяжелого известного в природе элемента урана был получен барий, химический элемент, имеющий чуть больше половины атомного веса урана. Атом урана был разорван на части. Работавшим на дорогом оборудовании зарубежным ученым не удалось то, что получилось у немецких химиков, сделавших с помощью примитивных приборов открытие, которое в конечном счете привело мир физики в крошечный ад.

Отто Хан недолго держал свое открытие в секрете. Выходные дни он посвятил делам находившейся за пределами Германии Л. Мейтнер. В понедельник утром встретился с директором Института имени кайзера Вильгельма Карлом Бошем и обратился к тому с просьбой предоставить квартиру Мейтнер ее коллеге профессору Маттауху. Это был крайне неприятный период времени для всех ученых. Власти Берлина организовали выставку «Странствующий еврей», и, как с раздражением отметил Хан, кто-то, обладавший плохим чувством юмора, включил в эту выставку и его. Для него самого и для его руководителей это было большим конфузом, но таковы были веяния того времени.

Когда в понедельник утром Хан, наконец, вернулся в свою лабораторию в Берлин-Далеме, вместе со Штрасманом они поставили новый эксперимент. На этот раз целью было определить вторую группу радиоактивных изотопов, образующихся при делении урана. Теперь для определения нового вещества ученые использовали лантан, точно так же, как в первой серии экспериментов они применяли барий.

Пока Штрасман исследовал изотопы с помощью счетчика Гейгера — Мюллера, профессор Хан сел

писать длинное письмо (которое было датировано: «попедельник, 19-е число, вечер, лаборатория») Лизе Мейтнер, женщине, с которой он проработал более тридцати лет и которая была вынуждена оставить его пять месяцев назад, так и не увидев результатов этой необычайно интересной работы.

Описав попытки помочь ей, предпринятые в выходные дни, Ган пишет далее:

«Все это время Штрасман и я продолжаем с помощью фрейлейн К. Либер и фрейлейн И. Боппе неустанно работать в меру своих сил с производными урана. Сейчас одиннадцать часов вечера. Через сорок пять минут вернется Штрасман, и можно будет собираться домой. Мы ни с кем еще не делились нашим открытием, но Вам хочется признаться: что-то очень странное есть в этих «изотопах радия». Периоды полураспада этих трех изотопов определены с абсолютной точностью. Сами изотопы можно отделить от всех элементов, за исключением бария, то есть все реакции протекают правильно, за исключением одной, если только здесь речь не идет о каком-то пре-странном совпадении. Фракционной кристаллизации не получается, и наш «изотоп радия» ведет себя совершенно как барий».

Он вновь повторил эксперимент, проведенный ранее вместе со Штрасманом, включая его финальную часть, ту, где они пользовались веществом-индикатором. Он вновь пришел к выводу о невозможности получения кристаллов мнимых изотопов «радия» ни на одной из стадий реакции, притом что настоящий радий, как ему и положено, проявлял все признаки «индикатора». Это был очень мучительный в своей неизвестности момент. «Может быть, все-таки здесь речь идет о каком-то совпадении, — повторял профессор Ган, — но мы

вновь и вновь возвращаемся к ужасному выводу: наш изотоп «радия» ведет себя не как радий, а как барий». Ган и Штрасман договорились, что пока поделятся своими сомнениями только с Мейтнер: может быть, как физик, она сможет дать какое-то научное объяснение происходящему. «Мы все здесь понимаем, что он (уран) не может быть расщеплен до бария. И все же теперь мы хотим проверить, ведут ли себя изотопы «актиния», полученные из нашего «радия», как настоящий актиний или они больше похожи на лантан. Очень сложные эксперименты! Но мы должны узнать правду».

В заключение Ган просит Мейтнер попробовать найти возможное объяснение своему открытию с точки зрения законов физики. Предполагалось, что в дальнейшем результаты экспериментов будут опубликованы и под ними будут стоять подписи всех трех ученых. Это характеризовало Гана как благородного человека и щепетильного ученого. Свое письмо он закончил словами: «Теперь мне нужно вернуться к счетчикам». Затем он покинул лабораторию и бросил конверт в почтовый ящик.

Приближались рождественские каникулы; во вторник в институте праздновали очередное Рождество, и Ган с грустью вспомнил, как много праздников он прежде встречал здесь, в Берлине, вместе с Л. Мейтнер. В его голове бродили и другие мысли: ему и Штрасману удалось получить несколько «очень точных графиков», и они были полны решимости изложить письменно результаты своих экспериментов, прежде чем институт закроют на рождественские праздники.

В течение двух последующих дней была закончена вторая серия экспериментов. Предполагаемые изотопы «актиния» оказались изотопами лантана,

вещества, так же как и барий, стоящего ниже на полтаблицы периодических элементов.

Ган и Штрасман увлеченно работали весь день 22 декабря над отчетом, в котором описывали изотопы искусственного происхождения, полученные в ходе первой серии опытов. В отчете, в частности, говорилось: «Как химики, мы вынуждены признать, что нами были получены изотопы не радия, а бария. Нет никаких сомнений в том, что здесь не может быть и речи о каких-то иных элементах». И несмотря на то что такой вывод противоречил всем тогдашним канонам ядерной физики и двое ученых не осмеливались даже произносить его вслух, они тем не менее решились на публикацию результатов своих исследований. После телефонного разговора со своим другом профессором Ганом в Институт имени кайзера Вильгельма поспешил редактор немецкого научного журнала «Naturwissenschaften» доктор Пауль Росбауд. Двое ученых только что закончили работу над статьей, в которой описывался процесс расщепления ядер урана.

Росбауд сразу же оценил важность нового открытия: несмотря на то что очередной номер «Naturwissenschaften» к тому времени был уже полностью готов к выходу, редактор распорядился поместить в номер новый материал немедленно, 22 декабря 1938 года. Было ясно: этой зимой произошел переворот в мировой науке.

Доктор Мейтнер получила взволнованное письмо Отто Гана в Швеции. Она принимала на рождественские каникулы своего племянника, физика доктора Отто Фриша, сотрудника знаменитой Копенгагенской лаборатории Нильса Бора. Длинное письмо немецкого профессора вызвало в ней одновременно удивление и сомнения: могли ли два химика такого масштаба, как Ган и Штрасман, ошибиться? Это было маловероятно. Когда она попыталась рассказать о предположении Гана своему

племяннику, ей с трудом удалось отвлечь его от собственных планов работы в области магнетизма. Прошло немало времени, прежде чем Мейтнер смогла заставить его поверить в то, что она ему рассказала.

Ответ фрау Мейтнер в Берлин Гану был одновременно встревоженным и торжествующим:

«Ваши опыты с радием просто ошеломляют: реакция с использованием медленных нейтронов, в результате которой образуется барий (?!), сейчас мне трудно представить себе такой резкий прорыв (в области уранового ядра), но нам уже столько раз приходилось сталкиваться с сюрпризами в ядерной физике, что никто не сможет проигнорировать его, заявив: это просто невозможно».

Вскоре Мейтнер и Фришу удалось объяснить выводы Отто Гана с помощью выдвинутой за два года до этого теории Бора, в которой атомное ядро уподоблялось капле жидкости. Согласно постулату Бора, сила «поверхностного натяжения» ядерной капли является стабилизирующей для атомного ядра, предохраняя его от незначительных деформаций. Однако нетрудно предположить, что ядро урана, обладающее недостаточной стабильностью уже в силу его значительного электрического заряда, при захвате лишнего нейтрона, даже медленного, растягивается и, наконец, делится на две меньшие частицы (то есть на два ядра меньших размеров), приблизительно одинаковые по массе и размеру. Каждое из этих ядер обладает положительным зарядом, а это значит, что они с довольно значительной силой отталкиваются друг от друга. Удалось рассчитать, что при таком делении выделяется значительное количество энергии — около 200 миллионов электрон-вольт, — достаточное для

того, чтобы заставить песчинку совершить видимый глазу прыжок, конечно, при том условии, что ее удастся использовать для этого.

Когда 6 января 1939 года в Берлине вышла статья Гаана и Штрассмана, наверное, многие ученые были очень расстроены, внезапно осознав, насколько близки они сами были к тому, чтобы сделать это открытие. Ближе всех к новому открытию стояла группа Ирен Кюри в Париже. Ведь это именно они описали «вещество с периодом полураспада 3,5 часа, обладавшее свойствами лантана», которое, как оказалось, и было лантаном. Другой ученый, доктор фон Дросте, проводил в Берлине похожий эксперимент. Согласно существовавшей в то время теории он пытался обнаружить альфа-частицы, якобы выделяемые атомами урана и тория при бомбардировке нейтронами. То, что, пытаясь удержать воображаемые альфа-частицы, которые должны были обладать слабой энергией, Дросте покрыл образцы урана и тория тонким слоем металла, помешало ему обнаружить яркие вспышки ионизации продуктов деления атомных ядер.

Спустя годы Фриц Штрассман познакомился с американским ученым, который рассказал ему трагикомическую историю о том, что мог бы стать автором открытия профессора Гаана на целый год раньше. Он подверг раствор урана бомбардировке «сильными» нейтронами, источники которых были в то время доступны ученым в США. Затем он отделил «трансураны» от раствора, а то, что осталось, понес в стеклянной колбе в соседнюю комнату, где намеревался исследовать содержимое с помощью гамма-лучей. Будь такое исследование проведено, оно, несомненно, показало бы наличие в растворе бария и других элементов середины периодической таблицы. Но тут вмешался случай: пол в лаборатории был тщательно

отполирован; физик поскользнулся, выронил и разбил колбу с ее радиоактивным содержимым. По существующим правилам доступ в помещение был закрыт на несколько недель. За это время ученый перешел к другим исследованиям.

В то же время, что бы там ни было, многие до сих пор считают, что только такой группе ученых, как коллектив профессора Гана, было по силам подобное открытие. Успех эксперимента во многом зависел от того, насколько точно удастся оценить состав и количество исследуемого вещества: ведь в кристаллах бария присутствовало всего несколько сот атомов радиоактивного изотопа, различимых только с помощью счетчика Гейгера — Мюллера. Здесь и был нужен такой человек, как Отто Хан, ученый более чем с тридцатилетним стажем работы в радиохимии, с его опытом, точностью оценок и авторитетом.

Насколько по-другому мог пойти ход истории, если бы война разразилась летом 1938 года и работа Гана не была опубликована? Смогли бы США достичь к 1945 году тех же результатов в области создания ядерного оружия, если бы им не удалось воспользоваться открытием немецкого ученого? Или Америке не удалось бы создать этого ужасного по своей разрушительной мощи оружия, и все секреты остались бы в руках немцев? Хан и Штрассман сами опровергают эти предположения: само время диктовало необходимость этого открытия, считают они. Просто судьба распорядилась так, чтобы это произошло в Берлине.

Убежденные в правоте Гана и Штрассмана, Фриш и Мейтнер не стали хранить молчание, и, как только закончились рождественские каникулы и Л. Мейтнер вернулась в Стокгольм, Отто Фриш отправился в Копенгаген, чтобы подроб-

но рассказать Нильсу Бору о еще неопубликованном открытии Гаана в Берлине. Он добавил и выводы, сделанные им и Мейтнер, относительно величины выделяемой при делении атомного ядра энергии. Вскоре после этого Бор отправился на несколько месяцев в США. Вместе с ним открытие пересекло Атлантический океан.

Отто Фриш и Лиза Мейтнер по телефону делились своими мыслями по поводу опытов Гаана. Вскоре эти комментарии были оформлены в виде статьи, в которой впервые давалось определение реакции деления атомного ядра. В середине января статья была отправлена в редакцию журнала «Nature», однако ни в январе, ни в феврале она так и не была опубликована.

В то же самое время заменивший в группе Гаана Мейтнер известный австрийский физик Йозеф Маттаух возвращался в Германию после прочитанного в Скандинавских странах курса лекций. Во время поездки в Копенгаген к нему присоединился Фриш. Всю дорогу ученые оживленно обсуждали способ определения количества выделяемой в результате реакции энергии, открытый Фришем и его родственницей Мейтнер. Фриш заявил, что недавно успешно доказал физическим путем то, чего группа Гаана добилась в химической лаборатории, а именно: ему удалось ясно зафиксировать всплески ионизации на каждом этапе процесса деления атомного ядра. В Копенгагене Фриш сразу же повез Маттауха к себе в лабораторию, где продемонстрировал верность своего заявления. Он сказал, что отправил результаты своих экспериментов телеграфом Нильсу Бору в Америку.

23 января того же года, еще не зная об открытии Фриша, берлинские физики доктор Зигфрид Флюгге и доктор фон Дросте напечатали в «Zeitschrift für Physikalische Chemie» свой отчет, из которого было видно, что они самостоя-

тельно пришли к тем же выводам, что и Фриш с Мейтнер. К несчастью для тех и других, Нильс Бор выступил с докладом об открытии Отто Гаана и сделанных на его основе расчетах физиков 26 января, на конференции по теоретической физике в Вашингтоне.

Как вспоминал один из участников конференции, «для всех присутствовавших эти новости явились полной неожиданностью». Бор заявил, что, по словам Фриша и Мейтнер, продукты деления можно выделить с помощью самой простой аппаратуры. Еще до того, как Бор, к словам которого аудитория всегда прислушивалась с особым вниманием, закончил свое выступление, некоторые из физиков-экспериментаторов вскочили со своих мест и, как были, в вечерних костюмах, поспешили в свои лаборатории, чтобы подтвердить или опровергнуть великое открытие.

В течение последующих двух дней многие американские газеты были заняты публикацией результатов их экспериментов, и, когда, наконец, месяц спустя в научной прессе появились подробные сообщения об открытиях Мейтнер и Фриша, а также их берлинских коллег, лавры первооткрывателей венчали совсем другие головы. Единственным упоминанием о памятных событиях тех дней в серьезной английской прессе была небольшая статья в лондонской газете «Таймс», где сообщалось, что в Колумбийском университете США была открыта реакция деления атома урана. Физику Энрико Ферми с помощью 60-тонного циклотрона, имевшегося в распоряжении университета, удалось «добиться этого удивительного превращения с выделением огромной энергии; такого количества энергии не выделялось ни при одной из известных современной науке реакций». Ферми вычислил, что в результате реакции было выделено в 6 миллиар-

дов раз больше энергии, чем требовалось для ее инициации.

Через два дня после выступления Бора на конференции в Вашингтоне Отто Ган и Фриц Штрассман направили в тот же берлинский научный журнал еще одну статью. На этот раз она посвящалась продуктам деления атома урана. В статье «Доказательства образования активных изотопов бария в результате бомбардировки атомов урана и тория нейтронами» говорилось, что ученые не испытывают больше сомнений в том, каким образом можно определить вторичные продукты деления уранового ядра. Ган справедливо полагал, что при определении этих продуктов следовало исходить не из атомной массы, а из порядкового номера, который уран и продукты его деления занимали в периодической таблице: ядро имеющего номер 92 урана делилось на ядра бария (56) и криптона (36):

«Таким образом, можно сразу определить и число выделившихся нейтронов».

Это было воистину золотым ключом в науке. Ган и Штрассман предположили, что в ходе иницированной с помощью нейтронов реакции выделяются дополнительные нейтроны. При этом освобождается такое огромное количество энергии, что становится очевидным, что человечество стоит на пороге нового мира. Было понятно, что освобожденные при первичной реакции деления ядра атома урана нейтроны можно было использовать для иницирования деления последующих ядер. Поскольку при новой реакции выделялись новые нейтроны, они могли бы привести к делению очередных ядер урана. При этом выделялась бы энергия, мощь которой было трудно даже представить.

Бедный профессор Ган! Теперь в 1945 году по истечении времени результаты практического воплощения его собственного открытия повергли его в ужас. Прошло всего шесть с половиной лет с тех памятных дней, и вот теперь он видел, как союзники применили его идеи в Хиросиме. Он признался своим коллегам, что долгие дни не мог спать по ночам, мучаясь угрызениями совести, и даже подумывал о самоубийстве.

Глава 2

ПИСЬМО В ВОЕННОЕ ВЕДОМСТВО

Зять Кюри, профессор Фредерик Жолио-Кюри тщательно воспроизвел в своей лаборатории в Париже опыты Гана. В начале марта 1939 года он и его друг Ханс Халбан, а также их французский коллега Лев Коварски физическим путем доказали выделение нейтронов при реакции деления атома урана. В статье под названием «Освобождение нейтронов при взрывной реакции деления урана» они предположили, что для получения цепной реакции необходимо, чтобы при делении очередного атома урана выделялся хотя бы один нейтрон. Это предположение они пытались доказать при проведении опытов с растворами урана различной концентрации.

7 апреля группа Жолио определила с большой долей вероятности, что при делении уранового ядра выделяется от трех до пяти нейтронов¹.

Это позволяло предположить выделение энергии в ходе цепной реакции — целого каскада делений огромного количества урановых ядер. Деление каждого ядра сопровождается высвобождением

¹ Ныне доказано, что выделяется от 2 до 5 нейтронов.

энергии, что способствует лавинообразному делению на вторичные продукты распада всей массы использованного в этой реакции урана. 22 апреля статья парижских ученых была опубликована в журнале «Nature». Как позже вспоминал один из них, «ученые-физики во всем мире внезапно насторожились».

Через несколько дней в Геттингене проявились первые признаки того, что впоследствии стали называть «немецким атомным проектом». На ученом совете профессор Вильгельм Ханле сделал короткое сообщение о получении энергии в ядерном реакторе. После совета руководитель Ханле профессор Георг Йоос, признанный авторитет в области как теоретической, так и экспериментальной физики, заявил, что ученые не вправе замалчивать открытие такого масштаба. Йоос обладал традиционно прусским понятием о гражданском долге. Он немедленно написал письмо в министерство образования рейха, которому подчинялись все университеты.

В министерстве отреагировали неожиданно скоро. Профессору Абрахаму Эсау немедленно поручили организовать конференцию. Будучи авторитетным ученым, Эсау одновременно был горячим сторонником пабиравшего силу националистического режима в Германии. В благодарность за активную поддержку правящей партии он был назначен руководителем имперского Бюро по стандартам.

Эсау понравилась идея подчинить себе физиков-ядерщиков. Он подготовил короткий список ученых, которых намеревался пригласить на конференцию. Первым конечно же стояло имя Отто Гана. Однако Ган с удовольствием отказался от участия в конференции: он уже был приглашен прочитать курс лекций в Швеции. Вместо него на конференцию поехал недавно прибывший из Ве-

ны в Далем на место Лизы Мейтнер профессор Йозеф Маттаух.

Конференция прошла в обстановке строгой секретности 29 апреля 1939 года. На первом совещании присутствовали профессор Эсау (председатель); профессора Йоос, Ханле, Гейгер, Маттаух, Боте и Гофман; представитель министерства доктор Дамес.

Руководитель отдела исследований министерства доктор Дамес объявил о своей озабоченности тем, что жизненно важное открытие профессора Гана оказалось опубликованным за рубежом. Маттаух заступился за своего нового шефа с горячностью, заставившей замолчать всю аудиторию. Упреки больше не повторились. После того как профессора Йоос и Ханле в нескольких словах отметили тот уровень, которого достигли исследования в области ядерной физики в Германии и за рубежом, был рассмотрен вопрос о строительстве экспериментального реактора, или «уранового котла».

Профессор Эсау рекомендовал засекретить все запасы урана в Германии. Кроме того, он предложил создать под своим руководством объединенную группу ученых, которая станет заниматься исследованиями в области ядерной физики. Большинство из присутствовавших ничего больше не слышали о немецкой урановой программе до самого начала войны.

И все же Эсау не сидел сложа руки. Была достигнута общая договоренность о том, что в первых экспериментах будет применяться оксид урана.

Позже оксиду урана U_3O_8 было дано кодовое наименование «препарат 38»; металлический уран сначала называли «металл-38», а затем — «особый металл». Диоксид урана не получил специального наименования, поскольку этому веществу не уделяли особого внимания.

На экспорт урана из Германии был наложен запрет. Кроме того, были начаты переговоры с имперским министерством экономики о поставках радия с шахт недавно захваченного Иохимшталя (Иахимов, Чехословакия). Более сложной оказалась задача по обеспечению в рамках программы достаточного количества урана, однако благодаря усилиям министерства и она была успешно решена. В Геттинген на специальный анализ был доставлен образец. Почти одновременно с этим военное ведомство запросило направить туда опытного специалиста в данной области. Ничего не подозревавший Эсау проводил лабораторные исследования.

На самом деле оказалось, что очень скоро военное руководство объявило о своей собственной ядерной программе. Одновременно с тем, как профессор Георг Йоос написал свое письмо в министерство образования, была предпринята еще одна подобная инициатива. 24 апреля, через два дня после публикации в журнале «Nature» статьи французских ученых, молодой профессор из Гамбурга Пауль Гартек и его ассистент доктор Вильгельм Грот написали совместное письмо в военное ведомство, что привело к далеко идущим последствиям. В письме, в частности, говорилось:

«Мы пользуемся возможностью обратить ваше внимание на последние разработки в области ядерной физики. По нашему мнению, они позволят создать взрывчатое вещество, мощность которого во много раз выше обычной взрывчатки».

Кратко описав работы Гана и Штрассмана, а также отметив важность открытия Жолио-Кюри, немецкие ученые отметили, что в то время, когда Америка и Англия уделяют большое внимание исследованиям в области ядерной физики, в Германии эта тема полностью игнорируется. Им казалось неоспоримым, что «та страна, которая сможет пол-

ностью воспользоваться плодами открытия, получить всеобъемлющее преимущество над другими». Все последующее повествование тесно связано с именем профессора Гартека. Он был той движущей силой, которая сыграла ключевую роль в работах Германии над атомным проектом в годы войны.

Так же быстро на статью французских ученых отреагировали и в Лондоне. В газетах публиковались зловещие прогнозы, связанные с возможностями применения новой супербомбы, основанной на применении принципа деления ядра урана. Затем в дискуссию активно включились и официальные лица. Через четыре дня после публикации статьи в журнале «Nature» в министерства финансов и иностранных дел обратился председатель комиссии по научным исследованиям и противовоздушной обороне Генри Тизард. Он рекомендовал правительству Великобритании предпринять шаги с целью лишить Германию источников урана. Основным поставщиком урана в то время была Бельгия, обладавшая предприятиями по получению радия из урановой руды, поступавшей из Бельгийского Конго. По мнению Тизарда, запасы урана следовало либо выкупить немедленно, либо заявить о намерении их приобретения Великобританией, не допустив тем самым их закупки немцами.

Через несколько дней, 10 мая, состоялась встреча Тизарда с президентом бельгийской компании «Union Miniere» М. Эдгаром Сенжье, которая широко обсуждалась в официальных и неофициальных кругах. После встречи Тизард уже не настаивал на немедленном приобретении всех бельгийских запасов урана (которые, как теперь известно, составляли несколько тысяч тонн). Бельгийская сторона, в свою очередь, не была склонна признать за Великобританией право на приобрете-

ние всех ее запасов. В то же время англичанин предупредил Сенжье, что в руках его компании находится нечто, которое, попади оно в руки врага, приведет к катастрофическим последствиям для обеих стран.

Единственным положительным результатом встречи было то, что в ее ходе удалось выяснить, что в последнее время никто не проявлял повышенного интереса к закупкам у компании значительного количества урана. Британское адмиралтейство поспешило сделать из этого вывод, что другие страны либо не имеют достаточных средств для того, чтобы «включиться в эту гонку», либо решили, что создание сверхмощного взрывчатого вещества было «делом настолько далекого будущего, что заниматься решением этой проблемы пока не имело смысла».

В то же время профессор Томсон, о котором уже упоминалось, полагал весьма вероятным, что если немцы действительно работают над созданием урановой бомбы, то они, в свою очередь, должны опасаться появления такого оружия у англичан. Он предложил переправить по секретным каналам в Германию дезинформацию о том, что англичане провели испытания урановой бомбы огромной разрушительной силы. Результаты якобы были настолько ошеломляющими, что власти Великобритании решили отказаться от последних испытаний с тем, чтобы не подвергать проект риску раскрытия противником. Там же должно было упоминаться о том, что полученная энергия была эквивалентна пяти мегатоннам тринитротолуола, поэтому следовало подумать о том, как обеспечить британским самолетам необходимое время отлета на безопасное расстояние.

Черчилль, напротив, считал все разговоры немцев о супербомбе полнейшим блефом. Хотя в последнее время и появились определенные предпо-

сылки для появления нового взрывчатого вещества «ужасающей мощи», полагал он, пройдет немало лет, прежде чем в этой области будут достигнуты серьезные результаты, следовательно, пока не было причин для опасений. Ссылаясь на своего советника по научным вопросам профессора Линдемана, впоследствии лорда Черуэлла, Черчилль назвал несколько причин, почему следовало считать безосновательными слухи о появлении в руках наци нового сверхмощного оружия. Во-первых, для изготовления нового взрывчатого вещества могла быть использована только незначительная часть природного урана. Получение этого компонента займет много лет. Во-вторых, цепная реакция возможна только при концентрации значительной массы урана; в противном случае освобождение энергии деления приведет лишь к незначительному взрыву и не даст сколько-либо серьезного эффекта. Таким образом, пока использование урана не могло быть более опасным, чем применение уже известных взрывчатых веществ. В-третьих, для получения нужных результатов было необходимо проведение широкомасштабных работ, которые вряд ли удалось бы скрыть. И наконец, в-четвертых, в распоряжении Берлина имелись лишь сравнительно небольшие месторождения урана в Чехословакии. Суммируя свои рассуждения, Черчилль полагал, что угрозу применения немцами урановой бомбы можно было игнорировать.

Когда после апрельской конференции под председательством профессора Эсау профессор Йозеф Маттаух вернулся в институт в Далеми, его буквально засыпали вопросами физики-теоретики доктор фон Вайцзеккер и доктор Флюгге. Барон Карл Фридрих фон Вайцзеккер, молодой

человек двадцати семи лет, философ и физик, автор теории о трансформации элементов в звездах, обладал, как впоследствии писали о нем офицеры американской спецслужбы, привычками аскета. Он не был национал-социалистом, однако то, что его отец занимал в министерстве Риббентропа пост государственного секретаря, делало его более подверженным влиянию политиков, чем кого бы то ни было другого из ученых.

Доктор Зигфрид Флюгге заявил Маттауху, что он уже написал научно-популярную статью о ядерной энергии, однако отказался от ее публикации, опасаясь того, что это может вызвать неудовольствие властей. Конференция Эсау показала, что власти были в курсе новых возможностей, однако, как полагали Флюгге и фон Вайцзеккер, теперь необходимо было ознакомить с открытием весь мир. В июне в журнале «Naturwissenschaften» они опубликовали статью со смелым названием «Возможно ли технически освобождение энергии, заключенной в атомном ядре, путем взрыва?». Флюгге высказал точку зрения, согласно которой не исключалось то, что в результате цепной реакции за очень короткий промежуток времени произойдет освобождение огромной энергии, заключенной в массе урана. Далес он выразил в цифровом и графическом виде то, что это могло означать:

«Один кубический метр порошка оксида урана весит 4,2 тонны и содержит $3 \cdot 10^{27}$ молекул и втрое большее количество атомов урана. Каждый атом выделяет $180 \cdot 10^6$ электрон-вольт (примерно 0,0003 эрга) энергии. Другими словами, из $3 \cdot 10^{12}$ килограммометров освобождается $27 \cdot 10^{15}$ килограммометров. Это означает, что одного кубического метра оксида урана достаточно для того, чтобы поднять один кубический километр воды (обладающий массой 10^{12} килограммов) в воздух на 27 километров!»

Проблема заключается в том, что все это огромное количество энергии выделяется в течение сотых долей секунды. Существует ли способ контролировать этот процесс, для того чтобы использовать его в мирных целях? По мнению автора, в будущем можно будет стабилизировать ход реакции в «урановом котле» путем добавления солей кадмия в воду, применявшуюся для поглощения энергии нейтронов внутри реактора. Кадмий обладает значительными свойствами поглощения нейтронов и поэтому может применяться для остановки реакции в случае, если ее ход грозит выйти из-под контроля. Статья в «Naturwissenschaften», а также опубликованная в середине августа в газете «Deutsche Allgemeine Zeitung» другая статья способствовали росту интереса немецких властей к атомному проекту.

Профессор Маттаух случайно обмолвился о секретной конференции в министерстве образования в беседе с доктором Паулем Росбаудом. Наверное, Росбауд не умел хранить секреты, как рассчитывал Маттаух. Через неделю он рассказал о конференции профессору Кембриджского университета доктору Хаттону, который по возвращении в Англию передал этот разговор доктору Кокрофту.

Ни профессор Гартек, ни доктор Грот не получили ответа от военных на свое апрельское письмо, в котором обращалось внимание на перспективы ядерных исследований в интересах армии. Но это вовсе не означало, что власти оставили его без внимания. Письмо было передано в управление вооружений армии генералу Беккеру, который в свою очередь передал его профессору Эриху Шуману из отдела исследований. Шуман поручил заняться этой проблемой доктору Курту Дибнеру, военному

специалисту по ядерной физике и взрывчатым веществам. Этому человеку суждено стать второй ключевой фигурой нашего повествования.

В то время Дибнеру было тридцать четыре года. Он прослушал курс ядерной физики в университете Халле на кафедре профессора Розе и в конце 1931 года защитил диплом на тему ионизации альфа-лучей. Какое-то время он проработал в лаборатории Бюро стандартов, где занимался созданием нового ускорителя сильно заряженных частиц, который должен был применяться в атомных исследованиях. Но в 1934 году Дибнера призывали в армию, где он попал в отдел исследований управления вооружений. Вместе с доктором Фридрихом Берке он работал над новыми видами взрывчатых веществ (такие же исследования в ВВС велись под руководством профессора Шардина в лаборатории в Готтове). Будучи по образованию специалистом в области ядерной физики, Дибнер сразу же «заболел» идеей новых исследований и неоднократно обращался к Шуману с просьбой открыть специальный отдел, занимающийся только ядерными проблемами.

Несмотря на наличие недоброжелателей, Дибнер последовательно занимал ряд важных должностей: он был членом комиссии по добыче тяжелой воды в Норвегии, временно исполнял обязанности директора Института физики имени кайзера Вильгельма в Берлин-Далеме, был заместителем руководителя немецкого атомного проекта. Доктор Курт Дибнер пользовался растущим авторитетом среди физиков-ядерщиков и ежегодно публиковал до двадцати научных статей.

Получив письмо профессоров Гартека и Грота, Дибнер решил немедленно посоветоваться со знаменитым физиком профессором Гейгером и узнать его мнение. Гейгер обещал ученым всемерную поддержку. А это было очень важно, по-

скольку еще в 1911 году он опубликовал первую работу по строению атома; кроме того, он еще был и автором изобретения, известного как счетчик Гейгера — Мюллера.

Летом были опубликованы работы Флюгге. Профессор Штеттер из Вены запатентовал свое изобретение в области атомной физики. Это окончательно определило позицию армии, и ученые группы Дибнера получили первые денежные средства от военных. Тех денег хватило на начало исследований и на открытие лаборатории в Готтове, расположившейся на обширном ракетно-артиллерийском полигоне в Куммерсдорфе, в окрестностях Берлина. Кроме того, еще один независимый центр ядерных исследований под руководством Дибнера был открыт при управлении вооружений армии. Как позже вспоминал сам Дибнер, предпринимаемые параллельно шаги профессора Эсау способствовали тому, что военные активизировали собственные усилия в этой области. И все же в эти последние недели перед началом Второй мировой войны не все ученые и военные в Германии были убеждены в важности исследований в области ядерной физики. Дибнера не раз упрекали: «Из вашей ядерной физики никогда ничего не получится». Даже сам Шуман, главный научный консультант Кейтеля, раздраженно выговаривал Дибнеру: «Когда же вы, наконец, покончите со всей этой вашей атомной ерундой?» В то же время, будучи осторожным человеком, Шуман считал нецелесообразным отказаться от исследований Дибнера и закрыть центр, которым он руководил. Таким образом, к началу мировой войны Германия была и одним из всех воюющих государств, имевшим специальное военно-научное подразделение, занятое исключительно вопросами исследований в области ядерной физики.

Все это, казалось, благоприятствовало немцам.

Итак, к началу Второй мировой войны в Германии были созданы два соперничавших между собой научных центра, занимавшихся исследованиями в области ядерной физики: группа Дибнера и группа Эсау. Вскоре один из центров был ликвидирован из-за интриг руководства конкурирующей группы. На следующий день после того, как Англия и Франция объявили Германии войну, профессор Эсау добился встречи с одним из генералов вермахта и заручился поддержкой военных.

После этого Эсау в жесткой форме повел переговоры с министерством экономики рейха по поводу поставок урана и радия. До этого подобные материалы закупались лишь германскими ВВС для производства специальной светящейся краски. Беккер согласился с тем, что Эсау будет вручен документ, подтверждающий особую важность исследований, проводимых его группой, для немецкой армии. Он посоветовал Эсау обратиться за таким документом к Шуману.

Профессор Эсау и его помощник профессор Мюллер с трудом добились аудиенции у Шумана. В понедельник 4 сентября их принял непосредственный начальник Дибнера и один из руководителей управления исследований немецкой армии доктор Баше. Эсау намеревался оставить у него составленный им проект документа, дающий ему и его группе самые широкие полномочия, для его подписи Шуманом. Однако Баше отказался принять документ и заявил, что не согласен с подобным ведением дел. Эсау был вынужден уйти с пустыми руками. Не получив заветной подписи, Эсау поставил себя в сложное положение: во время переговоров в министерстве экономики он уверил чиновников министерства в том, что нужная бумага будет в его распоряжении не позднее четверга 7 сентября. Во вторник утром Мюллер позвонил в секретариат Шумана и вновь потребовал

так необходимый Эсау документ. Вскоре в лаборатории Бюро стандартов появился доктор Баше. Эсау в это время отсутствовал. Баше заявил, что его прислал профессор Шуман, который просил передать Эсау, что считает нецелесообразным предоставление ему требуемого документа, поскольку его, Шумана, управление уже занимается исследованиями в области проблемы урана.

Эсау пробовал бороться, обратившись с протестом к своему руководителю в министерстве образования профессору Ментцелю. Однако вскоре Ментцель передал удивленному и огорченному коллеге распоряжение управления вооружений вермахта о том, что с настоящего времени Бюро стандартов должно было прекратить заниматься вопросами ядерной физики и впредь не предпринимать никаких экспериментов, связанных с проблемами урана. Эсау пришлось повиноваться.

Предпринимаемые Эсау энергичные шаги стимулировали военных к активизации собственных усилий в этом направлении. 8 сентября в распоряжение управления вооружений армии прибыл молодой физик из Лейпцигского института теоретической физики. Еще раньше, во время конференции в Бреслау, доктор Багге имел краткий разговор с профессором Розе, который дал ему понять, что вскоре Багге предстоит назначение в Берлин, где уже ясно определили перспективы работы в области ядерной физики. По возвращении в Лейпциг Багге забыл об этом разговоре. Можно только предположить, что он почувствовал, внезапно получив объемистый конверт с указанием прибыть в распоряжение военных в Берлин.

Доктор Багге уложил в небольшой чемодан свои самые ценные вещи: семейные фотографии, белье и книги, приготовившись вскоре отправиться на фронт. Каково же было его облегчение, ког-

да в здании на Гарденбергштрассе в Берлине его принял сам Дибнер, который объяснил молодому коллеге цель прибытия в столицу. Дибнер и профессор Шуман признались, что Багге был вызван в Берлин с целью срочно подготовить в военном ведомстве закрытую конференцию, на которой должно будет приниматься решение о дальнейшей судьбе атомного проекта. Затем Дибнер и Багге сами составили список физиков и химиков, которых следовало пригласить для участия в этой конференции. В список вошли имена профессора Вальтера Боте, профессора Гейгера, профессора Штеттера, профессора Гофмана, профессора Маттауха, докторов Багге, Дибнера и Флюгге. Предполагалось, что профессор Гап также войдет в состав участников. До этого Багге имел возможность ознакомиться со статьей трех ученых в «Nature», однако он ничего не знал о работах Флюгге в «Naturwissenschaften». Он захватил с собой в Лейпциг последние номера этого журнала с тем, чтобы дома ознакомиться с ними более подробно.

О том, с какой спешкой происходила подготовка к конференции, говорят записи в дневнике Отто Гапа, сделанные за несколько дней до ее начала:

«Четверг, 14 сентября: постоянные дискуссии об уране.

Пятница, 15 сентября: дискуссии с фон Вайцеккером (при участии Шумана и Эсау)».

Первая секретная конференция состоялась 16 сентября: «Конференция Шумана с участием физиков-ядерщиков, но в отсутствие самого Шумана. Программа утверждена. Звонок Эсау с приглашением (фон Лауэ, Дебай, Гейзенберг)».

Тот факт, что профессор Шуман не присутствовал на конференции, показателен сам по себе: потомок великого композитора, он считал себя не менее великой творческой личностью в области

написания военных маршей, разбогатев на этом. Однако, как любили позлословить его недоброжелатели, он плохо понимал разницу между физикой и музыкой. Тем не менее это не помешало Шуману занять пост руководителя комитета по физике при Берлинском университете. Конференция с участием всех ведущих ядерных физиков страны должна была стать заметной вехой в карьере новоявленного «ученого».

В течение нескольких следующих дней участникам были разосланы приглашения. Багге, получивший такое приглашение одним из первых 14 сентября, прекрасно представлял себе повестку дня. Другие не были так осведомлены и мучились сомнениями и страхами по поводу того, чем вызван срочный вызов в военное ведомство 16 сентября. В тот день в подъезд дома номер 12 на Гарденбергштрассе потянулся ручеек мужчин разного возраста, представлявших цвет немецкой науки. Ученые первично сжимали в руках похожие небольшие чемоданчики. Каждый ожидал худшего.

Совершенно случайно профессор Эсау узнал о том, что Шуман «по телефону и телеграфу созывает ученых для участия в какой-то чрезвычайно важной конференции». Когда он пожаловался своему шефу Ментцелю, что абсолютно ничего о ней не знает, тот небрежно заметил, что полностью в курсе дела и уже договорился с доктором Дибнером, что тот поделится с ним подробностями еще до ее начала. «Но напрасно я ждал, — продолжал Эсау, — к счастью, в день начала конференции я встретил ученых, с которыми 29 апреля 1939 года участвовал в совещании в министерстве образования. Многие из них потом работали вместе с нами над общим проектом». Эсау понял, что его попросту отодвигают в сторону.

Если его коллег-ученых и поразило то, что Эсау не был приглашен на конференцию, никто

и не подумал открыто высказаться об этом. Открыв работу конференции, Баше заявил, что, по данным германской разведки, за рубежом начаты работы в области изучения урана. Поэтому ученые единодушно решили обратиться за поддержкой к военным и попросить их организовать подобный проект в Германии. Баше подчеркнул, что ученые не должны забывать о том, что для Германии одинаково важно подтвердить как отрицательный результат, то есть невозможность создания атомного оружия для немцев, а значит, и для врага, так и прийти к выводу, что проект действительно поможет получить либо новый источник энергии, либо супербомбу.

Вокруг того, как будет протекать реакция деления урана и возможна ли она вообще, разгорелась оживленная дискуссия. Всего за несколько дней до начала конференции Нильс Бор и Дж.А. Уиллер опубликовали в американском журнале «Physical Review», издании, которое немецкие физики читали на протяжении всей войны, статью, где с присущим этим ученым изяществом доказывали, что наиболее подходящим для реакции деления является «легкий» изотоп урана — уран-235. Однако, как известно, в природном уране на тысячу долей приходится всего семь долей урана-235. Как заметил профессор Ган, сам вопрос получения достаточного количества урана-235 мог сделать проект изначально невыполнимым. Это делало теорию Флюгге слишком расплывчатой. Доктор Багге предположил, что теперь наиболее логичным шагом было бы обратиться к его руководителю в Лейпциге профессору Гейзенбергу с просьбой разработать теорию цепной реакции деления урана.

Предложение не вызвало единодушной поддержки, поскольку между физиками-экспериментаторами и их коллегами-теоретиками всегда существо-

вало соперничество, переходящее в открытую вражду и даже презрение. На конференции присутствовали в основном экспериментаторы, а Гейзенберг был старейшиной партии теоретиков. Боте и в особенности Гофман высказались против привлечения Гейзенберга к работе. Однако Багге все же удалось убедить в такой необходимости Дибнера после завершения работы конференции, и теоретик из Лейпцига был кооптирован в состав участников следующей конференции. Как заметил по этому поводу профессор Гейгер, было необходимо воспользоваться каждым даже самым незначительным шансом, способствовавшим овладению процессом получения энергии путем деления атомного ядра. Шуман рекомендовал генералу Беккеру создать при управлении вооружений «исследовательскую группу физиков-ядерщиков».

По предложению доктора Берке из соображений безопасности целью проекта официально было объявлено «создание новых источников энергии для R (ракетных) двигателей». Руководителем группы был назначен доктор Курт Дибнер.

Доктор Багге заметил в одной из отрывочных записей в своем дневнике, который он впервые в жизни начал вести незадолго до начала работ, очевидно понимая, что ему приходится участвовать в проекте огромной исторической важности:

«16 сентября 1939 г. Вызван в управление вооружений армии в Берлин. Беседа с доктором Дибнером. Участвовал в работе важной научной конференции. Вернулся в Лейпциг».

Тема «важной научной конференции» отныне составляла государственную тайну. С этого момента любые упоминания об урановом реакторе и атомной бомбе были запрещены. Вскоре имел место первый инцидент: один из сотрудников фирмы «Сименс», физик по образованию, направил в Германское агентство новостей свою статью, которая

перед тем, как быть опубликованной, должна была пройти военную цензуру. В статье содержалось подробное описание того, к каким результатам должно было привести «великое открытие немецких ученых». Касаясь мощи, заключенной в ядре урана, автор статьи в качестве примера заметил, что «этой энергии достаточно для того, чтобы разрушить и поднять в воздух огромный город. Какая огромная разрушительная мощь оказалась бы в руках люфтваффе, если бы они могли применять против врага подобные бомбы!» Далее автор статьи писал, что уже проводятся соответствующие опыты с постепенно увеличивающейся массой урана. При этом, добавил автор, принимаются все меры предосторожности: например, при бомбардировке нейтронами тщательно контролируется температура. Автор, написавший статью и скрывший свое настоящее имя под псевдонимом, предвидел времена, когда атом будет вращать турбины и давать энергию электростанций. Когда военные проверили автора статьи, они установили, что это был помощник директора Института энергии атома фирмы «Siemens» в Берлине. Статья, разумеется, была запрещена к публикации, и до 1942 года, когда неутомимые физики получили, наконец, возможность публиковать некоторые наименее значительные результаты своей работы, из прессы полностью исчезли материалы на эту тематику.

Споры во время конференции в Берлине 16 сентября так и не дали однозначного ответа на вопрос, какой из изотопов урана подвержен реакции деления при захвате нейтрона, хотя все ученые склонялись к мысли, что речь может идти только об уране-235. Для окончательного выяснения этого вопроса следовало выделить различные изотопы и понаблюдать за тем, как они ведут себя под воздействием нейтронов. Эта задача была вначале поручена профессору Паулю Гартеку, которо-

му при помощи методики Клузиуса и Диккеля уже удалось получить изотопы ксенона и ртути. Процесс, получивший название «тепловой диффузии», состоял в том, что газообразное соединение урана помещалось между двумя вертикальными поверхностями, имеющими различную температуру. Согласно существовавшей теории, самый легкий изотоп, в данном случае уран-235, должен собираться ближе к более горячей пластине и пройти обычный процесс конвекции. Сепараторное устройство состояло из двух концентрических трубок, нагретых до разной температуры: внутренняя нагревается больше, чем внешняя. На первый взгляд процесс был несложным.

Вскоре для Гартека и его коллег стало очевидным, что в качестве рабочего газа в реакции должно было применяться чрезвычайно агрессивное вещество гексафторид урана. Этот газ обладает очень высокими коррозионными свойствами, и с ним вступает в реакцию большинство материалов, из которых сделана аппаратура. Кроме того, при температуре выше 50 градусов это вещество затвердевало. То же самое происходило при контакте со множеством материалов, включая воду. Профессору Гартеку было необходимо иметь всего около одного литра этого «ужасного» газа, весившего 12 граммов.

Свойства гексафторида урана подробно описал профессор О. Руфф. 25 сентября 1939 года, когда Польша уже была захвачена немецкими войсками, Гартек написал дружеское послание Руффу, в котором как ученый ученого попросил его помочь получить требуемое количество этого газа. Через две недели германский химический концерн «И.Г. Фарбен» согласился произвести необходимое количество нужного Гартеку вещества. Была достигнута договоренность о передаче концерну для этих целей 100 граммов урана. В лаборатории

Гартека в Гамбурге уже были подготовлены основные детали сепаратора Клузиуса — Диккеля.

В тот день, когда Гартек написал профессору Руфффу, в Лейпциге профессор Гейзенберг вместе с доктором Багге работали над аппаратурой, позволявшей подсчитать количество нейтронов, освобожденных в результате реакции деления урана. Когда днем позже, 26 сентября, Гейзенберг отправился в Берлин для участия во второй конференции физиков-ядерщиков в управлении вооружений армии, он уже понимал, что существует два различных способа освобождения энергии уранового ядра. Первый предполагал поместить строго определенную массу урана в нечто, представляющее собой «урановую топку». При втором способе атомная энергия освобождалась путем взрыва. Первый способ был основан на получении смеси урана с некоторыми другими веществами, играющими роль замедлителей быстрых нейтронов, полученных в процессе реакции деления, без их поглощения. По своим свойствам нейтроны, обладавшие определенной энергией, особенно легко поглощались ураном-238. Поэтому для того, чтобы не потерять их на последующих стадиях цепной реакции, их энергию следовало «погасить», для чего и применялись вещества, получившие название «замедлители».

Второй, «взрывной» способ предполагал использование редкого изотопа уран-235, который, по мнению ученых, в процессе деления выделял так называемые «тепловые нейтроны».

В Гамбурге профессор Гартек обсудил со своим коллегой доктором Гансом Суэссом, внуком знаменитого австрийского геолога, создание уранового реактора. Суэсс предложил использовать в качестве замедлителя так называемую тяжелую воду. Гартек был поражен совпадением: пять лет назад он работал под руководством Резерфорда в

Кэвендишской лаборатории, и первым заданием, полученным молодым Гартеком от великого англичанина, было производство небольшого количества тяжелой воды. Так случилось, что именно та тяжелая вода была использована М. Олифантом, Гартеком и Э. Резерфордом для обоснования термоядерной реакции, процесса, который лег в основу создания водородной бомбы.

Тогда Гартек сам разработал и построил ячейку для электролиза очень маленького размера, около 30 сантиметров высотой, через которую он в течение нескольких недель пропускал электрический ток. Затем из многих литров воды он получил то небольшое количество, которое, как оказалось, было почти чистой тяжелой водой. А сейчас Суэсс предлагает использовать тяжелую воду в ядерном реакторе? Гартек прекрасно понимал, что для реактора потребуется несколько тонн жидкости, а не те жалкие несколько кубических сантиметров, которые ему тогда удалось получить. Разве правительство рейха пойдет на то, чтобы финансировать проект, требующий таких огромных затрат? И все же перед тем, как отправиться в Берлин на конференцию, он подготовил специальный доклад под названием «Расположение урана и тяжелой воды на разных уровнях для предотвращения резонансного поглощения ураном-238». Самым важным в сделанных Гартеком выводах было то, что в «урановой тонке» или «реакторе» урановое топливо и замедлитель, идеальными свойствами которого обладала тяжелая вода, не должны были смешиваться. Они должны были быть физически отделены друг от друга путем размещения их на разных уровнях реактора.

Таким образом, на второй конференции перед немецкими физиками были поставлены две главные задачи: во-первых, им предстояло разработать процесс получения в больших количествах

урана-235. Во-вторых, следовало определить эффективное сечение¹ для всех веществ, которые могли быть использованы в качестве замедлителей для обеспечения выполнения реакции при воздействии на урановое топливо медленными нейтронами.

Перед профессором Гейзенбергом была поставлена задача провести теоретические исследования возможности цепной реакции урана в зависимости от характеристик рассеивания нейтронов при расщеплении ядер урана. Доктор Багге вернулся в Лейпциг, где проводил исследования эффективного сечения столкновения для ядер тяжелого водорода. Профессору Гартеку поручили продолжать попытки извлечения изотопа урана-235 с помощью метода тепловой диффузии Клузиуса — Диккеля. Кроме того, он должен был определить зависимость увеличения количества нейтронов от конструкции уранового реактора. Каждый ученый получил свою часть задания из общей программы исследований, разработанной за несколько дней до конференции Дибнером и Багге.

Начиная с 20 сентября 1939 года программа называлась «Предварительный рабочий план проведения первоначальных экспериментов в области использования реакции деления атомного ядра».

Каждого ученого заверили, что он получит необходимые ассигнования на проведение таких работ.

В то же время профессор Шуман заявил о намерении военных переподчинить себе Институт

¹ Термин «эффективное сечение» ядра определяет его состояние относительно возможности захвата нейтрона. В нашем случае речь идет о площади некой «мишени», центром которой является атомное ядро, когда нейтрон, оказавшись в пределах этой площади, будет взаимодействовать с ядром. Чем больше эффективное сечение, тем выше вероятность захвата нейтрона. Эффективное сечение ядра выше для медленных (тепловых), чем для быстрых нейтронов.

физики имени кайзера Вильгельма в Берлин-Далеме и сделать его рабочим центром для деятельности группы исследований в области ядерной физики. Все ученые, привлеченные к работам в рамках проекта, должны были перейти в этот институт и работать вместе.

Сам по себе план был необходимым и логичным. Однако он неожиданно столкнулся с сопротивлением самих ученых, многие из которых предпочитали остаться звездами первой величины в своих провинциальных институтах, нежели превратиться в «малые планеты в сверхгалактике Берлина»: Один за другим они давали согласие на участие в работах над проектом, но наотрез отказывались переезжать в Берлин. Например, Гартек писал военному руководству: «Мне придется остаться в Гамбурге. Но я могу каждую неделю приезжать в Берлин на один-два дня». Гамбург находился в двух часах езды от Берлина, чего нельзя было сказать о таких более отдаленных исследовательских центрах, расположенных в Гейдельберге, Мюнхене или Вене. В группу ведущих физиков, которые все-таки собрались в Берлине, вошли такие ученые, как фон Вайцзеккер, Вирц, Бопп, Борман и Фишер.

Мотивы, по которым эти люди согласились работать над атомным проектом, совершенно не совпадали со стремлениями их зарубежных коллег. Наряду с такими факторами, как естественное любопытство и стремление быть поближе к месту, где делаются «мировые открытия», были и другие причины. Маттаух объясняет это так: «Мы были рады случаю спасти себя от призыва в армию, а также предоставленной нам возможности продолжать научные исследования в привычной нам области и привычными методами». С ним соглашается профессор фон Лауэ: отныне он считал эту работу своей самой важной задачей. Как и другие

молодые физики, фон Вайцзеккер признает, что в 1939 году он принял это предложение военных, потому что участие в других научных проектах не смогло бы спасти его от военной службы.

Право на производство нескольких тонн очищенного оксида урана получила компания «Ауег», одна из берлинских фирм с безупречной репутацией в области получения редкоземельных металлов. В частности, компания обладала большим опытом получения из моназита соединений тория, который затем использовался в производстве знаменитых калильных сеток для газовых фонарей. Необходимость изоляции радиоактивного мезотория при проведении промышленных работ делала необходимым иметь высокопрофессиональный радиологический отдел, который организационно входил в центральную лабораторию компании. Во главе лаборатории стоял тридцативосьмилетний химик, уроженец Санкт-Петербурга доктор Николай Риль. Ученик О. Галя и Л. Мейтнер, Риль и сотрудники его лаборатории осуществляли контроль всей выпускаемой фирмой «Ауег» продукции.

После оккупации Чехословакии компания «Ауег» являлась одним из первых немецких предприятий, начавших промышленную разработку урановых рудников в Иоахимштале. На этом предприятии были созданы небольшие запасы урана в виде неочищенного ураната натрия и оксида урана. Эти вещества были получены в качестве побочного продукта при выделении радия. Доктор Риль сознавал важность урановой программы и лично контролировал получение и хранение материалов. Он занимал пост директора лаборатории до самого конца войны.

Через несколько недель после получения заказа от военного ведомства Риль создал в Ораниен-

бурге небольшое предприятие по добыче урана с производительностью около одной тонны очищенного оксида урана в месяц. Несмотря на то что компании «Ауег» удавалось производить очистку оксида урана от примесей редкоземельных металлов, в настоящее время ученые считают, что в конечном продукте недопустимо высоким оставалось содержание бора, обладающего способностью активно поглощать нейтроны. Тем не менее к началу 1940 года военные получили от предприятия первую тонну чистейшего оксида урана.

До этого времени считалось, что все запасы этого вещества находились в руках профессора Эсау. За два месяца до начала конференции в Берлине институты физики и химии в Далеме не могли приступить к экспериментам, так как не имели в своем распоряжении ураносодержащих веществ. Конечно, этими материалами располагал профессор Эсау, получивший их в министерстве экономики Германии еще до начала войны. Получив от военного ведомства распоряжение возвратить эти запасы, профессор, который уже начал считать их своей собственностью, пришел в негодование. Еще большее недовольство вызвало указание об отзыве в Берлин целого ряда ведущих ученых из Геттингена. И все же распоряжение об откомандировании в столицу таких физиков, как Йоос, Ганле и Маннкопф (профессора Ганле при этом буквально выдернули из кровати посреди ночи), Эсау был склонен рассматривать как всего лишь неблагоприятное стечение обстоятельств. Он немедленно отправил Ганле телеграмму, которая, впрочем, не дошла до адресата, так как была задержана военной цензурой. Исследовательская группа из Геттингена практически прекратила свое существование.

В середине ноября Эсау обратился с жалобой к своему руководителю в министерстве образования профессору Ментцелю. Однако тот отказал

ему в поддержке, заявив, что в министерстве вооружений работают над урановой программой уже в течение нескольких лет и Эсау попросту украл идею у военных. Потрясенный Эсау обратился с письмом напрямую к генералу Беккеру. Он напомнил генералу, что «сама проблема возникла не ранее января этого года», поэтому заявление Ментцеля просто нелепо. Эсау настаивал на том, что не важно, какая именно организация встанет во главе программы: достаточно просто обеспечить четкое взаимодействие между ее участниками. К тому же только ему, Эсау, и никому другому, принадлежала инициатива о начале работы над урановой программой. «Коварный захват его детища военными», по словам оскорбленного профессора, создавал серьезную угрозу работе группы ученых-физиков имперского исследовательского комитета (директором которого являлся не кто иной, как Ментцель) и репутации самого Эсау как главы отдела физики. И все же на Беккера эти аргументы не подействовали. Запасы урана были изъяты у Эсау и переданы в распоряжение соответствующих научных институтов, которые наконец приступили к экспериментальным исследованиям.

В начале декабря, встретив в коридоре Лейпцигского института доктора Эриха Багге, профессор Гейзенберг, не в силах скрыть своего волнения, пригласил его к себе в кабинет. До этого момента Гейзенберг занимался проблемой стабилизации цепной реакции медленных нейтронов. Профессору удалось решить ее. Написав мелом на доске несколько уравнений, Гейзенберг объяснил Багге, что по мере увеличения температуры в ходе реакции уменьшается эффективное сечение урана, а это значит, что по достижении определенной

температуры автоматически произойдет замедление хода реакции. Возможность управления реакцией зависит от характеристик реактора, то есть от его размеров и того, достигается ли в нем температура в несколько сот или несколько тысяч градусов. В качестве подтверждения своих слов Гейзенберг привел пример: если 1,2 тонны урана смешать с тонной тяжелой воды и поместить в сферическое тело радиусом 60 сантиметров, которое, в свою очередь, погрузить в воду, которая выполняет функции защитного слоя, стабилизация реакции произойдет при температуре 800 градусов по Цельсию.

6 декабря профессор Гейзенберг, отчитываясь перед военными, заявил, что, если принять предложение Гартека и отделить уран от замедлителя, удастся добиться значительного уменьшения размера реактора. Такой реактор будет выделять максимальное расчетное количество энергии до тех пор, пока небольшая часть урана не вступит в реакцию или не будет настолько зашлакована продуктами деления, что произойдет падение температуры¹.

Последняя часть отчета Гейзенберга свидетельствует о том, каких значительных успехов удалось достичь немецкие ученые всего за два месяца работы в рамках атомной программы:

«Заключение: открытая Гапом и Штрассманом реакция деления урана дает возможность получения огромного количества энергии. Самым надежным методом получения такой энергии является

¹ Американцы не учитывали возможности засорения шлаками своих больших урановых реакторов до тех пор, пока не пришлось остановить один за другим несколько огромных плутониевых реакторов в Ханфорде. Причиной остановки было образование в ходе реакции деления ксенона-135. Несмотря на относительно низкую концентрацию этого изотопа, он обладает свойством поглощения значительного количества тепловых нейтронов.

использование в реакторе обогащенного урана-235. Чем больше будет степень обогащения этого изотопа, тем меньше будут размеры реактора. Обогащение урана-235 является единственным способом уменьшения размеров реактора примерно до объема одного кубического метра.

Только таким способом возможно производство взрывчатого вещества, мощность которого во много раз превосходит все известные в настоящее время аналоги.

В то же время для производства энергии может быть использован и обычный уран, без применения обогащенного урана-235. При этом к урану следует добавлять другие вещества, применение которых ведет к замедлению процесса выделения ураном нейтронов без их поглощения. Обычная вода для этого не подходит. Рекомендуются применение тяжелой воды и графита высшей очистки. Малейшее загрязнение воспрепятствует процессу выделения энергии».

Кроме того, профессор Гейзенберг предупреждал, что реактор сам по себе является источником вредного нейтронного и гамма-излучения.

По своим свойствам упомянутая уже несколько раз тяжелая вода идеально подходит для замедления быстрых нейтронов до такой энергии, которая не позволяет им быть захваченными ураном-238 и в то же время обеспечивает эффективную реакцию деления урана-235. Как видно из самого названия этого вещества, оно примерно на 11 процентов тяжелее обычной воды, поскольку атомы водорода в нем заменены атомами тяжелого водорода, или дейтерия, и его формулой является не H_2O , а D_2O . Ядро дейтерия состоит из одного протона и одного нейтрона, в отличие водорода, ядро которого состоит всего из одного протона. Тяжелая вода замерзает при температуре 3,81 градуса; температура кипения этого вещества при нормальном

давлении составляет 101,42 градуса, а не 100, как у обычной воды. По мере уменьшения давления разница еще более возрастает.

В то время коммерческим производством тяжелой воды занималась всего одна фирма в местечке Веморк, недалеко от города Рjukan в Южной Норвегии. Тяжелая вода производилась в качестве побочного продукта при электролизе водорода. В 1932 году американский ученый Ури доказал, что выделяемый в процессе электролиза воды водород содержит в 5–6 раз меньше дейтерия, чем вода, которая остается в секциях батареи. И действительно, если на первом этапе процесса гидролиза 100 тысяч галлонов (примерно 450 тысяч литров) разлагаются на водород и кислород, в батарее остается около одного галлона, который примерно на 99 процентов состоит из тяжелой воды. Этот принцип был использован в работе предприятия в Веморке. В гранитном здании электростанции, построенной у водопада Рjukan-Фосс, были установлены генераторы немецкого производства мощностью 120 тысяч киловатт. Большая часть этой энергии поступала в расположенное рядом здание, где происходил процесс электролиза воды.

Если бы была применена описанная выше упрощенная схема получения тяжелой воды, то значительная часть тяжелого водорода была бы просто потеряна на ее последующих этапах. Однако начиная с 1934 года удалось оптимизировать три последних этапа реакции электролиза, состоящей из девяти этапов: выделенный водород связывался с кислородом, образуя воду, которая вновь использовалась для получения тяжелой воды. Свободный водород, выделенный в ходе первых шести этапов, использовался для получения искусственного аммония, который, в свою очередь, применялся для получения удобрений. В результате девяти этапов

реакции получалась вода с содержанием дейтерия около 13 процентов. Далее в результате разработанного норвежским профессором Лейфом Тронстадом и доктором Йомаром Бруном процесса концентрирования тяжелой воды доводилась до 99,5 процента. После оккупации Норвегии посланный на предприятие немецкий ученый описал эту технологию как «шедевр мысли норвежских ученых и инженеров».

Предприятие в Веморке начало работать в конце 1934 года и до 1938 года произвело всего 40 килограммов тяжелой воды. До конца 1939 года ежемесячный выпуск составлял всего 10 килограммов. В то же время нигде больше немцы не располагали предприятиями по производству тяжелой воды. Их самое крупное предприятие по электролизу располагало генераторами мощностью всего 8 тысяч киловатт. Теперь приходилось лишь надеяться на то, что норвежцы согласятся сотрудничать с ними и окажут помощь в снабжении этим важным веществом.

В течение ноября и декабря 1939 года в лаборатории профессора Пауля Гартека в Гамбурге приступили к исследованиям в рамках двух новых направлений: профессором Кнауэром и доктором Суэссом была установлена аппаратура наблюдения за концентрацией нейтронов в циркулирующем растворе гексагидрата уранилдинитрата. Путем экспериментов предполагалось определить число нейтронов, выделяемых в процессе деления урана в различных заданных условиях. Одновременно в лаборатории Клузиуса — Диккеля начались опыты с использованием в качестве рабочего газа гексафторида урана. В первых экспериментах для выделения изотопов ксенона, тяжелого газа, изотопы которого были хорошо изучены в институте Гарте-

ка, использовалась сепараторная труба Клузиуса — Диккеля. Ученые хотели проверить, похожи ли свойства гексафторида урана на свойства ксенона.

Гексафторид урана Гартек получил с предприятия «И.Г. Фарбен» в Леверкузене. Сразу же начались поиски металла, способного противостоять высоким коррозионным свойствам этого вещества. В то же время гамбургская лаборатория специально для опытов с ураном-235 начала возведение сепараторной трубы большего размера, высотой около восьми метров, нагреваемой паром. В середине декабря профессор Шуман разрешил Гартеку еще до получения официального контракта тратить в рамках проекта до 6 тысяч рейхсмарок.

После Рождества 1939 года Гартек отправился в Мюнхен, где встретился с профессором Клузиусом. Клузиус без какой-либо поддержки со стороны государства работал над возможностью выделить из ураносодержащего сложного раствора уран-235. Этот процесс был основан на законе распределения, открытом Вальтером Нернстом.

Этот закон может быть сформулирован следующим образом: «В течение двух этапов вещество делится таким образом, что соотношение его концентраций на каждом этапе является постоянной величиной, так как в ходе каждого этапа его молекулярный состав не изменяется». (Термин «этап» рассматривается как физическое понятие.)

Иначе говоря, используя две несмешивающиеся жидкости, Клузиус надеялся получить изотопы урана-238 и урана-235. Предполагалось, что более легкий изотоп будет растворен в одной из жидкостей, а более тяжелый — в другой. Оба ученых считали, что такой метод мог оказаться удачным, и его следовало опробовать.

Решение о передаче Института физики имени кайзера Вильгельма в Далеми военным столкну-

лось с определенными трудностями. Директором института был знаменитый голландский физик-экспериментатор Петер Дебай. Поскольку предполагалось, что отныне институт будет работать над секретным проектом, ему предложили принять немецкое гражданство или уволиться. Дебай наотрез отказался сменить гражданство. Между ним и властями был достигнут компромисс: ученый принял приглашение отправиться с курсом лекций в нейтральную Америку. Он покинул Германию в январе 1940 года и назад уже не вернулся.

Шуман рекомендовал заменить Дебая доктором Дибнером, однако против такого назначения единодушно выступили основатели института, в частности президент Альберт Фоглер. В отличие от Дебая Дибнер не обладал большим авторитетом ученого. В конце концов он был представлен сотрудникам как временно замещающий директора на время его зарубежной поездки. С самого дня отъезда директора института в Далеми наметилась трещина в отношениях между Дибнером и группой Гейзенберга, что значительно ослабило последующие работы немецких ученых в рамках атомного проекта.

Доктор Карл Вирц в разговоре с фон Вайцзеккером заметил, что «к руководству институтом неожиданно пришли нацисты». Сам же он и придумал ответ на вопрос, как выйти из такого положения: путем интриг ученые должны обеспечить присутствие в институте профессора Гейзенберга, который конечно же однажды займет место директора, обойдя выскочку Дибнера. Недолго думая фон Вайцзеккер отправился к Дибнеру и предложил тому пригласить Гейзенберга в институт в качестве советника. Ничего не подозревавший Дибнер согласился. Фон Вайцзеккер поспешил обрадовать коллегу-заговорщика: Дибнер ничего не заподозрил, Гейзенберг вскоре приедет. Профессор с семь-

ей останется жить в Лейпциге, а в Берлин будет приезжать один раз в неделю.

В июле 1940 года на территории Института биологии и вирусологии имени кайзера Вильгельма, рядом с Институтом физики, началось строительство небольшого деревянного здания, выделенного под новую лабораторию. Именно здесь был построен первый немецкий урановый реактор.

Для того чтобы избежать визитов нежелательных гостей, лаборатория получила название «Вирус-Хаус».

Глава 3

АЛЬТЕРНАТИВА: ПЛУТОНИЙ

Уже в первую военную зиму все понимали, что, если Германия хотела достичь своей цели и создать урановую бомбу, следовало начинать строительство уранового реактора. Создание реактора преследовало двойную цель: во-первых, только таким образом можно было осуществить практическую проверку всех теоретических выводов, сделанных в рамках работы по программе. Во-вторых, правительство и военные власти получили бы материальное подтверждение реальности будущих успехов, поскольку каждый уже тогда понимал, что создание новой сверхмощной бомбы будет связано с огромными трудностями и значительными расходами. В течение двух последующих лет в Германии практически перестали упоминать об атомной бомбе как таковой: все усилия были сосредоточены на выполнении промежуточной задачи, создании уранового реактора. Это, конечно, не означало, что в Германии отказались от самой идеи создания бомбы.

Еще во время первых совещаний в Берлине все поняли, что перед ними имеются два возможных

варианта действий: они могли наугад использовать различные сочетания урана или урановых соединений вместе с различными веществами-замедлителями, отслеживая и фиксируя результаты. Такой эмпирический подход имел свои преимущества. С другой стороны, этот метод был довольно рискованным и подразумевал наличие в распоряжении ученых самого широкого спектра необходимых компонентов. Второй вариант подразумевал действия на основании предварительных теоретических выводов относительно хода цепной реакции. Кто-то мог тщательно просчитать многочисленные «ядерные константы»: эффективное сечение используемых материалов в зависимости от расчетной энергии, которая будет получена при бомбардировке нейтронами. Измерение этих констант требовало значительного времени и высокой квалификации ученого. Однако при таком методе работы значительно снижался расход материалов. В 1940 году, когда уран, чистый углерод, бериллий и тяжелая вода были чрезвычайной редкостью, экономия материалов была очень значительным фактором. В Германии того времени, как и в других европейских странах, возможности экспериментаторов были сильно ограничены имевшимися в их распоряжении реальными ресурсами.

В 1940 году была проведена серия экспериментов в Лейпциге, Берлине, Гейдельберге, Вене и Гамбурге. Ученые пытались определить значения констант для различных материалов, применяемых в ядерной реакции. В июне профессор Боте в Гейдельберге рассчитал рассеивание тепловых нейтронов в графите. Позднее профессора Гейзенберг и Дюпель (последнему помогала жена) вычислили это значение для тяжелой воды, а той же осенью были определены показатели для оксида урана. Возможно, работы Боте являлись наиболее значительными из перечисленных выше, поскольку уг-

лерод по сравнению с тяжелой водой, несомненно, является более распространенным материалом. Боте доказал, что углерод очень высокой степени очистки может быть использован в ядерной реакции в качестве замедлителя. В то же время физики из Лейпцига настаивали на применении в реакторе тяжелой воды, поскольку в этом случае они считали возможным использовать в качестве ядерного топлива природный уран. В некоторых других институтах и лабораториях достигли значительных успехов в определении критической массы и энергии, выделяемой в результате реакции деления ядра урана.

После того как стали более или менее ясными значения констант, ученые в Берлине приступили к изучению переменных, а также к разработке самого реактора. Физики-теоретики Института имени кайзера Вильгельма во главе с фон Вайцзеккером сделали необходимые расчеты и пришли к заключению, что загрузка многоуровневого реактора конструкции, предложенной Гартеком, составит около двух тонн оксида урана и примерно полтонны тяжелой воды. Эту массу предполагалось разместить в пять или шесть уровней в реакторе, высота которого составит от 70 до 90 сантиметров.

В качестве альтернативы был предложен вариант построения сферического многоуровневого реактора, в котором топливо и замедлитель располагались бы концентрическими уровнями; при этом общая загрузка составила бы всего 320 литров тяжелой воды на 1,2 тонны оксида урана. Однако было очевидным то, что второй вариант было бы более сложно воплотить с технической точки зрения. Кроме того, ученые рассчитали, что размещение вокруг реактора дополнительного отражающего углеродного слоя, который, отталкивая нейтроны, воспрепятствовал бы их утечке из реактора наружу, позволило бы еще более сокра-

тить размеры реактора. Примерно в это же время профессор Боте поделился с Гейзенбергом сомнениями относительно собственных выводов, сделанных в декабре 1939 года в докладе в военном ведомстве. И действительно, когда Гейзенберг через два месяца провел математический анализ доклада Боте, оба с сожалением пришли к заключению, что чистый графит не настолько эффективен в роли замедлителя ядерной реакции, как это казалось на первый взгляд. По тем же причинам немецкие ученые были склонны отказаться от гелия, так как в случае применения этого газа в качестве замедлителя недопустимо росли размеры реактора. Оказалось, что никакой другой материал не мог здесь конкурировать с тяжелой водой.

В январе 1940 года все пребывали в уверенности, что при наличии достаточного количества тяжелой воды ценную реакцию можно было инициировать, используя в качестве ядерного топлива природный уран. 15-го числа в дружеском письме профессору Гейзенбергу Гартек писал, что считает производство тяжелой воды не менее важной задачей, чем добыча урана. «Поскольку бремя этих экспериментов все равно упадет на плечи нам, бедным экспериментаторам, — вопрошал он, — хотелось бы знать, кто в Германии занимается производством тяжелой воды, и занимается ли этим кто-либо вообще?» Далее Гартек продолжает: «Исходя из моего собственного опыта совместной работы с военными, я считаю, что, если полагаться на них, для производства необходимого количества тяжелой воды нам потребуется несколько лет. В то же время я считаю, что, поручив выполнение этой задачи компетентным людям в нашей тяжелой промышленности, этот срок будет значительно сокращен».

За девять дней до этого в управлении доктора Дибнера в Берлине уже состоялось совещание по этому вопросу, на котором присутствовал профессор Гейзенберг, а также его коллеги — ученые физик Карл Вирц и химик Карл Фридрих Бонхоффер. Было видно, что проблема производства тяжелой воды поставила военных в тупик. Дибнер спросил мнение Гейзенберга о том, следует ли немедленно построить в Германии предприятие по производству тяжелой воды, на что профессор мудро замечил, что для начала он предпочел бы изучить процесс поглощения нейтронов, имея для экспериментов небольшое количество этого материала. Для его, Гейзенберга, исследований не потребуется более нескольких литров этой жидкости. Дибнер обещал немедленно закупить в Норвегии десять литров. Далее Гейзенберг продолжил, что строительство предприятия конечно же будет необходимо, однако руководить им должны ученые, физики и химики. Эти же слова он повторил 18 января в своем письме профессору Гартеку, посоветовав ему обязательно переговорить по поводу производства тяжелой воды с Бонхоффером. В то же время Гейзенберг был убежден, что первые эксперименты с использованием тяжелой воды были обязаны проделать именно физики.

Было маловероятным, что все потребности Германии в тяжелой воде будут удовлетворены за счет Норвегии. Ранее, несколько лет назад, профессор Гартек и доктор Суэсс работали над получением этой жидкости путем реакции каталитического обмена. Однако после вступления в эксплуатацию порвежского предприятия исследования были прекращены, поскольку в них уже не видели необходимости. 24 января Гартек написал письмо военному руководству, в котором предложил возобновить изучение процесса каталитического обмена. При этом он опирался на расчеты Гейзенберга, соглас-

по которым расход в реакторе урана и тяжелой воды должен был быть примерно одинаковым, то есть требовались многие тонны и того и другого материала.

В случае, если норвежцы откажутся поставлять в Германию необходимое количество тяжелой воды, немцам придется получать ее путем электролиза. При этом производство одной тонны тяжелой воды будет сопряжено с расходом 100 тысяч тонн угля. Военное руководство было шокировано этими расчетами; в то же время Гартек получил от военных нагоняй за то, что осмелился действовать через их голову, обратившись напрямую к Гейзенбергу. Ему строго указали на то, что «ввиду особой секретности проекта впредь запрещается прямой обмен информацией между различными институтами. В случаях необходимости вся переписка должна вестись только через управление вооружений вермахта». Гартека проинформировали, что на совещании в начале января было принято решение о массовом производстве тяжелой воды на территории Германии.

Предложенный Гартеком и Суэссом процесс был намного дешевле электролиза. Он заключался в следующем: если пропускать обычный водород через воду в присутствии катализатора, происходила реакция, равновесие в которой настраивалось тогда, когда в жидкости образовывалось примерно в три раза больше атомов тяжелого водорода, чем в газе. Гартек предложил создать предприятие, на котором производство тяжелой воды основывалось бы на этом процессе. Он предложил обсудить эту идею с профессором Бонхоффером в Лейпциге. Военные согласились, и вскоре Гартек встретился с Бонхоффером, который также одобрил идею применения принципа каталитического обмена наряду с процессом гидрирования. В конце февраля в письме с пометкой «по прочтении уничтожить»

Бонхоффер писал Гартеку, что обсудил его предложение на предприятии «И.Г. Фарбен» по производству аммония в Мерсенбурге, где «все с восторгом восприняли эту идею». На предприятии производилось около шести миллионов кубических футов водорода в час. Сам же Бонхоффер по поводу предложения Гартека высказался так: «Любая идея-выживает или умирает, в зависимости от того, кто будет ее катализатором».

В то же самое время германское правительство обратилось напрямую к норвежской фирме «Norwegian Hydro». Как рассказывала об этом норвежская сторона, представитель «И.Г. Фарбен», обладавшей процентами собственности этой компании, обратился на предприятие в Рjukanе с просьбой продать все наличные запасы тяжелой воды, всего 185 килограммов вещества с чистотой 99,6 и 99,9 процента. В дальнейшем немцы обещали и впредь закупать у этой компании тяжелую воду на очень выгодных условиях. Сложность состояла в том, что возможности компании составляли 10 килограммов в месяц, а немцам было нужно ежемесячно по меньшей мере 100 килограммов. Удивленные норвежцы спросили немецких коллег, где они собираются использовать такое количество этого вещества. Германская сторона предпочла уклониться от прямого ответа. В феврале 1940 года поступил ответ от норвежской стороны, в котором с сожалением отмечалось, что они не в состоянии удовлетворить запросы Германии в тяжелой воде.

В то же время в течение лета 1939 года французская группа физиков под руководством Фредерика Жолио-Кюри продолжала серию экспериментов, логически вытекавших из подтвержденной возможности цепной реакции урана. Применяя в качестве «топлива» оксид урана, в своем реакторе они попытались опробовать в качестве замедлите-

ля воду, углерод, а также твердый диоксид углерода. В августе того же года они поместили блоки оксида урана, которым была придана сферическая форма, в воду. Воду при этом пытались использовать в качестве замедлителя. В результате ученые смогли стать свидетелями слабого кратковременного подобия цепной реакции, однако было очевидно, что вода больше поглощает, чем замедляет нейтроны.

Когда началась война, один из ведущих физиков группы был призван в армию. Однако его коллеге Хансу Халбану удалось добиться от французского министра вооружений М. Даутри обещания на поставку для дальнейших экспериментов 10 тонн графита. Наконец, в феврале 1940 года Жолио сам обратился к Даутри и попросил его обеспечить физиков необходимым количеством тяжелой воды, поскольку, с точки зрения ученого, этот материал был «наиболее интересным ингредиентом» для смешивания с оксидом урана. Жолио упомянул в этой связи 185 килограммов запасов норвежцев в Рjukanе. Этого количества, по мнению ученого, было достаточно для проведения важнейшего из экспериментов.

Даутри немедленно направил в Осло соответствующий запрос через М. Жака Аллье, лейтенанта французской секретной службы и одновременно представителя французского банка, имевшего контрольный пакет акций в «Norwegian Hydro». Кроме того, вездесущий Аллье представлял управление взрывчатых веществ в министерстве обороны Франции. Он решил «обратиться к здравому смыслу» управляющего директора компании доктора Акселя Ауберта и не просчитался, поскольку по истечении всего нескольких дней между сторонами было подписано соглашение, в соответствии с которым в распоряжение Франции бесплатно передавались все наличные запасы тяжелой воды.

Кроме того, отдельным пунктом соглашения оговаривались права Франции на запасы тяжелой воды, которые будут произведены в последующие годы. После подписания соглашения Аллье по секрету рассказал Ауберту о том, с какой целью французам нужна норвежская продукция. В ответ Ауберт попросил передать самые лучшие пожелания французскому премьер-министру господину Даладье и «заверить его, что наша компания не возьмет за эту продукцию ни одного саптима, лишь бы это способствовало победе Франции». Всего через несколько дней бесценные емкости с тяжелой водой были тайно вывезены из Норвегии, и спустя еще некоторое время они благополучно прибыли в Париж в распоряжение с нетерпением ожидавших прибытия этого груза французских физиков.

Одним из важнейших выводов, сделанных Гейзенбергом, было заключение о затухании цепной реакции по мере роста температуры. Отсюда следовало, что наиболее активно реакция будет протекать при низких температурах. 8 апреля, приблизительно одновременно с тем, как французы приступили к первым экспериментам с использованием так нелегко им доставшейся тяжелой воды, уже упоминавшийся в этой книге профессор Пауль Гартек побывал на предприятии по производству аммония в Мерсенбурге. Там он ознакомил директора по исследованиям этой компании доктора Херольда, члена нацистской партии, с планом строительства экспериментального уранового реактора, в котором оксид урана будет со всех сторон обложен «сухим льдом» — диоксидом углерода, веществом, которое в течение относительно длительного времени способно сохранять температуру минус 78 градусов. Оно просто в производстве и медленно

испаряется. Кроме того, при получении этого вещества легко добиться его высокой чистоты.

Этот эксперимент должен был стать незабываемым. Такое могло сравниться только с временами, когда Гартек работал в лаборатории под руководством Резерфорда, одного из величайших физиков-экспериментаторов XX века. Тогда, шесть лет назад, по возвращении в Германию профессор Гартек настаивал на том, что у германской науки не будет будущего, если она не перестроит работу своих лабораторий по образцу британских. Однако его мнение не нашло поддержки в ученых кругах его страны.

Компания, в которой работал Херольд, конечно же была заинтересована в практическом использовании результатов эксперимента, поэтому он, во-первых, предложил бесплатно обеспечивать ученых сухим льдом и, во-вторых, проводить все исследования на его предприятии. Однако один из руководителей «И.Г. Фарбен» доктор Бутефшиш настоял на том, что эксперименты будут проходить в Гамбурге.

Стояла весна, и до конца мая на сухой лед в Германии не ожидалось большого спроса. Гартек, которого убедили в том, что его потребности в этом веществе будут удовлетворены за один день, отправился готовить оборудование и материалы. Он отправил Дибнеру заявку на уран в количестве от 100 до 300 килограммов; одновременно пришло подтверждение военного руководства о том, что целый вагон сухого льда готов к отправке в Гамбург. Доктор Баше обещал, что очень скоро он предоставит в распоряжение Гартека не менее 100 килограммов оксида урана, правда, с условием, что тот будет пользоваться материалом не очень долго.

Проблема состояла в том, что каждый ученый хотел первым провести этот важнейший экспери-

мент. Профессор Гейзенберг запросил у военного командования от 500 до 1000 килограммов оксида урана, на что получил от Дибнера ответ, что он не первый в очереди. Пока в наличии было всего 150 килограммов; предполагалось, что в мае эта цифра вырастет до 600 килограммов, а в июне — до одной тонны. Дибнер предложил Гейзенбергу попытаться договориться с Гартеком, который тоже претендовал на эти запасы. Тогда лауреат Нобелевской премии написал Гартеку письмо, в котором просил уступить ему несколько сот килограммов драгоценного материала. «Конечно же, — добавил он, — если у Вас есть какие-либо причины торопиться с проведением Вашего эксперимента, Вы имеете несомненный приоритет. Однако я предложил бы Вам пока удовлетвориться количеством 100 килограммов».

Это привело Гартека в ярость. Он помнил, что всего через несколько недель по железной дороге в Гамбург должны прийти примерно 10 тонн диоксида углерода. Если ждать июня, то получение этого материала ставилось под сомнение, поскольку все производители к этому времени начнут работать для нужд владельцев холодильников. К тому же профессор Кнауэр уже предоставил все необходимое для проведения эксперимента оборудование. «Единственное, чего нам теперь не хватает для проведения решающего эксперимента, — это вещество 38 (оксид урана). Нам понадобится этот материал всего лишь с 20 мая максимум по 10 июня. Блоки сухого льда пельзя будет хранить более примерно одной недели, поэтому мы закончим очень быстро». Единственной причиной, почему Гартек просил от 100 до 300 килограммов оксида урана, было то, что он пребывал в уверенности, что это составляет все наличные запасы страны. «Безусловно и неоспоримо то, что чем большее количество оксида урана мы используем

в эксперименте, тем более точными будут результаты, поэтому я убедительно прошу Вас обеспечить нам максимально возможное количество этого вещества».

К концу первой недели мая 1940 года была завершена подготовка места проведения эксперимента. Дибнер обещал предоставить в распоряжение Гартека «несколько сот килограммов» оксида урана. Гартек умолял Херольда задержать доставку диоксида углерода из Мерсенбурга настолько, насколько это представляется возможным. Он рассчитывал успеть получить находившуюся у профессора Гейзенберга часть запасов оксида урана. Позволив 6 мая в Берлин, Гартек заявил Дибнеру, что для проведения эксперимента такого масштаба ему необходимо не менее 600 килограммов оксида урана. Через три дня он письменно запросил Дибнера, какое именно количество материала будет предоставлено в его распоряжение. Эти данные были нужны Гартеку для выполнения математических расчетов эксперимента. Ученый вновь заверял военных, что надеется получить очень важные результаты.

Наконец, на последней неделе мая Гартек получил обещанный оксид урана и, конечно, в гораздо меньшем количестве, чем он ожидал. Военные «расщедрились» на четверть того, что было запрошено. Сотрудники Института имени кайзера Вильгельма с явной неохотой поделились частью своих запасов. В сопроводительном письме профессор Розе писал: «По распоряжению управления вооружений вермахта отправляем вам 50 килограммов оксида вещества 38. Хайль Гитлер!» Еще через несколько дней в Гамбург прибыло чуть больше 100 килограммов, отправленных лично профессором Рилем из компании «Ауег». Но это было все.

Гартек получил от военных строгое предупреждение, что в результате его экспериментов

оксид урана ни в коем случае не должен был быть «загрязнен». Это было похоже на предупреждение первого лорда адмиралтейства британскому адмиралу перед величайшей битвой Первой мировой войны о том, что тот ни в коем случае не должен повредить поступившие в его распоряжение два новых крейсера. Однако на этом сходство заканчивалось: тот адмирал спустя месяц вернул крейсера и с британской бесстрастностью доложил командованию о потоплении почти всей эскадры фон Шлее у берегов Китая, извинившись заранее за то, что на крейсерах могут быть обнаружены «полученные по его неосмотрительности повреждения».

Увы, с германским ядерным проектом дела обстояли несколько иначе: корабль Гартека отправился воевать с законами физики, и, когда дым битвы рассеялся, обнаружилось, что неприятель, хотя он и был сильно потрепан, все еще на плаву.

На первой неделе июня в дополнение к полученным 185 килограммам оксида урана в лабораторию Гартека прибыли 15 тонн диоксида углерода. Профессор Гартек соорудил из сухого льда постройку высотой более двух метров и чуть меньшей толщиной. Внутри он равномерно распределил оксид урана на пять блоков, а в самом центре расположил радий-бериллиевый источник нейтронов. 3 июня он отпраповал в Берлин, что все предварительные расчеты уже проведены и теперь необходимо подождать одну неделю, пока не закончится эксперимент. Сам он уже понимал, что, имея столь незначительное количество оксида урана, не может рассчитывать на успех и его эксперимент обречен. У него не было возможности рассчитать показатель увеличения количества нейтронов, поскольку этот процесс просто невозможно было наблюдать. Ученые удовлетворились расчетами показателя рассеивания нейтронов в

твердом диоксиде углерода, а также поглощения нейтронов ураном. Полный отчет об эксперименте был закончен к августу. Главным результатом оказалось то, что размеры реактора оказались значительно большими, чем это предполагалось ранее. Несмотря на то что ученые группы Гартека рассчитывали провести еще один эксперимент с использованием пятиметрового куба сухого льда и одной или двух тоин оксида урана, Гартек был настолько подавлен оппозицией со стороны своих коллег из других институтов, что этот эксперимент, к сожалению, так и не состоялся.

Оккупация Германией Норвегии в апреле 1940 года и захват единственного в мире предприятия по производству тяжелой воды сразу же увеличили шансы немцев на успешное воплощение проекта. Норвежцы защищали Рjukan и предприятие электролиза водорода в Веморке с фанатичным упорством. Городок находится в 120 километрах к западу от Осло. Ближайший крупный населенный пункт Конгсберг пал 13 апреля, всего через три дня после начала германского вторжения. Неустойчивый Алльс засыпал Рjukan приказами «всеми средствами оборонять город». Наверное, поэтому этот населенный пункт стал последним в Южной Норвегии сдавшимся немцам. Германские солдаты вступили в него 3 мая. Переговоры по поводу тяжелой воды в еще более жестком, по сравнению с январем, тоне начались практически сразу. Но теперь немцы с разочарованием убедились, что весь запас тяжелой воды еще несколько недель назад был эвакуирован во Францию. Кроме того, этим фактом подтверждались их опасения, что и союзники заинтересованы исследованиями урана отнюдь не в академических целях. Позже, в 1944 году профессор Гартек писал: «Контакты с фирмой «Norwegian Hydro», единственным производителем материала SH.200 (тя-

желая вода) в мире, показали, что в то время фирма могла обеспечить нас лишь очень небольшим количеством этого вещества. Однако сотрудники фирмы заявили, что после соответствующей модернизации предприятие в Веморке способно давать до 1,5 тонны SH.200 в год».

Остановившись на этом пункте, было бы полезно бросить быстрый взгляд на еще одну из принимавших участие в набиравшем обороты конфликте сторон. «К тому времени, когда я присоединился к участникам проекта, — вспоминает генерал Гровс, назначенный в 1942 году главой американской атомной программы, — исследования в области применения атомной энергии шли с нарастающей активностью уже с января 1939 года, когда Лиза Мейтнер открыла всем, что атом может быть расщеплен».

Это открытие определило два противоположных направления для дальнейших исследований: большинство физиков понимали, что расщепление ядра атома может быть использовано либо для получения энергии, либо для создания сверхбомбы. В то же время во главе тех, кто был заинтересован вторым направлением, а именно использованием атомной энергии в военных целях, были ученые, на себе испытавшие новый мировой порядок Гитлера. Физики, родившиеся в США, как и их коллеги в Великобритании, не привыкли работать в направлении применения новых открытий в интересах армии. Именно еврейские эмигранты из стран оси привлекли внимание американцев к тому, какую опасность таит в себе германская атомная программа. Все пять ученых, благодаря чьей настойчивости и энергии были начаты работы над американским атомным проектом (Сцилард, Вигнер, Теллер, Вайскопф и Ферми), как отмечалось в отчете Сми-

та, были по происхождению иностранцами. Кроме того, все они, кроме Ферми (женатого на еврейке), были евреями. В Великобритании ядро ученых, занятых в работах по атомной программе, были выходцами из Германии.

17 марта 1939 года, за месяц до того, как немецкие ученые впервые обратились к военному командованию в Берлине, Ферми по собственной инициативе встретился с высшими офицерами министерства ВМС США в Вашингтоне. Во время встречи он рассказал им о возможности достичь контролируемой цепной реакции урана при помощи медленных нейтронов или взрывной реакции с использованием быстрых нейтронов. Он особенно горячо предупреждал руководство ВМС США о последствиях получения ядерного оружия Германией. Тем не менее он так и не смог ни в чем убедить чиновников министерства. Летом неутомимый Ферми обратился за помощью к Альберту Эйнштейну. Совместно со Сцилардом и Вигнером они обсудили возможность получения при помощи экономиста с Уолл-стрит Александра Заха, имевшего доступ к президенту США, государственной поддержки. Зах составил письмо президенту, и Эйнштейн подписал его.

В датированном 2 августа письме президента Рузвельта уведомили о возможности создания бомбы, разрушительная мощь которой способна стирать с лица земли целые города. Сама Америка располагала незначительными месторождениями урана. Основные запасы этого вещества находились в Конго, Чехословакии и Канаде. «Я знаю, что в настоящее время Германия прекратила продажу урана, добытого в Чехословакии, — писал в том письме Эйнштейн. — То, что Германия уже предпринимает первые шаги, можно понять из назначения сына заместителя иностранных дел фон Вайцзеккера в Институт имени

кайзера Вильгельма в Берлине, где сейчас повторяют некоторые из опытов с ураном, сделанные в Америке».

По распоряжению Рузвельта был создан консультативный комитет по урану, главой которого был назначен руководитель лаборатории Бюро стандартов доктор Л. Бриггс. В ноябре 1939 года комитет обратился за финансовой поддержкой к правительству США в связи с необходимостью закупки четырех тонн графита и 50 тонн оксида урана, то есть американские ученые также работали над измерением сечения поглощения нейтронов в углероде. Необходимые денежные суммы так и не были выделены, и в течение последующих шести месяцев никаких изменений в ходе американского атомного проекта не произошло.

7 марта 1940 года Альберт Эйнштейн написал президенту Рузвельту второе письмо, в котором вновь предупреждал об исходящей из Германии угрозе:

«После начала войны интерес к исследованиям в области урана в Германии значительно возрос. Мне сообщили, что теперь этой проблемой занимается еще одно учреждение, а именно Институт физики имени кайзера Вильгельма. При поддержке правительства там была создана группа ученых-физиков под руководством фон Вайцзеккера, которая сотрудничает с учеными из Института химии. Прежний директор института был выслан из страны и, вероятно, не вернется в Германию до конца войны».

Несомненно, под «прежним директором» подразумевался доктор Петер Дебай. Именно он и рассказал миру о начавшихся в Институте имени кайзера Вильгельма в Далеме исследованиях в рамках урановой программы. В конце апреля Дебай, наконец, прибыл в Америку. В беседе с журналистами он рассказал о причинах, побудивших

его покинуть свой пост в институте в Далеме. Немецкие власти проинформировали Дебая, что его лаборатория вскоре понадобится им «для других целей». После того как он осторожно расспросил коллег, выяснилось, что большая часть института теперь была предназначена для проведения исследований в рамках урановой программы. Результатом интервью Дебая стала опубликованная в газете «Таймс» огромная статья, в которой в преувеличенно мрачных тонах рассказывалось, как в далеской Германии все физики, химики и инженеры получили указания «оставить свои прежние работы и посвятить все свое время новой проблеме. Как стало доподлинно известно, все эти сотрудники работают не покладая рук в лабораториях Института имени кайзера Вильгельма в Берлине».

Примерно в то же время новости о немецком ядерном проекте, правда, другим путем, достигли берегов Британии. В этой стране группа ученых проводила исследования в том же направлении, что и их коллеги в Америке, Германии и Франции. В середине 1939 года профессор Томсон из Королевского колледжа в южном Кемпингтоне получил от министерства ВВС оксид урана. Он провел ряд экспериментов с быстрыми и медленными нейтронами, используя в качестве замедлителя воду и твердый парафин. В ходе экспериментов англичанам так и не удалось добиться цепной реакции. Профессор Дж. Чедвик из Ливерпуля экспериментальным путем пришел к выводу, что цепная реакция взрывного типа возможна при использовании как быстрых, так и медленных нейтронов. В своих опытах он пользовался переданной ему частью запаса оксида урана из Королевского колледжа. Кроме того, в начале 1940 года около 250 килограммов оксида урана было отправлено в Бирмингем. В этом городе работал доктор Отто Фриш, вы-

ехавший после начала войны из нацистской Германии и решивший остаться в Англии.

Фриш только что опубликовал в одном из научных журналов интервью, в котором выразил свое мнение по поводу создания сверхбомбы: «Если этот процесс не является невозможным в принципе, он должен быть непреодолимо дорогим». Тем не менее после того, как в Бирмингеме Фриш близко сошелся с другим эмигрантом из Германии профессором Рудольфом Пайерлсом, после долгих бесед и споров ему пришлось изменить свое мнение по поводу супербомбы. Двое ученых пришли к выводу, что, если при проведении опыта природный уран заменить чистым ураном-235, при этом добившись превышения некой «критической» массы урана, произойдет взрыв огромной разрушительной силы. По результатам исследований ученые подготовили два меморандума. Первый из них представлял собой составленный на трех страницах отчет с рекомендациями по «строительству супербомбы». Ученые предложили использовать в качестве заряда такой бомбы пять килограммов чистого урана-235. При этом, по их оценкам, удастся добиться мощности эквивалентной одновременному взрыву «нескольких тысяч тонн динамита».

Очевидным препятствием при этом являлись редкость урана-235 и сложность получения значительной массы этого вещества. Так же как и немецкие военные в конце 1939 года, англичане считали, что применение реакции тепловой диффузии Клузиуса — Диккеля поможет преодолеть эти трудности. Реакция состоит из огромного множества (более 100 тысяч) этапов, однако в конце концов позволит получить 90-процентный уран-235.

Во втором меморандуме, подготовленном одновременно с первым, Фриш и Пайерлс коротко и

доходчиво описали конструкцию урановой бомбы, ее стратегические преимущества и недостатки.

Ученые предупредили, что, поскольку вся теоретическая часть была исследована и опубликована, они не исключают, что в Германии уже приступили к практическому этапу создания нового оружия. Этот факт будет трудно установить, поскольку для получения пучного изотопа урана не будет необходимости возведения крупного предприятия, которое попало бы в поле зрения секретных служб из-за своих размеров. Они советовали контролировать характер эксплуатации находящихся под контролем Германии месторождений урана, а также закупки этого материала за рубежом. Что касается самого предприятия по производству изотопа урана-235, ученые предположили, что его возглавит доктор К. Клузиус, профессор химии университета в Мюнхене и автор лучших методик по выделению изотопов. Таким образом, необходимую информацию можно будет почерпнуть исходя из его местонахождения и занимаемой должности.

Ученые-эмигранты настаивали на сохранении в тайне необходимости выделения урана-235 для создания нового оружия, поскольку, если этот факт станет известен немецким ученым, они быстро сумеют выйти на правильный путь в создании сверхмощной бомбы. Они подчеркивали, что не существует никакой иной защиты от нового оружия, кроме как немедленное его создание в лагере союзников. Работы следовало начинать немедленно, независимо от наличия сведений об активной работе над подобной программой в Германии.

Британская правительственная комиссия все еще рассматривала оба меморандума, пытаясь взвесить «возможность производства атомной бомбы во время войны», когда в Лондон прибыл французский лейтенант Жак Аллье с неоспоримыми

доказательствами работы немцев над атомной программой. Он проинформировал англичан об имевших место в начале года попытках немцев пополнить норвежские запасы тяжелой воды. Речь тогда шла о двух тоннах. Кроме того, на первом же заседании британской комиссии 10 апреля Аллье рассеял все сомнения относительно целей приобретения немцами тяжелой воды. норвежцы рассказали лейтенанту об интересе, который проявляли представители Германии к ходу французской программы по созданию урановой бомбы.

Кроме того, Аллье привез с собой составленный французской разведкой список немецких ученых, работающих над ядерным проектом. Он рекомендовал установить их местонахождение. Список был представлен председательствовавшему на заседании комиссии Генри Тизарду, который, «несмотря на явное волнение, в котором пребывал Аллье, отнесся к заявлению француза скептически»: «Несомненно, факт попытки Германии закупить значительное количество тяжелой воды вызывает интерес». Однако Тизард полагал, что это может быть лишь превентивной мерой, попыткой лишить остальные страны доступа к этим запасам. Ведь, продолжал рассуждать Тизард, другим шагом в этом направлении со стороны немцев должны были стать попытки обратиться к бельгийской фирме «Union Minière» с аналогичным запросом относительно ее запасов урана. Однако он до сих пор ничего не слышал о том, чтобы немцы обращались в эту компанию с подобным предложением.

Представитель министерства экономического противодействия предложил попытаться лишить Германию возможности закупок оксида урана в Бельгии. В ответ Тизард усомнился в целесообразности закупки тысяч тонн этого материала, настаивая на том, что эти запасы следует просто вывезти с территории Бельгии в Великобританию.

Министерство действовало с присущей ему неповоротливостью, и, когда месяц спустя немецкие армии обрушились на Бельгию, значительная часть этих запасов все еще находилась там.

Вплоть до июня 1940 года компания «Union Minière» ежемесячно поставляла в Германию не более одной тонны урановых компонентов. Теперь же она получила срочный заказ на поставку немецкой фирме «Auer» до 60 тонн очищенного урана. В течение последующих пяти лет немцы получили с принадлежавших Бельгии месторождений около трех с половиной тысяч тонн соединений урана. Под наблюдением доктора Эгона Иве (руководителя одного из филиалов компании «Auer», завода редкоземельных металлов в Оранienбурге) эти материалы были переправлены в Центральную Германию в город Штассфурт, где на заброшенных соляных месторождениях были возведены соответствующие объекты по их хранению, принадлежавшие Промышленно-исследовательской ассоциации (WiFo).

Именно отсюда фирма «Auer» теперь получала необходимые ей соединения урана с натрием и аммонием.

В мае того же года в министерстве экономического противодействия узнали, что Германия потребовала от предприятия в Веморке увеличения ежемесячного производства тяжелой воды до 1500 килограммов. Только теперь министерство снабжения приступило к изучению возможного эффекта взрыва нацистской урановой бомбы в сердце столицы Великобритании.

В конце июня 1940 года, сразу же после оккупации Парижа, доктор Курт Дибнер и профессор Эрих Шуман спешно до посещения лаборатории профессора Фредерика Жолио в «Collège de

France». Наиболее ценной частью оборудования здесь был недостроенный циклотрон американского производства. Все именитые французские физики, за исключением самого Жолио, к тому времени спешно выехали из Парижа в Лондон. Дибнеру удалось заручиться обещанием Жолио-Кюри сотрудничать с немцами и разрешением завершить установку и пользоваться циклотроном. Работы начались в июле, и вскоре была создана «парижская группа» под руководством профессора Вольфганга Гейтнера.

Немецким ученым удалось понять и заново организовать работы, которые планировали провести их французские коллеги. Перед тем как покинуть Париж, французы готовились к проведению небольшого эксперимента с использованием 100 литров тяжелой воды, смешанной с оксидом урана. Для немцев было важно то, что независимо и одновременно с профессором Гартеком французы поняли необходимость отдельного размещения в «котле» урана и замедлителя. Французские ученые предложили помещать кубические или сферические блоки замедлителя в массу урана (а не наоборот). Применяя кубы твердого парафина, который с его высоким содержанием водорода является неплохим замедлителем, который сбрасывался в кубическую массу оксида урана, они добились действительно впечатляющих результатов. В дальнейшем французами планировалось продолжение опытов с использованием в качестве топлива оксида урана или даже металлического урана, а в качестве замедлителя — графита или тяжелой воды. Но тут вмешалась война, и ученые были вынуждены отправиться в Англию. Доктор Дибнер был первым из немецких исследователей, применявших в своих опытах материалы кубической формы, однако в его экспериментах форму куба имело урановое топливо, а не замедлитель.

К концу июня 1940 года, когда сражения на полях Европы вновь прекратились, позиция Германии в ядерной гонке была впечатляющей и тревожащей: у немцев было немного тяжелой воды, но был завод по ее производству; Германия располагала тысячами тонн урановых соединений очень высокой степени очистки; немцы почти завершили установку своего циклотрона; страна располагала значительным количеством грамотных физиков, химиков и инженеров, и этот фонд не был еще поглощен ненасытными аппетитами тотальной войны. И наконец, здесь располагалась самая развитая тяжелая химическая промышленность в мире.

Вплоть до того времени немецкие ученые имели доступ к открыто публиковавшимся в американской научной прессе результатам исследований, которые могли способствовать в создании ядерного оружия и которых в самой Германии еще не удавалось достичь. В частности, там были опубликованы статьи, подтверждающие способность деления под воздействием нейтронов ядер урана, тория и крайне редкого протоактиния. При этом атомы первого из перечисленных веществ были способны к делению под воздействием как быстрых, так и медленных нейтронов, а двух других — только при их бомбардировке быстрыми нейтронами. Благодаря опубликованной в американском журнале «Physical Review» статье¹ немецкие ученые узнали, что экспериментальным

¹ 3 марта ученый из университета в Миннесоте Альфред О'Нир и еще трое физиков Колумбийского университета напечатали в «Physical Review» статью, в которой описывали, как с помощью масс-спектрометра им удалось изолировать небольшое количество урана-235. Опыты показали, что «этот изотоп урана подвержен делению при бомбардировке медленными нейтронами». 3 апреля те же авторы в том же журнале опубликовали подробное описание прежнего опыта, на этот раз проведенного с большим количеством различных изотопов урана.

путем установлено, что медленные нейтроны лучше применять, чтобы вызвать деление ядер урана-235. Обладающие большей энергией нейтроны более охотно захватываются атомами урана-238; при этом образуется уран-239.

15 июня в журнале появилась еще одна длинная статья, в которой своими исследованиями делились двое ученых: проведя опыты на большом циклотроне в Беркли, они пришли к выводу о существовании нового трансуранового элемента, получившего позже название плутоний. Новый элемент был получен путем воздействия бета-лучами на нестабильный элемент № 93 в периодической таблице, в свою очередь полученный из урана-239. Насколько стабильным являлся новый элемент, видно из примера, приведенного самими авторами: «При альфа-излучении период полураспада альфа-частиц составит порядка миллиона лет и более». Публикация статьи вызвала волну возмущения в Англии, поскольку, если верить теории Бора и Уиллера, экспериментаторы доказали не только практическую ценность самой теории, но и невольно доказали, что открытый ими новый химический элемент № 94, или плутоний, так же подвержен цепной реакции деления, как и уран-235. Многим ученым стран-союзниц показалось, что в условиях войны публикация подобных научных статей вообще недопустима. По просьбе Джеймса Чедвика британские власти направили в США письмо протеста.

Когда британские власти обратились с запросом по поводу хода реализации ядерных исследований в США и достигнутых результатов, в ответ их заверили, что вряд ли эти результаты будут применены в военных целях. Несмотря на то что ряд немецких физиков работают над подобной программой, считалось, что союзникам удалось ввести правительство рейха в заблуждение относительно

по достигнутых ими успехов и времени начала практического применения результатов исследований и что ученые союзников якобы сосредоточились на решении более срочных задач.

В некоторой степени это соответствовало действительности: по разным причинам видные ученые Германии не предпринимали сколько-либо значительных усилий для того, чтобы заострить интерес руководства рейха на решении задачи по созданию атомной бомбы. И все же физики уже работали в этом направлении. Карл Фридрих фон Вайцзеккер, физик-теоретик, был одним из почитателей журнала «Physical Review». Эта привычка вызывала удивление и подозрительность соседей — пассажиров, когда он просматривал журнал на английском языке, отправляясь в метро из лаборатории домой или наоборот, и молодой ученый не раз ловил на себе пастороженные, неприязненные взгляды. В июле, еще не успев получить номер журнала за прошлый месяц, он теоретически пришел к тем же выводам относительно продуктов распада урана-238, которые двое его американских коллег доказали экспериментально. Вайцзеккер сидел в вагоне метро, когда его впервые осенила мысль относительно того, что после захвата нейтронов ядра атомов урана-238 должны преобразоваться в новый элемент, который подобно урану-235 подлежал дальнейшему распаду. Существенная разница состояла в том, что, отличаясь от урана своими химическими свойствами, новый элемент мог быть довольно просто отделен в реакторе химическим способом от радиоактивного урана. Единственным просчетом в теории фон Вайцзеккера было его предположение, что на этом этапе процесс распада остановится на элементе № 93 (нейтупий), который, по мнению ученого, и должен был обладать свойствами, сходными с ураном-235. На самом деле американцы, а также двое физиков

Кембриджского университета экспериментальным путем доказали, что нептуний распадался до следующего элемента, занимавшего в периодической таблице № 94 (плутоний), который и обладал свойствами, делающими его пригодным для достижения ядерного взрыва. В июне 1940 года факт существования как нептуния, так и плутония уже был теоретически обоснован физиками из Вены Шинтльмейстером и Гернеггером, однако о результатах своих исследований они заявили только в конце года. В то же время фон Вайцзеккер составил на пяти страницах доклад «О возможности извлечения энергии из урана-238», в котором он указывал три возможных способа применения радиоактивного урана, одним из которых был «взрыв».

До тех пор пока немцы не узнали о возможном альтернативном решении проблемы путем использования плутония, они сосредоточивали усилия на выделении изотопа урана-235 из общей массы соединений урана. При этом, как это предвидели Фриш и Пайерлс, для достижения нужного результата они применяли метод газовой диффузии Клузиуса — Диккеля. Если в наши дни кто-то будет удивлен многочисленными ошибками, допущенными при этом немецкими учеными, ему следует вспомнить, что к концу 1940 года не существовало надежных способов выделения изотопов, за исключением разве что изотопов водорода, да и то последнему способствовала большая разница в их массах.

В течение мая профессор Гартек и доктор Грот в Гамбурге исследовали высокие коррозионные свойства газообразного гексафторида урана. В течение четырнадцати часов они воздействовали на сталь, легкие сплавы и никель этим газом, разо-

гретым до температуры 100 градусов, а затем измеряли вес металла. Оказалось, что сталь не выдерживает такого воздействия. Вес никеля при 100 и даже при 350 градусах, напротив, оставался практически неизменным. Следует отметить, что в те времена никель был одним из самых редких металлов в Германии, что служило еще одним препятствием на пути осуществления германской ядерной программы. 10 июля военное руководство проекта обратилось с письмом к работавшему в Мюнхене профессору Карлу Клузиусу, признанному эксперту в вопросах выделения изотопов. Профессора просили заменить гексафторид урана каким-нибудь другим материалом. Через восемь дней профессор ответил, что единственным летучим соединением урана, обладающим пугными свойствами, является пентахлорид урана, однако использование этого материала представляется ему еще более сложным, чем применение гексафторида урана. В обозримом будущем можно было бы начать использовать карбонильный уран после его гидрирования или хлорирования, однако сейчас он, Клузиус, не видел альтернативы гексафториду урана. На предприятии «И.Г. Фарбен» в Леверкузене, имевшем большой опыт в получении фторсодержащих соединений, приступили к широкомасштабному производству этого крайне ядовитого газа.

Понимая, что что-то не ладилось с методом Клузиуса — Диккеля, некоторые ученые стали предлагать другие, еще более экзотические способы получения и обогащения урана-235. Сам Клузиус предложил разработать методику применения не газообразных, а жидких соединений урана. Он писал: «Полученный к настоящему моменту негативный опыт использования летучих соединений урана заставляет меня предположить, что только использование жидкостей может привести нас к настоящему прорыву». Примерно в то же

время с таким же предложением выступил и физик из Гейдельберга Р. Флейшман. Он предложил несколько модернизировать методику, применявшуюся при получении изотопа азота-15. Как и Клузиус, основываясь на законе распределения Нернста, Флейшман предлагал использовать смесь водяного раствора нитрата урана с эфирным раствором этого же соединения. Теоретически ионы изотопа урана-235 при этом должны будут сконцентрироваться в эфире. В дальнейшем их предполагалось выделить физическим путем.

С начала 1940 года Клузиус начал в Мюнхене экспериментировать над новой методикой; в мае он отпарентовал, что добился «обещающих результатов»: ему удалось выделить ионы натрия и лития. Но когда они с Майерхаусером приступили к опытам над ионами редкоземельных металлов, они столкнулись с трудностями, заставившими их отказаться от более простых экспериментов в пользу более сложных по принципу «от противного». В металлических, а затем в стеклянных колбах мюнхенские ученые пытались найти оптимальные соли урана. Пробные эксперименты с применением солей редкоземельных металлов перхлората неодима и иттрия позволили предположить, что метод приготовления жидких солей имеет некоторые шансы на успех.

На состоявшейся в октябре 1940 года в Лейпциге специальной конференции, посвященной проблемам выделения изотопов, были отмечены многочисленные трудности, возникшие при разработке методики получения больших масс урана-235. Выступавший на конференции В. Вальхер описал электромагнитный метод выделения небольшого количества этого изотопа с помощью масс-спектроскопа. Профессор Х. Мартин рассказал о работе своего института в Киле, где была разработана новая методика, основанная на при-

менении ультрацентрифуги в сочетании с особой технологией «накапливания». Еще в первые дни военные потребовали от Мартина предоставить в их распоряжение его методику по выделению изотопов, которая будет применена «в интересах ядерных исследований». Ему было приказано в кратчайшие сроки подготовить первый экземпляр оборудования, но даже теперь еще не все технические проблемы были решены. Казалось, на тот момент не существовало ни одного надежного способа получения нужного количества урана-235. После конференции разочарованные физики вновь взялись за решение этой задачи.

Самой большой помехой на пути германской науки было отношение к ней со стороны правительства. В первый год войны вся экономика Германии была подчинена идее «молниеносной» войны. Эта концепция неожиданно и полностью подтвердила себя победами немецких солдат с помощью обычного оружия в Польше, Норвегии и теперь во Франции. Что бы ни делалось сейчас в многочисленных лабораториях, казалось, что это не имеет никакого значения, поскольку было рассчитано на относительно длительные периоды времени. Если в этих лабораториях чего-то не хватало, маловероятно было, что ученые получат это оборудование в обозримом будущем.

Немецкие ученые остро ощущали отсутствие у них циклотрона, основного средства изучения процессов внутри атомного ядра. Именно с помощью циклотрона американцам удалось получить небольшое количество плутония и определить его основные свойства еще задолго до того, как в США был построен первый урановый реактор. Еще с 1938 года группа физиков Института имени кайзера Вильгельма в Гейдельберге под руководством

Боте обращалась с запросом о закупке циклотрона. Однако в суматохе дел и других насущных запросов строительство циклотрона затягивалось, и немецкие ученые получили его в свое распоряжение только к концу 1943 года. В начале 1940 года талантливый инженер барон Манфред фон Арденне попытался убедить профессора Филиппа, отвечавшего за поставку оборудования для лаборатории Отто Гана, обратиться с просьбой о «возведении этого огромного устройства, предназначенного для дробления атомов», непосредственно к рейхсмаршалу Герингу. Однако Филипп ответил, что считает нетактичным обращение через голову руководства известного учреждения имени кайзера Вильгельма. Кроме того, он посствовал на то, что некоторые высшие руководители, в частности министр образования Бернгард Руст, игнорируют важность ядерных исследований.

Фон Арденне кинулся искать источники финансирования и обнаружил, что почтовая служба обладает большим и богатым департаментом исследований. Он позволил лично министру почтового сообщения Онезорге и рассказал о том, что открытие профессора Гана может привести к созданию урановых бомб. Он отдельно остановился на возможности применения в будущем на кораблях кригсмарине урановых реакторов, а затем перешел к программе строительства новых кораблей в ВМС США. В персональной переписке фон Арденне запросил профессоров Гана и Гейзенберга о том, сколько очищенного урана-235 понадобится для одного атомного взрыва. Ему сказали, что будет достаточно всего несколько килограммов. «Во время этих переговоров, — вспоминал позже фон Арденне¹, — я выразил уверенность в

¹ Данная беседа приводится в рукописи неопубликованных мемуаров профессора М. фон Арденне.

том, что технически получение такого количества урана-235 вполне возможно при помощи мощных электромагнитных сепараторов, проекты которых уже имелись в нашем распоряжении. От правительства рейха требовалось согласие предоставить нам мощности крупных электростанций».

Воодушевленный аргументами фон Арденне, Онезорге немедленно потребовал личной встречи с Адольфом Гитлером, во время которой проинформировал фюрера об урановой бомбе. В конце 1940 года тот, конечно, не придавал сообщению Онезорге серьезного значения, поскольку тогда казалось, что победа Германии и так была уже не за горами, что через несколько месяцев правительства всех неприятельских стран запросят у него пощады. Он едко заметил Онезорге, что именно в тот момент, когда все остальные министры озабочены поисками путей достижения победы, оказалось, что они стараются напрасно, ведь его министр почтового сообщения давно уже знает, что и как необходимо для этого предпринять.

Онезорге вернулся от фюрера злой и раздосадованный, но не сломленный. Он решил оказать содействие проекту фон Арденне, пользуясь средствами и возможностями отдела исследований германской почтовой службы. Итак, теперь над ядерной программой работали три независимые организации: группа ученых под руководством доктора Дибнера, куда входили Берке, Джулиус, Герман, Гартвиг и Камин — все сотрудники лаборатории управления вооружений в Готтове; ученые лаборатории фон Арденне и, наконец, сотрудники группы научных учреждений имени кайзера Вильгельма. Уже работающие лаборатории следили за созданием научной группы фон Арденне с подозрением и неудовольствием: его подходы и методика резко отличались от традиционных. В течение четырех семестров фон Арденне изучал в Берлине

физику, математику и химию, однако он так и не получил академического образования. Так же мало отношения он имел к группе экзальтированных физиков-теоретиков, собравшихся вокруг профессора Гейзенберга. Возможно, поэтому следует рассматривать как провокационное посещение 10 октября лаборатории фон Арденне Карлом Фридрихом фон Вайцзеккером, который «по секрету» патетическим тоном поведал коллеге, что профессор Гейзенберг да и он сам считают достижение цепной реакции технически невозможным: якобы в ее процессе должно произойти ее самозатухание. Фон Арденне не оставалось ничего иного, как поверить словам коллеги, и поэтому в дальнейшем он сосредоточил усилия на том, чтобы добиться от министерства строительства сооружений для «дробления атомов». Еще до конца 1940 года Онсзорге предоставил средства на возведение в лаборатории фон Арденне в Лихтерфельде электростатической машины Ван де Граафа мощностью один миллион вольт. Кроме того, благодаря его усилиям и на средства его ведомства в городке Мирсдорф, неподалеку от Берлина, был построен каскадный генератор фирмы «Philips». На обоих объектах были начаты работы по возведению 60-тонных циклотронов. И тоже на средства почтового ведомства. До окончания строительных работ в распоряжении немцев имелся только циклотрон группы Фредерика Жолио-Кюри в Париже. В сентябре 1940 года в Париж из Калифорнии, где он работал вместе с профессором Эрнестом Лоуренсом (циклотрон которого, построенный в 1931 году, был отмечен Нобелевской премией по физике 1939 года), прибыл ведущий немецкий специалист в области строительства циклотронов профессор Вольфганг Гентнер. Он должен был оказать содействие профессору Жолио во введении в строй циклотрона в Париже.

Среди материалов, захваченных немцами в Бельгии, было большое количество урана пасты. Две тонны этого вещества были сразу же отправлены в Берлин, где их предполагалось использовать в экспериментах, которые проводились в лаборатории фон Дросте. Соединение включало в себя многочисленные примеси и было очень влажным. Материал поместили в две тысячи бумажных коробок и сложили в форме куба высотой около одного метра. Эксперимент чем-то напоминал опыты Гартека, только, в отличие от него, фон Дросте использовал в качестве своеобразных замедлителей бумагу и воду, а Гартек предпочитал сухой лед. Опыты не дали ничего нового, за тем исключением, что они вновь подтвердили необходимость использовать при строительстве реактора уран, свободный от примесей.

Этот эксперимент был последним из опытов «предварительного этапа», пока не завершилось строительство «Вирус-Хауса» в Далеме. Строительство осуществлялось под руководством доктора Карла Вирца; лаборатории представляли собой несколько деревянных бараков, расположенных на территории Института изучения проблем биологии и вирусологии, неподалеку от здания Института физики. Такое расположение сами создатели объекта объясняли необходимостью избежать заражения всей территории института в случае вредных выбросов. Достопримечательностью «Вирус-Хауса» являлось паличие в заднем здании лаборатории ямы в форме круга глубиной около двух метров, обложенной кирпичом. Снабжение электричеством и водой осуществлялось из лаборатории по выращиванию вирусов. Реакторная яма при необходимости могла заполняться водой, которую предполагалось использовать в качестве защиты и отражателя. Если же было нужно осушить яму, эта

операция с помощью мощных насосов заняла бы не более одного часа. Для установки и извлечения реактора из ямы служил подъемный кран. В других помещениях находились насосы, лабораторное и тестирующее оборудование, а также герметичное хранилище для источника нейтронов. Возможность того, что, вопреки всем расчетам, реактор выйдет из-под контроля, почти исключалась. Создатели лаборатории считали, что ее можно игнорировать. Крыша и стены были выполнены из легких и хрупких материалов и вряд ли могли бы спасти здание и людей, произойди серьезная авария. Играя в такую же опасную игру, американцы предпочитали размещать свои реакторы в малонаселенных районах страны, в то время как их немецкие коллеги расположили «Вирус-Хаус» в самом сердце Берлина.

Берлинские ученые хорошо представляли себе опасность, связанную с работами с оксидом урана: даже не будучи радиоактивным, этот материал обладал высокой токсичностью, поэтому прежде, чем войти в лабораторию, физики облачались в защитные комбинезоны, обувь, перчатки и дыхательные маски. Именно здесь в декабре 1940 года профессор Гейзенберг, доктор фон Вайцзеккер, доктор Вирц и еще двое ученых приступили к возведению первого в Германии уранового реактора. Он представлял собой крытый алюминиевый цилиндр высотой и диаметром примерно 1,4 метра. Его установили вертикально и заполнили толстыми слоями оксида урана, отделенными друг от друга тонким слоем твердого парафина, используемого в качестве замедлителя. Затем цилиндр поместили в реакторную яму, которую потом заполнили водой, выполнявшей роль отражателя нейтронов и защитного слоя. Никто не знал, чего ожидать. Согласно последним расчетам К. Хоккера, оксид урана способен вырабатывать нейтроны

даже при использовании в качестве замедлителя одного парафина. Источник нейтронов в специальной трубке был помещен внутрь реактора. При этом осуществлялся повсеместный контроль уровня нейтронов. В результате не удалось наблюдать ничего похожего на цепную реакцию: выделенные радий-бериллиевым источником нейтроны были поглощены реактором и потеряны. Через несколько недель эксперимент повторили в несколько измененном виде: свыше шести тонн (около 6800 килограммов) оксида урана разместили в двух блоках внутри реактора. При этом в качестве замедлителя, как и прежде, использовали парафин. Однако и такая конфигурация не дала лучших результатов, чем в декабре 1940 года. Гейзенберг пришел к выводу, что использование обычной воды и парафина не приведет к цепной реакции при использовании в качестве «топлива» оксида урана. Возможно, эксперимент удался бы с применением тяжелой воды, запасов которой было явно недостаточно для проведения опытов такого масштаба.

Профессор Гейзенберг продолжал разрываться между Лейпцигом и Берлином. В Лейпциге профессор Допель также приступил к опытам с использованием оксида урана и парафина. Разница состояла в том, что Допель расположил оксид урана в четыре уровня концентрическими кругами, каждый из которых был отделен от следующего слоем алюминия. Этот сложный эксперимент был запланирован еще в июне 1940 года. Однако Допелю повезло не больше, чем его коллегам в Берлине. Наиболее обнадеживающих результатов добилась группа профессора Вальтера Боте и доктора Фламмерсфельда из Гейдельберга. Ученые смешали в керамической цистерне около 4,5 тонн оксида урана с водой (435 кг) и с высокой степенью точности рассчитали величину роста



НЕМЕЦКАЯ ЯДЕРНАЯ ПРОГРАММА В 1940 ГОДУ

На карте показано расположение основных исследовательских и промышленных центров, задействованных в атомном проекте после захвата Франции

нейтронов и «резонансную абсорбцию»¹. Кроме того, они пришли к теоретическому выводу о возможности применения в урановом реакторе в качестве «топлива» оксида урана при условии использования в качестве замедлителя тяжелой воды.

Несмотря на то что ученые не проявляли в этом направлении никакой инициативы, военные сами по себе решили, что окончательные решающие эксперименты будут ставиться с использованием не оксида урана, а металлического урана. Берлинская фирма «Aueg», поставлявшая для экспериментов очищенный оксид урана, не обладала возможностями получения металлического урана. Поэтому доктор Риль обратился за содействием к доктору Бэрвинду, возглавлявшему компанию «Degussa», обладавшую большим опытом и авторитетом в области получения редкоземельных металлов, включая золото и серебро. Фирмы «Aueg» и «Degussa» сотрудничали с 30-х годов. В те времена «Degussa» знала способ получения тория из его оксида; в то же время «Aueg» позаботилась о коммерческом применении этого мягкого металла. На Гутлейтштрассе во Франкфурте «Degussa» открыла филиал по получению металлического тория под руководством доктора Вайсса. В период с 1938-го до конца 1940 года на предприятии было выделено свыше 200 килограммов тория.

¹ Резонансными называются нейтроны с энергиями от 0,5 до 1000 электронвольт. Для средних и тяжелых ядер эффективное нейтронное сечение (о нем уже говорилось) достаточно велико, и график зависимости этого сечения от энергии представляет собой по внешнему виду «частотол», то есть большое число острых резонансных всплесков. Важную роль в исследовании этой зависимости сыграли проводившиеся в 1936 году в СССР работы выдающегося физика-экспериментатора Л.В. Шубникова (1901 — 1937), расстрелянного в годы ежовщины, в которых также участвовал молодой И.В. Курчатов.

Вскоре подтвердилась важность этого небольшого предприятия, поскольку именно здесь был размещен очень срочный заказ по производству значительного количества металлического урана, получившего кодированное название «особый металл». В силу схожести технологий компания «Degussa» могла работать на оборудовании, предназначенном для получения тория. Поставляемый фирмой «Auer» оксид урана помещался в аргон и обрабатывался при температуре 1100 градусов жидким хлоридом кальция. Полученный металлический уран содержал значительное количество примесей, и все же немцы предпочитали эту реакцию более распространенным в электрометаллургии других стран способам. Они считали, что их путь позволяет получать уран более высокой чистоты. На самом деле уран получался «грязнее», чем исходный оксид урана, за счет захвата различных примесей из примесившегося в реакции кальция. В течение последующих месяцев в Германии пытались другими способами получить более чистый уран, например с помощью электролиза. Доктору Хорсту Коршину из Берлина удалось таким путем выделить небольшое количество урана, однако, по мнению доктора Рия из компании «Auer», этот способ был неэкономичен.

Весь произведенный в Германии во время войны уран был получен на предприятии во Франкфурте. К концу 1940 года в штаб-квартиру фирмы «Auer» в Берлине поступили первые 280,6 килограмма этого чрезвычайно опасного тяжелого черного порошка, предназначенного для использования в германской ядерной программе.

Если читателю покажется, что в данной главе автор книги уделяет чересчур много внимания процессу получения урана, ему следует уяснить тот факт, что уже в конце 1940 года Германия имела возможность производить примерно одну

тонну металлического урана в месяц. В то же время в Америке этого металла практически не было до конца 1942 года, когда первые шесть тонн были получены на предприятии, созданном Энрико Ферми. К тому времени, когда это предприятие было построено в Чикаго, компания «Degussa» успела получить свыше семи с половиной тонн урана. 99 процентов этого количества было использовано в рамках ядерной программы. Таким образом, Германию подвела не ее промышленность, а ее ученые. Далее будет рассказано о постигшей их в 1941 году неудаче.

Глава 4

ОШИБКА В РАСЧЕТАХ

В 1941 году германская научная мысль в области атомных исследований переживала кризис. В те самые месяцы, когда стало ясно, что Германия терпит поражение в Битве за Англию, немецкие ученые начали понимать, что их надеждам на легкое получение изотопа урана-235 не суждено осуществиться. Они всеми силами пытались бороться со все новыми и новыми проблемами, обрушивавшимися на них после того, как в Гейдельберге была теоретически доказана невозможность применения графита в качестве замедлителя в ядерном реакторе. Если в 1940 году казалось, что военное использование ядерной энергии — дело ближайших месяцев, уже в начале 1941-го физики-ядерщики почувствовали себя путниками, которые из последних сил преодолевали трудный путь и, дойдя до конца дороги, увидели, что на самом деле она только начинается и перед ними вновь расстилается бесконечно длинная лента.

Объявленные в январе 1941 года выводы о применении графита на самом деле были ошибоч-

пыми. Около семи месяцев назад ответственный за вычисление ядерной константы для графита физик проделал простой эксперимент и определил длину диффузии¹ для термальных нейтронов в углероде как 61 сантиметр. Профессор Боте искренне верил в то, что после удаления из материала примесей эту цифру удастся увеличить до более чем 70 сантиметров. Все это доказывало, что чистый графит в силу своей дешевизны и широкого распространения был идеальным материалом для использования в качестве замедлителя в урановом реакторе. Управлением вооружений армии был подготовлен контракт на поставку в рамках ядерной программы значительного количества углерода высочайшей чистоты.

Однако к январю 1941 года были завершены контрольные расчеты ученых Гейдельбергского института. Они показали, что в предыдущие расчеты где-то закралась ошибка. При использовании компанией «Siemens» очищенного графита в 110-сантиметровом реакторе сферической формы выяснилось, что вместо ожидаемых 70 сантиметров длина диффузии едва ли превышает 35 сантиметров. Профессор Боте сделал вывод о том, что, если не удастся достичь значительного обогащения урана-235, применяемого в реакторе, чистый графит не сможет быть использован как замедлитель. Он не очень верил в то, что на результатах эксперимента могло сказаться наличие в графите примесей в виде водорода или азота².

¹ Длиной диффузии в ядерной физике называется основная характеристика процесса диффузии нейтронов. Если R_g — среднеквадратичное расстояние, на которое уходит в веществе тепловой нейтрон от места рождения до места поглощения, то величины L и R_g связаны соотношением $L^2 = \frac{1}{\sigma} R_g^2$.

² Сейчас кажется вероятным, что причиной такой низкой длины диффузии были компоненты воздуха, скорее всего азот. И вплоть до 1945 г., когда в ходе эксперимента «B-VIII» в Хайгерлохе в качестве отражателя нейтронов были исполь-

В предыдущем году профессор Йоос из Геттингена попытался произвести графит высокой чистоты без примесей бора, которых было много в предыдущих образцах. С этой целью он нагревал различные углеводороды, такие как сахар и картофельный крахмал. Однако эксперименты Боте продемонстрировали невозможность применения углеводорода в качестве замедлителя, поэтому Йоос прекратил свои опыты. Примерно такую же ошибку в Кембридже совершили ученые — эмигранты из Франции Х. Халбан и Л. Коварски, которые за год до этого помогли союзникам овладеть мировыми запасами тяжелой воды: они проводили эксперименты с использованием очищенного графита, пытаясь достичь цепной реакции. Как и у немцев, результаты были неутешительными.

Если бы результаты работы немецких физиков не повлияли на решимость профессора Пауля Гартека в Гамбурге продолжать свои опыты с использованием двуокиси углерода и оксида урана, начатые в 1940 году, возможно, тогда у них, наконец, появились бы точные данные о поглощении нейтронов чистым углеродом. К сожалению, досадная ошибка Боте так и не была оспорена его коллегами. И в то время как в Германии все отказались от мысли применения углеродных замедлителей, построенный два года спустя в США первый урано-

зованы графитовые блоки, ученые не догадывались, что расчеты Боте были неверны. Менее значительной ошибкой было определение Фольцем и Хакселем сечения захвата медленных нейтронов природным ураном в пределах $0,1 - 0,2 \times 10^4$ см, в то время как на самом деле это значение составляет $3,5 \times 10^4$ см. Это несоответствие было выявлено и учтено в дальнейшем. Кроме того, к нему было принято добавлять величину, которую называли сечением «дополнительного поглощения», составлявшего $2,8 \times 10^4$ см. Этот пример является свидетельством «творчества» ученых, возможно допустимого во время войны.

вый реактор работал именно с графитовыми замедлителями; предприятия по производству плутония в Ханфорде, США, также использовали графитовые замедлители. Что касается германской атомной программы, она теперь полностью зависела от топкой струйки тяжелой воды, поступавшей в рейх с предприятия из Веморка близ Рюккана.

Доктор Карл Вирц, ведущий физик Института физики в Берлин-Далеме, по распоряжению управления вооружений отправился инспектировать завод в Веморке. Вирц вошел в число ученых, занятых в атомном проекте, благодаря своей довоенной специализации — он занимался тяжелой водой и ее свойствами. Высокий, большеголовый, с первой быстрой речью, Вирц стал одним из ведущих немецких ученых, работавших над атомным проектом. Он был на «ты» с главным инженером завода в Веморке доктором Йонаром Бруном. Брун вместе с профессором Лейфом Тронстадом был автором исследования плотности тяжелой воды.

Целью поездки Вирца не было определение потенциальных возможностей по увеличению производства тяжелой воды. Было известно, что компания «Norwegian Hydro» выпускала тяжелую воду в количествах, достаточных для удовлетворения только потребностей лабораторий, и, конечно, не могла обеспечить необходимые рейху многие тонны этого вещества. В отчете Вирца указывалось на то, что производственный процесс был крайне неэкономичным: он предусматривал повторное окисление водорода и его вторичный электролиз. Вирц подчеркивал, что даже в идеальных условиях для производства одного грамма тяжелой воды потребуется 100 киловатт-часов энергии, затраты на которые в Германии составляли одну рейхсмарку. Отсюда следовало, что строительство предприятия по производству тяжелой воды на терри-

тории Германии было бы нецелесообразным даже при условии, что германская экономика окажется в состоянии выдержать эту дополнительную нагрузку.

Возможно, печальный результат неверных вычислений свойств графитового замедлителя оказался бы менее ощутимым для германской атомной программы, если бы ученым удалось найти оптимальный процесс обогащения урана-235, то есть увеличение концентрации этого изотопа в общей массе урана. Если бы эта задача была решена, то в качестве замедлителя ядерной реакции можно было бы использовать обычную воду. Однако и здесь в начале 1941 года Гартеку и Йенсепу пришлось признать свое поражение: при работе с гексафторидом урана оказалось невозможным применение процесса газоотделения Клузюса — Диккеля. В лаборатории в Гамбурге была установлена четырехметровая двустенная никелевая труба, которая нагревалась за счет поступления пара на ее внутреннюю стенку. Соответственно охлаждение осуществлялось за счет понижения температуры внешней трубы. Между трубами был пропущен гексафторид урана, но все оказалось безрезультатным. Тогда на предприятии «И.Г. Фарбен» в Леверкузене была построена труба еще больших размеров, около пяти метров, и эксперимент был повторен. Однако при работе в заданном температурном режиме с гексафторидом урана результат снова оказался нулевым. Только спустя семнадцать дней, при работе с вдвое превышавшим нормальное содержанием урана-235 в гексафториде урана, удалось получить менее чем однопроцентный показатель обогащения урана. Мюнхенский физик-химик Л. Вальдман предположил, что причиной столь удручающего резуль-

тата может быть то, что при таких высоких температурах происходил распад гексафторида, но это было не так. Таким образом, оказалось, что у немцев не было выбора: как и предвидел Клузиус, пентахлорид урана был неподходящим материалом для такой реакции, так как даже при отсутствии воды он распадался на тетрахлорид урана и хлор.

В конце 1940 года Р. Флейшман, который проводил подобные эксперименты в Гейдельберге, но с использованием стеклянных трубок, теоретически обосновал возможность получения в ходе процесса искомым изотопом урана. Однако к весне 1941 года все потеряли надежду на успех и этих экспериментов. Поскольку никто заранее не предвидел таких трудностей, ученые не рассматривали альтернативных вариантов обогащения урана, за исключением процесса с применением жидкостей, разработанного Клузиусом и его коллегами в Мюнхене. Они вновь подтвердили свою приверженность принципу «обратного хода», но предупредили, что необходимо найти подходящую форму раствора. В марте, когда ученые встретились на очередном совещании, каждый из них ощущал зловещую тень безысходности, нависшую над программой. Профессор Пауль Гартек проинформировал военных о том, что все работы зашли в тупик.

«Участники конференции считают, что нам срочно предстоит решить две важнейшие проблемы:

1. Производство тяжелой воды.
2. Выделение изотопов урана.

Из этих двух проблем решение первой в ближайшем будущем представляется наиболее важным, поскольку согласно существующей теории при наличии тяжелой воды реактор будет работать даже без обогащенного урана. Кроме того, произ-

водство для уранового реактора значительного количества тяжелой воды кажется нам, несомненно, более экономичным и простым процессом, чем двойное или тройное обогащение урана-235, необходимое для того, чтобы перейти к использованию (в качестве замедлителя) обычной воды».

Говоря о второй проблеме, профессор Гартек заключил, что, если в ближайшее время не будет найден лучший способ выделения изотопов урана, к имеющемуся решению следует прибегать «только в особых случаях, когда экономичность не имеет определяющего значения». Под этим Гартек подразумевал получение атомных босприпасов.

В мае вместе с доктором Вирцем он снова посетил норвежский завод в Веморке. Гартек хотел убедиться, насколько предложения Вирца помогут увеличить производство тяжелой воды. Там он впервые встретился с главным инженером предприятия доктором Бруном. Брун обратил внимание на то, что немцы тщательно избегают разговоров относительно целей использования тяжелой воды. В то же время он заметил, насколько важным для них является получение значительного количества этой жидкости.

Итак, перед немецкими учеными стояла непреодолимая задача по обогащению урана-235. Военные решили поддержать несколько проектов в этой области. Авторство первого из них принадлежало ассистенту Института Гейзенберга в Лейпциге доктору Эриху Багге, который помогал доктору Дибнеру в первые недели работы над атомным проектом.

Через месяц после октябрьского 1940 года совещания в Лейпциге (о нем речь шла ранее) Багге предложил свой способ относительно быстрого выделения редких изотопов, показавшийся руководителям проекта оригинальным и перспективным. В нескольких словах его способ подразумевал со-

здание узкого «молекулярного луча» нужного вещества, который проходит между двумя заслонками, вращающимися на определенной скорости с тем, чтобы зазор между ними приостанавливал прохождение одной «порции» молекул, пропуская другую. По закону распределения скоростей, установленному Максвеллом еще в середине XIX века, более легкие молекулы движутся в «луче» быстрее, чем тяжелые. Таким образом, через какое-то время более легкие изотопы «обгонят» более медленные тяжелые. В случае с ураном предусматривалось отделение движущейся заслонкой более легкого изотона в специальную емкость.

В начале апреля доктора Багге вызвали на совещание с участием доктора Дибнера и военных чинов в Берлине. Это произошло как раз перед тем, как Гартек представил свой знаменитый отчет. Дибнер сначала перевел Багге в Институт физики имени кайзера Вильгельма в Дарлеме, а затем 23-го числа отправил его в Париж помогать Жолио-Кюри и Гентнеру в восстановлении циклотрона. Перед тем как отправиться в Париж, Багге оставил руководству описание своего устройства, которое он называл «изотопным шлюзом». Он все еще был во Франции, когда в конце июля туда прибыл Дибнер с новостью, что работы над выделением урановых изотопов зашли в тупик.

После того как стало понятно, что проект находится в кризисном состоянии, непосредственный руководитель Дибнера доктор Баше отправил проект Багге в Гамбург профессору Гартеку для рассмотрения и оценки. Теперь Багге должен был срочно вернуться в Германию. 2 августа он уже беседовал в Мюнхене с профессором Клузиусом, экспертом по выделению изотопов. «Он считает мое устройство вполне работоспособным», — писал об этой встрече сам Багге.

В течение следующего месяца Багге постоянно перемещается между Берлином, Лейпцигом, снова Берлином и Килем, консультируя соответствующих специалистов относительно своего изобретения. Кроме того, он сам искал нужных специалистов, способных предоставить важнейшую для его аппарата деталь — топку для тяжелых металлов. 11 сентября Багге предстал перед руководителем военных исследований профессором Э. Шуманом. «Мы собрались вместе с доктором Баше, — писал Багге в своем дневнике, — встреча сильно напоминала допрос, но ее результаты обнадеживали». Во время встречи Багге случайно узнал, чем был вызван этот повышенный интерес к выделению изотопов урана. Он услышал, как Дибнер и Баше обсуждали растущую стоимость атомной программы. Они сетовали на то, что люди и средства все больше отвлекаются от работ по получению урана-235, поскольку согласно новой концепции решено сосредоточиться на производстве тяжелой воды и использовать в реакторе природный уран. При этом Дибнер полагал, что, даже если получение урана-235 не является больше наиболее важной проблемой, этот изотоп абсолютно необходим для получения взрывчатого вещества. Таким образом, перед Багге неожиданно открылись новые перспективы.

Дибнер вновь отправил его в Париж, как он сказал, «до середины октября». Однако Багге было суждено вернуться в Берлин только в конце ноября. Ему предстояло представить свой «изотопный шлюз» группе специалистов в соответствующих областях: Гартеку, Клузиусу, Болхофферу, Коршингу, Вирцу и, конечно, Баше с Дибнером. На совещании было принято окончательное решение приступить к созданию машины Багге. Создание прототипа было поручено берлинской фирме «Bamag-Meuin». Прошло

двенадцать месяцев с тех пор, как Багге представил руководству свой первый проект.

В то же время один из лучших ученых группы Гартека в Гамбурге доктор Вильгельм Грот начал разрабатывать устройство, свидетельствующее о том, как далеко немецкие физики продвинулись в атомной программе: ультрацентрифугу, предназначенную для обогащения изотопа урана-235. Три года назад американский ученый Дж. Бимс опубликовал в журнале «Review of modern physics» описание газовой центрифуги. Как и профессор Мартин из Киле, Грот предложил адаптировать это изобретение для работы с гексафторидом урана. Теперь фактор тепловой диффузии можно было не учитывать, поскольку преимущество центрифуги заключалось в том, что разделение изотопов было основано на разнице в массе атомов, в данном случае урана-235 и урана-238. Их абсолютная масса при этом не играла никакой роли. Грот потратил несколько недель, прежде чем нашел предприятие, которое было готово изготовить для него прототип ультрацентрифуги.

В августе Грот начинает переговоры с главой исследовательского центра компании «Anschutz & Co.» со штаб-квартирой в Киле доктором Бейерлем. Фирма специализировалась на производстве гироскопов. Через неделю с этой компанией был подписан контракт на изготовление прототипа ультрацентрифуги. 10 октября в Гамбург были отправлены первые чертежи, а еще через девять дней, после обсуждения проекта в Киле, был составлен окончательный проект, работа над которым завершилась к 22 октября. К тому времени компания уже произвела специальный двигатель, способный работать на скорости до 60 тысяч оборотов в минуту. Еще через два дня, когда Гартек, Баше и Дибнер собрались в управлении вооружений для обсуждения хода проекта, они решили,

что, помимо «изотопного шлюза» Багге, следует дать зеленый свет и работам, осуществлявшимся компанией «Anschutz». Бейерль подсчитал, что стоимость прототипа ультрацентрифуги составит от 12 до 15 тысяч рейхсмарок.

Другие фирмы предлагали гораздо более жесткие условия. Гамбургская группа первоначально планировала создание двигателя центрифуги из особо прочных сплавов стали. Это считалось необходимым, исходя из предполагаемых высоких нагрузок на двигатель. Однако компания «Крупп», на которую предполагалось возложить поставку необходимых материалов, затребовала восемь месяцев на проведение соответствующих работ, поэтому ученым пришлось довольствоваться двигателем из легких сплавов. Компания «United Light Alloy Works» из Ганновера, напротив, гарантировала поставку пужного сплава марки «Bondur» к декабрю текущего года. Для того чтобы еще более ускорить создание ультрацентрифуги, сотрудники Гамбургского института решили построить ротор и вакуумную камеру в своей мастерской. Полностью работы планировалось завершить к концу февраля. Что касается экспериментов по технологии Клузиуса — Диккеля, первоначальные опыты с их аппаратурой решили провести с ксеноном, а не с гексафторидом урана. В декабре 1941 года Грот докладывал: «Теоретически ультрацентрифуга сможет переработать более двух килограммов гексафторида в день. При этом произойдет обогащение (урана-235) более чем на семь процентов».

Несмотря на то что в 1941 году немцы склонялись к процессу обогащения урана по технологии Клузиуса — Диккеля, у них «в запасе» имелось еще как минимум семь различных способов достижения этой цели. Сюда относятся масс-спектрограф лаборатории фон Арденне, тепловая диффузия, метод

«вымывания» на основе закона распределения Нернста, применение растворов урана, «изотопный шлюз» доктора Багге, диффузия изотопов в металлах-носителях и, наконец, ультрацентрифуга. В то же время немцы игнорировали процесс использования газовой диффузии при пропускании гексафторида урана через пористое тело. А ведь именно этот способ, разработанный немецким ученым Густавом Герцем¹, впоследствии был успешно применен в Великобритании и США. Дальнейшее изучение хода германской атомной программы показывает, что и здесь немцы допустили оплошность.

Летом 1941 года внимание немецких ученых вновь было приковано к использованию в качестве атомного топлива плутония. Прошлой осенью в лабораторию барона Манфреда фон Арденне в Берлин-Лихтерфельде пришел новый сотрудник профессор Фриц Хоутерман. Судьба этого неординарно мыслящего ученого тоже сложилась весьма необычно. После победы национал-социалистов на выборах 1933 года он эмигрировал из Германии в Россию, где читал лекции по физике в одном из организованных НКВД закрытых институтов тюремного типа. После германо-советского пакта 1939 года и объявленной в связи с ним амнистии Хоутерман был выслан в Германию и передан в руки германской тайной полиции, а затем помещен в берлинскую тюрьму. Через три месяца его выпустили из тюрьмы, однако запретили работать в государственных учреждениях. Профессор Макс фон Лауэ использовал все свое влияние на то, чтобы уговорить фон Арденне принять злосчастного Хоутермана на работу в лабораторию в Лихтерфельде.

¹ Племянник Генриха Герца, экспериментально доказавшего в 1888 г. существование электромагнитных волн.

Такое решение, безусловно, пошло на пользу фон Арденне. Хоутерман приступил к выполнению своих новых обязанностей в первый день 1941 года. Первой поставленной перед ним задачей было определение эффективности различных методов выделения изотопов. Затем он приступил к определению эффективного сечения для медленных нейтронов в различных средах. Ему приходилось полагаться на существующие в природе источники излучения нейтронов, поскольку работы над созданием под эгидой почтового ведомства двух циклотронов только начинались.

Через восемь месяцев Хоутерман по результатам своей работы составил знаменитый отчет «К вопросу об иницировании цепной реакции». На 39 страницах машинописного текста он пересмотрел всю теоретическую часть проекта и впервые выполнил подробные расчеты для цепной реакции, иницированной быстрыми нейтронами¹. Кроме того, он рассчитал критическую массу урана-235, то есть количество этого вещества, необходимое для иницирования цепной реакции под воздействием быстрых нейтронов, которая приведет к взрыву огромной разрушительной силы. Многие историки настаивают на том, что немцы никогда не занимались вопросом определения критической массы урана-235 и не думали о роли быстрых нейтронов в цепной реакции.

А ведь Хоутерман занимался и той и другой проблемой. В сентябре 1942 года Зигфрид Флюгге в своем докладе о цепной реакции с использованием быстрых нейтронов подчеркивал важность получения урана-235 для «урановой бомбы». Примерно в то же время Гейзенберг в ответ на вопрос о размерах такой бомбы заявил, что она «будет

¹ В СССР особенности цепных реакций на быстрых и медленных нейтронах рассмотрели в 1939 г. Я.Б. Зельдович и Ю.Б. Харитон.

размером с ананас». Год спустя Гейзенберг составил график, где показал ход цепной реакции быстрых нейтронов в массе урана-235. Кроме того, он внес исправления в расчеты критической массы урана Хоутермана на основе аналогичных работ, проведенных в 1943 году физиками из Вены Йентшке и Лицтнером.

В своем отчете Хоутерман подробно остановился на возможности применения в качестве ядерного топлива плутония. В начале февраля 1941 года немецкие ученые Фольц и Хаксель заявили, что могут экспериментально доказать, что поглощение нейтронов ураном-238 на самом деле гораздо ниже, чем это было рассчитано теоретически. Далее авторы сделали вывод, что в связи с этим положение Вайцеккера о том, что продукт распада урана-239, в свою очередь, подлежит дальнейшему делению, следует пересмотреть, так как фактически было произведено очень небольшое количество этого вещества. Хоутермана не смутило это заявление. Он в ответ заявил, что следует уделять меньше внимания выделению необходимого изотопа урана, сосредоточившись на построении ядерного реактора правильной конструкции. Ведь в природном уране содержится в 139 раз больше урана-238, чем урана-235, а это значит, что необходимо приложить максимум усилий на правильном использовании имеющегося в изобилии урана-238 и не тратить времени и ресурсов на значительно более редкий уран-235. «Каждый нейтрон, вместо того чтобы вызвать деление урана-235, захватывается ураном-238 и создает тем самым новые ядра, которые подлежат делению под воздействием тепловых нейтронов»¹, — пишет Хоутерман.

¹ Точное определение этих новых подлежащих делению ядер за несколько месяцев до этого было дано ученым из Вены Шинтльмейстером. Он доказал, что этот элемент, который теоретически мог быть использован в качестве взрыв-

Таким образом, любой реактор, в котором происходит цепная реакция урана, может рассматриваться как своего рода «машина трансформации изотопов», которая по своим возможностям значительно превосходит любые другие средства выделения изотопов. Остается только определить химические средства, с помощью которых можно получить этот новый элемент внутри уранового реактора.

Стройную теорию Хоутермана можно рассматривать в качестве поворотного пункта всего германского атомного проекта. Казалось, теперь оставалось только построить урановый реактор на тяжелой воде. А до тех пор, пока это решение не получит практического воплощения, следовало срочно пачипать процесс выделения урана-235.

Основной чертой любого большого научного открытия является его универсальность. Это особенно явно проявляется в военное время, когда различные научные школы в разных странах вынуждены действовать самостоятельно, ничего не зная о достижениях своих коллег. Этот тезис подтвердили параллельные исследования, проводившиеся в Германии и ее странах-сателлитах и союзниками антигитлеровской коалиции в области, например, радиолокации и реактивных двигателей¹.

чатого вещества, получается в результате химической реакции, происходящей в урановом реакторе. Он является элементом № 94 периодической таблицы (и теперь известен как плутоний), а не № 93 (нептуний).

¹ Также уместно вспомнить о самостоятельных исследованиях в области ядерной физики, проводившихся в те годы в СССР, например о создании под руководством И.В. Курчатова первого советского ядерного реактора, запущенного в декабре 1946 года и имевшего мощность 4000 кВт, в отличие от чикагского реактора 1942 года Э. Ферми мощностью 200 Вт.

Летом 1940 года ученые, работавшие в ряде университетов стран-союзниц, методом исключения остановились на единственном из множества способов выделения изотопа урана-235. Один за другим из-за непомерной дороговизны или технологической сложности были отменены электромагнитная реакция Нира, тепловая диффузия, применение центрифуги. Наконец, самой перспективной была признана диффузия газов через пористые тела. От тепловой диффузии, известной в Германии как «метод Клузиуса — Диккеля», пришлось отказаться, «поскольку не существует соединений урана, которые можно было бы в ней использовать».

Процесс газовой диффузии, взятый на вооружение британскими учеными, предполагает прохождение газообразного соединения урана, того самого единственно возможного для применения гексафторида урана, под точно рассчитанным давлением через мембрану. При этом атомы урана-235 легче преодолевают препятствие, чем более тяжелые атомы другого изотопа. Для того чтобы добиться нужной степени обогащения, процесс необходимо многократно повторить. Оборудование, задействованное в процессе, требует значительных затрат энергии. К тому времени этот принцип был уже хорошо известен: он был опробован английским ученым Ф. Астоном еще на начальном этапе изучения свойств изотопов, а затем в начале 30-х годов усовершенствован в Германии Густавом Герцем как способ выделения изотопов неона.

В декабре 1940 года группа британских ученых под руководством эмигранта Ф. Симона создала крупное предприятие, способное с помощью аппаратуры Герца ежедневно производить до одного килограмма 99-процентного урана-235. Занимая площадь примерно 40 акров, предприятие потреб-

ляло примерно 60 тысяч киловатт электроэнергии. В том же месяце фирма «ICI» получила контракт на производство гексафторида урана, газа, значительные запасы которого к тому времени уже имелись в Германии.

В целом по сравнению с Великобританией США тогда отставали в ядерной программе, несмотря на то что, как уже упоминалось выше, американскими учеными с помощью циклотрона в Беркли, штат Калифорния, был получен плутоний, являющийся альтернативным ядерным топливом. Встревоженный сообщениями, явно преувеличивавшими успехи ученых из «Вирс-Хауса», летом 1940 года американский комитет по урану развернул исследовательскую программу под патронажем руководителя Национального совета по военным исследованиям доктора Ванневар-а Буша. Буш получил разрешение президента США провести консультации с британскими учеными, и в марте 1941 года из Вашингтона в Англию стали поступать первые научные отчеты. На основе этих данных профессор Пайерлс пришел к выводу, что критическая масса урана-235 составит восемь килограммов или даже меньше. Еще через два месяца компании «Metropolitan-Vickers» было поручено строительство предприятия по обогащению методом газовой диффузии урана-235. Работы Кембриджской лаборатории по получению плутония были приостановлены в связи с отсутствием в Великобритании циклотрона.

Некоторые авторитетные британские ученые выразили сомнение относительно целесообразности использования плутония в качестве ядерного взрывчатого вещества. Ведь производство плутония, как они считали, следовало увязывать с производством тяжелой воды, что само по себе было бы не более простой задачей, чем получение урана-235.

В июле 1941 года правительственный комитет по атомной программе MAUD составил специальный отчет, в котором были подробно рассмотрены основные аспекты ее реализации. В отчете, в частности, указывалось, что для создания атомной бомбы необходимо примерно 10 — 10,5 килограмма урана-235; при этом мощность взрыва бомбы будет эквивалентна 1800 тоннам тринитротолуола. Далее комитет отмечал:

«По имеющимся данным, Германия предприняла серьезные шаги для получения значительных количеств тяжелой воды. Ранее мы предполагали, что это вещество будет иметь большое значение и для нашего проекта. Однако, как оказалось, применение тяжелой воды для высвобождения атомной энергии ограничивается рамками задач, далеко стоящих от ее использования непосредственно в военных целях. Не исключено, что немцы уже поняли это, поскольку путь, выбранный нашими учеными, является очевидным для любого грамотного физика».

На основе отчета был сделан вывод, что все необходимые для создания первой атомной бомбы компоненты будут в распоряжении Великобритании к концу 1943 года.

Могла ли Германия получить ядерное оружие раньше этого срока? Британская разведка предпринимала все необходимые меры для того, чтобы следить за работами противника в этой области. В частности, поскольку путь Германии к этому оружию зависел от продукции предприятия в Рjukanе, английская разведка сосредоточила усилия на отслеживании информации, связанной с этим предприятием, а также с любыми упоминаниями противником тяжелой воды. Когда летом 1941 года в Лондон поступили данные из Трондхейма относительно предпринимаемых Германией попыток увеличить производство тяжелой воды,

британская разведка сделала вывод, что германскую атомную программу следовало воспринимать всерьез.

Копию телеграммы передали доктору Р. Джонсу, молодому ученому, являвшемуся одновременно офицером Интеллидженс сервис. Джонс связался с командером Эриком Уэлшем, руководителем норвежской секции Интеллидженс сервис, в годы Первой мировой войны офицером тральщика британских ВМС, а после нее — владельцем лакокрасочного предприятия в Норвегии. Женатый на гражданке Норвегии, Уэлш обладал скромным научным кругозором, что не вполне способствовало выполнению полученного им задания. Он подтвердил получение копии телеграммы из Трондхейма и тут же осведомился о том, что представляет собой эта самая тяжелая вода и видел ли кто-нибудь вообще эту субстанцию. В ответ Джонс вновь подчеркнул важность задания руководства и попросил Уэлша обратиться за подробной информацией в компанию «Norwegian Hydro».

Вскоре пришел ответ из Трондхейма, оказавшийся для британской разведки неприятным сюрпризом: подозрительные норвежцы увидели в запросе притязания союзников на это предприятие после войны. Британский агент в Трондхейме прямо интересовался, не стоит ли за этим запросом британская фирма «Imperial Chemical Industries», конкурент «Norwegian Hydro» в мирное время. «Помните, — приписал агент, — что кровь тяжелее, чем даже тяжелая вода». Джонс сумел подавить в себе любопытство относительно автора-остряка; впрочем, той же осенью эти два человека все равно встретились. Сейчас же на острие усилий Интеллидженс сервис в Норвегии оказался, к ужасу прикомандированных к этой службе ученых, командер Уэлш,

единственный кадровый офицер разведки, обладавший хоть какими-то научно-техническими знаниями. Если раньше положение Уэлша в связи с важностью норвежских спецобъектов было очень прочным, теперь оно становилось практически незыблемым.

Америка все еще не вступила в войну, а американские физики все еще «не сосредоточили свои усилия на решении военных задач». Даже к середине 1941 года крупные лаборатории в США были склонны рассматривать уран в основном только как источник энергии, и только получение копии отчета британского комитета MAUD дало понять Вашингтону, что времена меняются. В то же время впервые была затронута серьезная проблема другого плана: представитель британских ученых кругов в Вашингтоне в письме в консультативный ученый комитет при кабинете министров напрямую указывал на необходимость решить для себя принципиальный вопрос: предусматривается ли применение ядерного оружия после его создания? «Например, захотят ли премьер-министр нашей страны или американский президент и соответствующие штабы санкционировать полное разрушение Берлина и близлежащей территории одной-единственной бомбой, если такое станет возможным?»

Такой вопрос, затрагивающий моральный аспект проблемы, был задан официальным историком, работавшим в годы войны в британской группе исследований в области атомной программы. Истина состояла в том, что в те времена перед британскими учеными не стояло дилеммы, и все, кроме убежденных пацифистов, были глубоко убеждены в справедливости войны и необходимости разгрома Германии. И особенно глу-

боко в этом были убеждены беженцы из Европы, сыгравшие столь значительную роль в создании бомбы. К тому же в те времена многие считали, что и немцы близки к открытию секрета ядерного оружия. Ведь, несмотря на то что многие видные ученые покинули страну, многие другие предпочли остаться. Среди них были такие признанные авторитеты, как Гейзенберг, Вирц, Ган, и многие другие лучшие умы страны, которые не мыслили себя вне ее. Разрозненные сведения о работе Германии над атомным оружием поступали из министерства экономического противодействия, из Швейцарии, из США, — все были озабочены возможной новой опасностью, исходившей из этой страны. Например, сотрудники министерства узнали о возрастающем интересе немцев к урановым рудникам Португалии; часть из них уже экспортировала в Германию свою продукцию. В то же министерство поступили данные о закупке немцами большого количества вентиляторов, пригодных к применению на предприятиях обогащения урана-235 методом газовой диффузии.

И если большая часть этой информации на первый взгляд представляла собой разбросанные несистематизированные данные, которые нельзя было трактовать однозначно, от некоторых фактов нельзя было так просто отмахнуться: в частности, зачем немцам вдруг понадобилось резко увеличивать выпуск тяжелой воды. С помощью ученых, эмигрировавших из Германии в Великобританию, британские секретные службы начали поиск местонахождения и определение рода деятельности их бывших коллег-физиков, сохранивших верность отечеству. Профессор Пайерлс и его коллеги составили для Интеллидженс сервис подробный список, куда включили шестнадцать наиболее значительных с их точки зрения

имен, в основном из числа сотрудников знаменитого учреждения имели кайзера Вильгельма¹.

Британские разведывательные службы не обладали столь многочисленной агентурой в Германии, чтобы приставить к каждому из перечисленных ученых отдельного соглядатая, поэтому они пошли другим путем. Стали тщательно изучаться выходившие в Германии научные журналы и графики лекций; исходя из этого можно было определить рабочий распорядок каждого интересовавшего англичан ученого. Постепенно они получили полную картину их деятельности.

Члены комитета MAUD отдавали себе отчет в том, что без поддержки премьер-министра их широкое, но сомнительное предприятие с самого начала было бы обречено на провал. Поэтому они позаботились о том, чтобы с их выводами ознакомился научный советник и доверенное лицо премьера профессор Линдеман, заблаговременно отправив ему копию своего доклада.

27 августа Линдеман написал Черчиллю на шести страницах конфиденциальное письмо, напоминая ему о сверхмощном взрывчатом веществе, примерно в миллион раз превосходившем химическую взрывчатку, о котором он ранее неоднократно рассказывал премьер-министру. «В этом направлении проделана огромная работа и у нас, и в Америке, и, возможно, в Германии; примерно через два года такие бомбы будут готовы к применению». Он упростил расчеты и предположения комитета MAUD и свел их к утверждению,

¹ Фамилии этих 16 ученых: В. Гейзенберг, Г. Гофман, О. Ган, Ф. Штрассман, Э. Флюгге, К. фон Вайцзеккер, Й. Матгаух, К. Вирц, Х. Гейгер, В. Боте, Р. Флэйшман, К. Клузиус, Г. Диккель, Г. Герц, П. Гартек и Г. Штеттер. Все они действительно работали над германской атомной программой, кроме Герца, который из расовых соображений не был допущен к проекту.

что в недалеком будущем «один аэроплан сможет доставлять к цели бомбу весом около одной тонны; при этом сила ее взрыва составит около двух тысяч тонн тротила». Линдеман утверждал, что союзники располагают значительными запасами урана в Канаде и Бельгийском Конго, напомнив Черчиллю, что «у немцев (таких запасов) не так много, но, боюсь, достаточно».

При правильной постановке производства стоимость одной бомбы при темпе производства один боеприпас в неделю составит 5 миллионов фунтов стерлингов; при этом придется лишь несколько переквалифицировать рабочий и инженерный состав, привлекая к работам персонал, занятый, например, в изготовлении турбин. «Люди, занимающиеся этой проблемой, готовы ставить десять к одному на свой успех. Я бы не поставил больше, чем два к одному, но тоже уверен, что в течение двух лет проблема будет решена. Но для меня ясно, что нам нужно торопиться. Было бы непорочно уступить первенство немцам и тем самым позволить им разгромить нас или, наоборот, взять реванш после того, как мы разгромим их».

Решение начать в Великобритании масштабные исследования в области ядерной физики было принято в конце сентября на заседании научного консультативного комитета при военном кабинете, сформулировавшем свои рекомендации премьер-министру Черчиллю. В докладе комитета подчеркивалась мысль, что единственными врагами Британии в Европе были Германия и ее союзники. Настаивая на немедленном начале соответствующих работ, комитет подчеркивал: «Невозможно переоценить важность разрушительной мощи нового оружия, а следовательно, и важность этой программы. Кроме того, мы не должны забывать, что и немцы ведут работы в этом направлении и в любой момент могут достичь нужных результа-

тов. Всем известно, что именно видный немецкий физик профессор Ган несколько лет назад начал изучение процесса расщепления урана. Несмотря на то что заблаговременно были приняты меры, чтобы убедить бельгийскую компанию сократить запасы оксида урана на территории своей страны (часть из них сейчас находится в Канаде), около восьми тонн попали в руки немцев после того, как они оккупировали эту страну»¹.

Все эти причины побудили британские власти уделить первоочередное внимание созданию своего ядерного оружия. Премьер-министр и члены комитета начальников штабов сделали соответствующие выводы из письма профессора Линдемана. Куратором проекта от правительства был назначен один из министров Джон Андерсон. 3 сентября комитет начальников штабов принял решение не жалеть на развитие проекта по созданию атомной бомбы ни времени, ни материалов, ни денег, ни труда. Главным администратором проекта стал директор компании «ICI» Уоллас Акерс. Вместе со своим заместителем Майклом Перрином он переехал в выделенное для работы над британской атомной программой здание по адресу: Олд-Квин-стрит, дом 16 (с кодовым названием «Директорат по сплавам»). Частью его обязанностей было совместно с уже упомянутым ранее офицером Уэлшем направлять деятельность британской разведки по выявлению хода соответствующих работ в Германии. Одним из первых посетителей здания стал агент из Трондхейма, тот самый, который сначала предупредил о намере-

¹ В книге Маргарет Гоуинг «Британия и атомная энергия в 1939 — 1945 гг.» полностью приводится этот текст и обращается внимание на допущенную в нем ошибку. Как было обнаружено после войны, в руки немцев на самом деле попало примерно 600 тонн оксида урана; по мнению профессора Н. Рия, даже эта цифра сильно занижена.

нии немцев увеличить производство тяжелой воды, а затем выразил подозрения по поводу компании «ICI» и ее повышенного интереса к этому вопросу.

Агентом, как оказалось, был тридцатисемилетний профессор Лейф Тронстад, который несколько лет назад вместе с Йомаром Бруном организовал в компании «Norwegian Hydro» предприятие по производству тяжелой воды. В годы войны Тронстаду было присвоено воинское звание майора; он возглавил секцию IV Верховного командования Норвегии в Лондоне; в круг его обязанностей входили разведка, шпионаж и диверсионные акты. Именно при выполнении своих обязанностей он погиб три года спустя на территории Норвегии.

В США была разработана теория выделения в урановом реакторе во время цепной реакции плутония, который может быть использован в качестве ядерного взрывчатого вещества. В марте 1941 года на большом циклотроне в Беркли было получено небольшое количество плутония-239; в том же месяце сотрудники лаборатории экспериментально доказали, что новый элемент так же легко вступает в реакцию деления, как и уран-235¹. В декабре американское правительство еще до того, как в стране был построен

¹ В СССР первые микропорции плутония (порядка 1017 атомов) были получены радиохимиком Б.В. Курчатовым (братом И.В. Курчатова) осенью 1944 г. в обычной бочке с водой. В течение трех месяцев с помощью радий-бериллиевого источника непрерывно облучалась колба с гидратом оксида — закиси урана. В 1947 г. на первом советском ядерном реакторе, построенном под руководством И.В. Курчатова, получили 20 микрограммов плутония — их уже можно было разглядеть под микроскопом. Первый промышленный реактор для получения плутония был также построен под руководством И.В. Курчатова и запущен в июне 1948 г.

первый урановый реактор, приняло решение о создании в Чикаго предприятия по производству плутония. В тот же месяц, когда немецкие военные высказали первые опасения за успех своей атомной программы, в США был создан комитет политических лидеров страны, призванных контролировать ход собственного атомного проекта, во главе с президентом Рузвельтом.

После вступления Америки в войну все исследования урана в мирных целях были прекращены, и страна сосредоточилась на создании атомной бомбы. «Политика, которую разработали и которой твердо придерживались президент Рузвельт и его советники, была проста, — позже писал американский военный министр Стимсон, — а именно: не жалеть усилий для скорейшего успешного создания атомного оружия. Причины такой политики были не менее просты: первые успешные эксперименты в области деления атома состоялись в 1938 году в Германии, и все знали, что немцы продолжали работать в этой области. В 1941 и 1942 годах, — продолжал Стимсон, — все были уверены, что здесь они (немцы) были впереди нас, поэтому было жизненно важным, чтобы они не сумели первыми применить это оружие на поле боя».

К концу лета 1941 года немцы добились гораздо меньших успехов в своей атомной программе, чем этого можно было ожидать. Норвежская компания «Norwegian Hydro» получила контракт на поставку в Германию 1500 килограммов тяжелой воды, и в период с 9 октября до конца 1941 года немцы получили первый 361 килограмм этого вещества. К концу того же года германская промышленность произвела более двух с половиной тонн металлического урана, а предприятие во Франк-

фурте вышло на уровень производства одной тонны урана ежемесячно. И все же, когда профессор Гейзенберг и Дюпель приступили ко второму эксперименту на урановом реакторе с использованием тяжелой воды, полученной в Норвегии, они вновь воспользовались оксидом урана, применение которого дало столь разочаровавшие результаты в начале года в Берлине, Лейпциге и Гейдельберге. Их реактор вновь представлял собой алюминиевую сферу диаметром 75 сантиметров, в которую поместили 164 килограмма тяжелой воды и 142 килограмма оксида урана, расположив их двумя уровнями вокруг находившегося в центре реактора источника нейтронов. Сам реактор опустили в емкость с водой. Эксперимент проходил в лаборатории Дюпеля в Лейпциге.

Сначала ученым не удалось зафиксировать заметного увеличения количества нейтронов. Однако, повторив вычисления с учетом поглощения нейтронов алюминием, отделявшим друг от друга слои уранового топлива, они получили цифру, показавшую увеличение числа нейтронов примерно на 100 в секунду. Теперь немецкие ученые, наконец, почувствовали, что находятся на правильном пути. С лета 1941-го до начала 1942 года они верили, что каждый новый день приближает их к заветному успеху. По мере продолжения серии экспериментов в Лейпциге и получения новых данных эта уверенность крепла; ученые стали говорить о решающем успехе, разбирать и шаг за шагом устранять возможные причины прежних ошибок, которые рождали у них ложные надежды. Такое оживление продолжалось до того, как в конце лета профессор Гейзенберг объявил, что новая конфигурация реактора позволит получить нужные результаты даже с применением в качестве вторичного материала алюминия.

«С сентября 1941 года, — позже заявлял Гейзенберг, — мы увидели перед собой путь, ведущий нас к созданию атомной бомбы».

Это было кульминацией развернувшейся на поле немецкой науки широкой дискуссии. Многие физики начали ощущать беспокойство по поводу того, как соотносится с нормами морали работа над урановой программой. В первую очередь этот вопрос не давал покоя таким стоявшим у истоков проекта физикам, как Гейзенберг, фон Вайцзекер и Фриц Хоутерман.

В конце октября Гейзенберг отправился в Данию, чтобы встретиться с профессором Нильсом Бором и услышать его мнение насчет гуманности работы, которой он занимался. Как метко заметил профессор П. Йенсен, Гейзенберг, этот «жрец» германской теоретической физики, надеялся получить «отпущение грехов» у самого «папы». Гейзенберг спросил своего датского коллегу, имеет ли физик моральное право работать над проблемой создания атомной бомбы во время войны. Бор в свою очередь ответил на вопрос вопросом: является ли, по мнению Гейзенберга, использование процесса деления атомного ядра в военных целях возможным в обозримом будущем? Гейзенберг печально ответил, что теперь считает это возможным. Затем Гейзенберг поинтересовался мнением Бора относительно возможности отказа всеми учеными от создания в своих странах атомных бомб при условии, что и немецкие физики впредь воздержатся от проведения таких работ. К сожалению, он не смог сформулировать свое предложение достаточно четко.

К невыразимому изумлению Гейзенберга, Бор ответил, что проводившиеся учеными-физиками всех стран работы в рамках военных программ неизбежны и даже своевременны. Он отказался участвовать в обсуждении предложения немецкого

ученого. Очевидно, Бор подозревал немцев в желании выиграть время и преодолеть превосходство Америки в области ядерной физики, о котором не раз заявляли многочисленные ученые — эмигранты из Германии. В целом беседа оставила у Бора чувство шока и уверенности в том, что Германия стоит на пороге создания урановой бомбы.

Глава 5

ШЕСТНАДЦАТЫЙ ПУНКТ ДЛИННОЙ ПОВЕСТКИ ДНЯ

«Национальная экономика Германии должна работать на нужды войны». С этим политическим решением Адольфа Гитлера страна вступила в зиму 1941 года. Еще в конце осени того года германская экономика работала по принципу «коротких войн с большими передышками», во время которых армия пополняла свои ряды и восстанавливала запасы материальных средств для последующего возобновления боевых действий. Однако теперь, как оказалось, немецкая армия встретила достойного противника: она так и не смогла взять Москву до начала зимы, и окончание войны отодвинулось на неопределенный срок.

3 декабря министр вооружений Фриц Тодт сообщил Гитлеру, что группа из 60 экспертов по вооружению пришла к выводу о том, что экономика Германии находится на пороге кризиса и что любая попытка расширить один из ее секторов вызовет неминуемое сокращение продукции другого. Тогда Гитлер составил и подписал декрет, предусматривающий принятие ряда мер, которые должны были привести к увеличению производства во всех секторах германской экономики. Через два дня после встречи Гитлера с Тодтом директор военных исследований профес-

сор Э. Шуман отправил во все институты, работавшие над атомным проектом, письмо. В нем говорилось, что «в условиях кадрового и сырьевого кризиса работа над проектами исследовательских групп оправдана только в том случае, если она гарантирует получение в ближайшее время экономического эффекта».

Руководители всех институтов были вызваны на совещание в армейское управление вооружений, которое было назначено на 16 декабря. По окончании совещания каждый из присутствовавших вручил Шуману подробный отчет о состоянии и перспективах работ над своими проектами; тот в свою очередь передал эти данные на рассмотрение руководителю управления вооружений генералу Леебу. Теперь судьба всех научных изысканий рейха находилась в руках военного командования. Военные приняли повергшее всех в уныние решение о постепенной передаче контроля над научными программами имперскому совету по научным исследованиям, ничего не решавшему всдомству во главе с некомпетентным руководителем в лице Бернгарда Руста. Кроме того, окончательную судьбу проектов и работавших над ними ученых должно было решить следующее совещание, назначенное на конец февраля в Берлине.

К началу 1942 года все еще более запуталось. С одной стороны, ученые были рады, что избавились от назойливой опеки и некомпетентности военных, поскольку их проект перестал быть армейским. С другой стороны, имперский совет по научным исследованиям поручил контроль над программой руководителю отдела физики совета, уже знакомому нам по событиям 1939 года профессору Абрахаму Эсау. Исследовательская группа финансировалась военными и, как и прежде, продолжала работать под руководством доктора Дибнера, то есть здесь военные сохранили конт-

роль за деятельностью ученых. Свидетельством лишений, которые стали испытывать ученые, работавшие в рамках практически всех научных программ, стало циркулярное распоряжение в адрес всех директоров институтов впредь направлять копии научных отчетов (в количестве от пяти до десяти экземпляров), размноженные на копировальной бумаге, поскольку нехватка фотоматериалов не позволяла производить фотокопирование большого количества документов. Вскоре после этого Шуман разрешил обмен научными материалами, размноженными на ротаторе, однако эти прекрасные публикации, объединенные названием «Секретные научные отчеты», были редкими и нерегулярными.

24 января Шуман отправил директорам институтов циркуляр с уведомлением о запланированной на 26—27 февраля второй научной конференции с ограниченным количеством участников. В середине месяца в обстановке строжайшей секретности были отпечатаны пропуска для приглашенных на конференцию, которую решили провести в Институте физики имени кайзера Вильгельма. Директор каждого института получил по одному экземпляру повестки дня конференции; остальным сотрудникам пришлось дожидаться специально назначенного дня, когда каждый из них мог получить под расписку предназначенную именно ему часть текста. Это никого не удивляло, поскольку для специалиста было бы достаточно ознакомиться только с заголовками отдельных глав документа, чтобы получить представление о том, на каком этапе находилась немецкая научная мысль. Составленный на четырех страницах документ включал в себя 25 пунктов, перечислявших крайне сложные проблемы, стоявшие перед немецкими физиками, на обсуждение каждой из которых отводилось по пятнадцать минут. «Длина диффузии», «эффективное

сечение деления», «конфигурация реактора» и множество прочих ученых терминов — все эти названия мало что значили для дилетанта, но имели огромное значение для ученых.

И именно в те дни наша история приобретает неожиданный поворот. Имперский совет по научным исследованиям решил одновременно провести и совещание своих сотрудников, поэтому к середине февраля заранее подготовленные приглашения были отправлены в адрес целого ряда высших офицеров командования армии, СС, руководителей научных учреждений. Это второе совещание должно было состояться 26 февраля, в тот же день, что и совещание в управлении вооружений, в здании совета научных исследований. При этом организаторы второго совещания вовсе не думали составить конкуренцию своим соперникам; предполагалось, что ученые после общего обсуждения проблем в здании совета продолжат работу более детально на своей собственной научной конференции, которая начнется днем позже. «Будет обсуждаться ряд важных проблем ядерной физики, — говорилось в приглашении на конференцию совета, — работа над которыми ведется в обстановке строгой секретности в связи с тем огромным значением, которое они имеют для безопасности нации».

Когда 21 февраля были отправлены приглашения в адрес Шпсера, Кейтеля, Гимmlера, Редера, Геринга, Бормана и целого ряда других, выяснилось, что тут в дело вмешалась административная ошибка. Вместо повестки дня из восьми пунктов, предусматривающих краткие сообщения общего характера, которые планировал начать лично профессор Шуман своим докладом «Ядерная физика как оружие», а затем должны были продолжить десятиминутными выступлениями Гап, Гейзенберг, Боте, Гейгер, Клузиус, Гартек и Эсау, многие, включая самого Гимmlера, по ошибке полу-

чили подробные списки важнейших научных проблем, предназначенных для обсуждения тремя днями позже на конференции в Институте имени кайзера Вильгельма¹.

Не желая присутствовать на совещании с таким малопонятным расписанием дня, Гиммлер отписался вежливым отказом в адрес Руста: «Сожалею, но, поскольку в назначенный день меня не будет в Берлине, я не смогу присутствовать на совещании». Фельдмаршал Кейтель в ответ на приглашение Руста дипломатично заверил его в той огромной важности, которую имеют «эти научные проблемы». Но и он с сожалением отметил, что бремя служебных обязанностей не позволяет ему присутствовать на совещании. Редер обещал прислать в качестве своего представителя на мероприятие адмирала Витцелля. Таким образом, оказалось, что никто из высших чиновников рейха не принял приглашения.

В одиннадцать часов утра 26 февраля совещание под председательством министра образования Бернгарда Руста было открыто в здании имперского совета по научным исследованиям. Первым с кратким обращением к участникам обратился профессор Шуман, который подчеркнул важность проблемы создания ядерного оружия. Затем в течение отпущенных ему десяти минут Отто Ган ознакомил присутствовавших с принципом деления ядра атома урана. Далее настала очередь Гейзенберга. Свое сообщение он назвал «Теория получения энергии деления урана». Эту краткую речь

¹ Виновницей была некая секретарша из совета по научным исследованиям. В конце 1943 г., когда она должна была передать циркулярное распоряжение Геринга о смещении Эсау с поста руководителя проекта, она снова положила в конверты не те документы, извинившись за это через несколько дней. Эта женщина, заявляя, что теперь-то отправляет адресатам нужные бумаги, тем не менее и на этот раз умудрилась их перепутать.

можно назвать блестящим образцом ясного изложения мысли. Даже сейчас в ней было бы трудно найти недостатки. Основной ее идеей было то, что полученная в результате реакции деления ядер урана энергия «примерно в сто миллионов раз» превышает энергию, полученную из того же «топлива» химическим путем. Однако такая цепная реакция возможна только при том условии, что в процессе деления образуется больше нейтронов, чем поглощается в ходе побочных процессов, поэтому природный уран не пригоден для инициирования цепной реакции.

Гейзенберг сделал меткое сравнение: «Движение нейтронов в уране можно сравнить с поведением отдельных особей внутри человеческого коллектива: вовлечение в процесс деления можно назвать своего рода «женитьбой», процесс поглощения аналогичен человеческой «смерти». В природном уране «уровень смертности» превышает «уровень рождаемости», а это значит, что любая «популяция» обречена на быстрое вымирание». Этим процессом можно управлять, продолжает Гейзенберг, либо путем увеличения числа детей после женитьбы, либо снижением смертности. Значение «рождаемости» нейтронов в процессе деления в природе является постоянной величиной. Однако, если в урановом топливе повысить процентное содержание редкого изотопа уран-235, это приведет к падению «уровня смертности». Более того, если удастся собрать вместе «чистый» уран-235, «смертность» нейтронов практически прекратится:

«Если удастся получить достаточное количество урана-235 для того, чтобы «бегство» нейтронов с его поверхности было бы значительно меньшим по сравнению с их внутренним «размножением», то в очень короткий промежуток времени увеличение числа нейтронов примет взрывной характер. При этом за одну секунду освободится энергия деления

15 миллионов калорий на тонну. Таким образом, уран-235 представляет собой взрывчатое вещество невообразимой силы».

Гейзенберг отметил, что это взрывчатое вещество чрезвычайно трудно получить; сейчас этой проблеме уделяется значительная часть усилий, предпринимаемых группой ученых управления вооружений армии. Позже профессор Клузиус объяснит присутствующим, в чем заключается ее основная сложность. В то же время, подчеркнул Гейзенберг, «над той же проблемой очень энергично работают и американцы».

Вернувшись к своему воображаемому миру, Гейзенберг пояснил, что существует еще одна возможность снижения «смертности» нейтронов: последние исследования доказали, что нейтроны «умирают», то есть поглощаются другим веществом только в том случае, если они обладают определенной энергией. Учеными было последовательно рассмотрено несколько вариантов таких веществ, способных быстро «тормозить» нейтроны до энергии ниже уровня, на котором возможен их захват. Самым лучшим таким замедлителем является газ гелий, который совсем не поглощает нейтроны, однако и он неудобен в применении из-за легкого веса. Таким образом, после того, как учеными были «забракованы» графит и бериллий, остается только тяжелая вода¹.

Основным назначением реактора, состоящего из расположенных по уровням уранового топлива и замедлителя, является получение тепла, с помощью которого будет вращаться турбина. Поскольку такой двигатель не нуждается в кисло-

¹ Выше уже упоминалась длина диффузии L — важнейшая характеристика замедления нейтронов. Для бериллия и графита она равна соответственно 21 и 60 см, в то время как для тяжелой воды — 159 см.

роде и предполагает самый широкий радиус действия, его можно было бы установить, например, на атомных подводных лодках. Но применение уранового реактора конечно же не ограничивается только этой областью. С введением в строй уранового реактора особый смысл приобретает проблема создания нового вида взрывчатого вещества: с преобразованием урана внутри реактора создается новый химический элемент (под № 94 в периодической таблице) плутоний. Этот элемент обладает теми же свойствами взрывчатого вещества колоссальной разрушительной силы, что и уран-235. Его элемент гораздо проще получить, чем уран-235, поскольку он может быть выделен химическим путем из облученного уранового топлива.

В то время как профессор Гейзенберг выступал на совещании в Берлин-Штеглитце, в здании Института имени кайзера Вильгельма в Берлин-Далеме открылась вторая научная конференция. У главного входа в здание гостей встречал доктор Берке, который тщательно проверял пропуска у всех приглашенных. Вот появился незнакомец, представившийся как «господин Эскарт» и сообщивший, что профессор Гейзенберг поручил ему принять участие в работе конференции. Берке извинился и заявил, что сначала следует получить разрешение у руководства. Он позвонил Дибнеру, который, еще более, чем сам Берке, обуреваемый манией подозрительности, поручил последнему задержать незнакомца для установления его личности; при этом, если понадобится, следует прибегнуть к силе. Когда Берке вернулся к двери, оказалось, что таинственный «Эскарт» исчез так же неожиданно, как и появился. Позже выяснилось, что ни Гейзенберг, ни кто-либо другой не присылал этого человека для работы на конференции.

В течение последующих трех дней практически все участвовавшие в атомной программе ученые отчитались о проделанной работе. Профессор Боте рассказал об определении научной группой из Гейдельбергского института значений различных ядерных констант. Фон Вайцзеккер изложил свою теорию резонансной абсорбции в реакторе. Некоторые выступления касались поведения быстрых нейтронов в урановом реакторе, описывали свойства нептуния и плутония-244.

Профессор Допель рассказал о последнем эксперименте на реакторе «L-III» Лейпцигского института, а доктор Вирц поделился опытом ученых из «Вирус-Хауса», находившегося всего в нескольких сотнях метров от здания, где проходила конференция.

Позже управление вооружений армии выпустило на 131 странице полный отчет о работе конференции, темах проведенных там дискуссий и дальнейших перспективах. При этом военные делали такие смелые и откровенные прогнозы, на которые сами ученые никогда бы не решились. В частности, в отчете указывалось на необходимость испытаний альтернативного плутониевого реактора. В то время немецким ученым не была известна ни необходимая концентрация плутония в реакторе, ни свойства самого плутония в объеме, достаточном для того, чтобы делать какие-либо определенные прогнозы. О предполагаемом механизме срабатывания атомной бомбы было сказано: «Поскольку в каждом веществе имеется некоторое количество свободных нейтронов, будет достаточно соединить два фрагмента такого взрывчатого вещества для их детонации. При этом общий вес взрывчатого вещества составит от 10 до 100 килограммов»¹.

¹ Даже в Америке ученые в своих оценках давали более широкие границы: «Масса урана-235, необходимая для реакции деления взрывного типа в заданных условиях, должна

В отчете отмечалось наличие в стране сильной спящей группы исследователей в области ядерной физики, а также готовность промышленных предприятий обеспечить необходимое ученым количество урана и тяжелой воды. «Промежуточные результаты экспериментов, которые все еще проводятся в Лейпциге, свидетельствуют о необходимости преодоления все еще имеющихся трудностей со вторичными материалами». Применение источников энергии, основанных на уране, является идеальным для наземных военных сооружений, надводных и подводных кораблей. Запланировано создание экспериментального большого реактора, в котором будет использовано более тонны тяжелой воды. При благоприятном ходе реализации проекта в него будут инвестированы соответствующие людские ресурсы и оборудование. «Огромное значение проекта, как для экономики в целом, так и для нужд вооруженных сил в частности, обуславливает необходимость таких шагов, особенно с учетом того, что вражеские страны, и в первую очередь США, интенсивно работают над той же проблемой».

Первые результаты двух проведенных в Берлине конференций были благоприятными. Отто Гап отметил, что «наши выступления в Имперском совете по научным исследованиям произвели хорошее впечатление». Гейзенберг позже вспоминал: «Любой на моем месте подтвердит, что впервые мы получили необходимые нам финансовые

быть не менее 2 и не более 100 кг». Такие цифры были названы на заседании Национального академического комитета, состоявшемся 6 ноября 1941 г. Такие широкие границы были вызваны невозможностью точно определить экспериментальным путем «эффективное сечение захвата» быстрых нейтронов для урана-235. Что касается плутония, американцы были довольно хорошо знакомы с его свойствами, поскольку сумели получить некоторое количество этого вещества на циклотроне в Беркли, штат Калифорния.

средства весной 1942 года, после того совещания с Рустом, когда нам удалось убедить его и представить все необходимые доказательства того, что это действительно возможно». И действительно, ученым удалось убедить в своей правоте нового министра, однако высшие военные руководители остались при своем мнении. И теперь можно лишь предполагать, что могло произойти, если бы не ошибка секретаря, заставившая имперских чиновников отказаться от участия в берлинском совещании.

Слабым местом программы все еще оставалась необходимость производства чистой тяжелой воды. При этом не было никакой возможности обойти эту проблему: немцы считали этот материал единственным эффективным замедлителем в урановом реакторе, и до тех пор, пока не будет построен работающий реактор, они не могли бы претендовать на дополнительное, более высокое по сравнению с прочими проектами, финансирование.

Компания «Norwegian Hydro» все еще не могла справиться с заказом немецкого военного ведомства на 1500 килограммов тяжелой воды. К концу 1941 года производство удалось увеличить более чем в 10 раз. Оно достигло около 140 килограммов в месяц, но и это количество не удовлетворяло немецкую сторону. Было необходимо предпринять срочные меры для увеличения продукции предприятия в Веморке, для чего предполагалось расширить цех концентрирования, а также повысить эффективность электролиза. В первые два месяца 1942 года поступавшее в Германию количество тяжелой воды снизилось соответственно до 100 и 91 килограмма. 15 января глава управления по военно-экономическому сотрудничеству в Осло коп-

сул Шепке написал письмо в «Norwegian Hydro», в котором приглашал отвечавшего за поставки тяжелой воды главного инженера предприятия доктора Йомара Бруна на доклад в управление доктора Дибнера на Харденбергштрассе в Берлине. Одновременно компания «Norwegian Hydro» получила новый контракт на производство пяти тонн тяжелой воды. Вирц, Гартек, Йенсен и Дибнер встретились с Бруном. Во время встречи было принято решение о производстве тяжелой воды еще на двух принадлежавших «Norwegian Hydro» предприятиях. Кроме того, Брун посетил ряд немецких компаний в поисках необходимого для расширения производства оборудования. Затем Вирц пригласил его в Институт имени кайзера Вильгельма, хотя при этом норвежцу не показали сам «Вирус-Хаус». В углу лаборатории Вирца Брун с удивлением обнаружил две стеклянные бутылки, в которых находилось около 130 килограммов тяжелой воды. Возмущенный Брун предупредил немцев, что во избежание несчастных случаев с такими материалами, как тяжелая вода, следовало обращаться более осторожно и ни в коем случае не хранить их в стеклянной таре. Немцы так и не объяснили ему свой повышенный интерес к этому веществу, однако он обратил внимание на то, какое значение они придают получению тяжелой воды.

В первые годы войны у германской стороны не было оснований не полагаться на свои возможности в Норвегии: страна не подвергалась нападениям с воздуха, а возможность проведения там диверсий считалась маловероятной. В производстве тяжелой воды особенно сложным является первый этап, на котором ее концентрация доводится до 5—10 процентов, поскольку при этом необходимы значительные количества воды или водорода. Экономические соображения делали невозможным создание предприятия с полным циклом производ-

ства тяжелой воды, а каждый из предложенных альтернативных вариантов имел свои недостатки. Наиболее перспективным считался метод, предложенный профессором Клузиусом. На мюнхенском предприятии по производству холодильного оборудования Клузиус и хозяин предприятия Линде предполагали превращать водород в жидкость и частично дистиллировать. Таким образом получался примерно пятипроцентный обогащенный водород, из которого в дальнейшем путем электролиза следовало производить тяжелую воду. 22 ноября 1941 года на совещании в управлении вооружений армии было принято единогласное решение о заключении с фирмой контракта на сумму 70 тысяч рейхсмарок, на которые предполагалось построить пилотное предприятие мощностью 10 процентов от предусмотренной проектом¹.

Но, как отметил профессор Гартек, и этот проект имел свои недостатки: несмотря на относительно дешевизну самого процесса, предприятие должно было работать на чистом водороде, по возможности обогащенном. Однако применявшийся в коммерческих целях водород всегда имеет примеси аргона и азота.

Самым доступным способом считалась частичная дистилляция обычной воды, которую было легко получить, поскольку она содержалась в отходах большинства крупных промышленных предприятий. Однако этот способ предусматривал крупные финансовые вложения, поскольку производительность 15-метровой перегонной башни составляла всего несколько граммов тяжелой воды в день. Но даже с учетом того, что собственное производство могло значительно дополнить возможности предприятия в Веморке, по словам Гартека, «не следо-

¹ На совещании присутствовали Бонхоффер, Клузиус, Гартек, Коршинг, Розе, Суэсс и Вирц; управление вооружений представляли Баше и Дибнер.

вало создавать технологии, которые могут легко скопировать за рубежом». Такое решение можно сравнить со знаменитым в своем роде вето, наложенным Герингом на дальнейшее усовершенствование радиолокационных систем из опасения, что и враг сможет воспользоваться этими идеями.

Как бы то ни было, немцы решили передать технологию двух температур Гартека — Суэсса предприятию в Веморке, что, по их расчетам, должно было привести к повышению производительности до четырех тонн в год. Кроме того, профессор Гартек рекомендовал использовать в качестве дополнительного источника тяжелой воды другое предприятие, расположенное в Захейме, где предполагалось получать до одной тонны тяжелой воды в год. Таким образом предполагалось достичь необходимой немцам производительности порвежских предприятий.

В качестве альтернативы рассматривалась возможность возведения крупного предприятия по производству тяжелой воды с использованием реакции Гартека — Суэсса в Германии. По окончании февральской конференции в Берлине представитель «И.Г. Фарбен» доктор Герольд с предприятия по производству аммония «Leuna» предложил построить пилотное предприятие, используя мощности компании «И.Г. Фарбен». Предварительно Герольд посоветовался с экспертами по термодинамике, и они вместе пришли к выводу, что стоимость одного грамма тяжелой воды составит примерно 30 пфеннигов. Эта цифра была «вполне допустимой». В середине апреля Гартек и профессор Бонхоффер приступили к переговорам с доктором Герольдом о возведении на заводе «Leuna» опытного производства стоимостью 150 тысяч марок. Из соображений экономии процесс должен был состоять всего из восьми этапов; при этом обогащение должно было составить всего один процент. Ком-

пания «И.Г. Фарбен» полностью взяла на себя расходы по возведению опытного производства; при этом она отнюдь не руководствовалась соображениями альтруизма. Глава компании Х. Бетефиш настаивал на том, что «управление вооружений армии должно предоставить мне и моим коллегам все детали этого способа производства энергии». Если проект увенчается успехом, он, несомненно, будет иметь большое коммерческое будущее, которое компания не могла игнорировать.

Эта просьба была рассмотрена профессором Эсау, в конце апреля назначенным министром образования главой германского атомного проекта. Бетефиш снова настаивал на том, что перед тем, как приступить к работам, фирма «И.Г. Фарбен» намерена «подробно ознакомиться со всей программой». Договоренность была достигнута, и к маю необходимую информацию должны были предоставить компании. При этом возведение предприятия на заводе «Leuna» должно было вестись максимально быстрыми темпами.

Это была первая попытка компании «И.Г. Фарбен» положить руку на урановую программу, которая, как будет видно из последующих событий, привела к фатальным последствиям: когда в 1944 году начались трудности с поставками тяжелой воды, компания отказалась от своих обязательств.

Пока же все запасы тяжелой воды находились в распоряжении управления по военным связям в Осло под руководством консула Шепке, норвежца немецкого происхождения. В марте 1942 года производство тяжелой воды на заводе в Веморке достигло 103 килограммов, однако при этом в апреле производства не было вообще: под предлогом низкого уровня воды на станции предприятие было остановлено для капитального ремонта одного из счетчиков водорода. Турбины были запущены вновь только 6 мая. А пока были начаты необходи-

мые работы по модернизации завода в Захейме и увеличению его производительности до 4 килограммов в день. К середине июня компания начала получать тяжелую воду со второго предприятия в Веморке, построенного по немецкому заказу в дополнение к уже работавшему. И все же производство ценного вещества увеличивалось очень медленно, и причину этого Шепке был склонен видеть в «пассивном сопротивлении» норвежских партнеров.

Одновременно с принятием мер по увеличению производства тяжелой воды несколько групп немецких физиков пытались решить проблему обогащения урана-235.

В Институте имени кайзера Вильгельма в Берлине доктор Эрих Багге приступил к строительству своего «изотопного шлюза»; к началу 1942 года ему удалось получить от компании «Bamag» первые основные узлы и механизмы этой машины. В течение двух последующих месяцев он провел серию экспериментов с серебром; эти опыты, по мнению Багге, должны были доказать надежность и практичность его конструкции. Наконец, 13 февраля в топке машины Багге впервые был использован уран.

Сразу три группы физиков независимо друг от друга работали над выделением урана-235 электромагнитным способом. В Киле В. Вальхер построил масс-спектроскоп, способный выделять значительное количество изотопов серебра; по мнению создателей аппаратуры, она должна была работать и с ураном. Аналогичные работы проводились и в институте Отто Гана в Берлин-Далеме доктором Эвальдом; при этом Эвальд создал аппаратуру весьма оригинальной конструкции. Основным недостатком обоих способов было то, что они предусматривали обогащение лишь небольшого количества урана, процесс шел буквально по одному

иону. Барону Манфреду фон Арденне, изобретателю «нового магнитно-изотопного сепаратора высокой производительности», удалось доказать, что эта проблема разрешима. Еще в апреле в его лаборатории появились чертежи этой машины. В конце концов уже после войны барону удалось построить в лаборатории в Берлин-Лихтерфельде такой магнитный резонатор. Это произошло уже после того, как в «Physical Review» был подробно описан процесс магнитного резонанса, примененный американцами в лаборатории Оук-Ридж. Сходство их аппаратуры с разработкой фон Арденне просто поразительно.

В апреле был готов первый опытный образец центрифуги доктора Грота. Во время первых испытаний удалось достичь скорости вращения барабана из легких сплавов 50 тысяч оборотов в минуту. И все же даже эта скорость оказалась несколько ниже расчетной. Затем произошел взрыв: материал, из которого был изготовлен барабан, не выдержал нагрузки. Спустя месяц в Киле приступили к испытаниям нового барабана, меньшего размера, который тоже взорвался. И все же можно было назвать все это всего лишь болезнями роста; всем было очевидно, что уже очень скоро все-таки удастся победить проблему обогащения урана. Как подчеркивал профессор Гартек, если в случае с реакцией Клузиуса — Диккеля речь шла о малоизученных процессах, то при использовании метода ультрацентрифуги все было основано на уже известных законах физики, для которых даже такой «неудобный в применении» газ, как гексафторид урана, не был исключением.

К 1 мая 1942 года фирма «Degussa» произвела почти три с половиной тонны порошка металлического урана. Большая часть его была немед-

ленно передана компании «Ауэр», управлению вооружений, а также профессору Гейзенбергу, который у себя в Лейпцигском институте готовил свой самый важный опыт с использованием атомного реактора.

Результаты предыдущего эксперимента на реакторе «L-III» показали Гейзенбергу настолько обнадеживающими, что он принял решение добавить еще один слой металлического урана в реактор и проследить за результатами. Несколько ранее, в декабре 1941 года, Гейзенберг и профессор Допель проводили эксперимент с использованием быстрых нейтронов, который неожиданно продемонстрировал ученым некоторые неприятные свойства порошка металлического урана. В этом виде уран является чрезвычайно горючим материалом: он самовозгорается при малейшем контакте с воздухом. Один из ассистентов Гейзенберга пытался осторожно поместить порошок внутрь алюминиевой сферы, когда вдруг из отверстия с глухим звуком вырвался столб пламени высотой примерно четыре метра. Техник получил сильнейший ожог, огнем был подожжен стоящий рядом барабан с ураном. Допель с ассистентом забросали барабан песком, однако на следующий день, разбросав песок, обнаружили, что уран все еще продолжал интенсивно гореть. В некоторой растерянности ученые опрокинули тлеющие угольки в воду; методом такой импровизации они пришли к выводу, что горящий уран можно потушить водой.

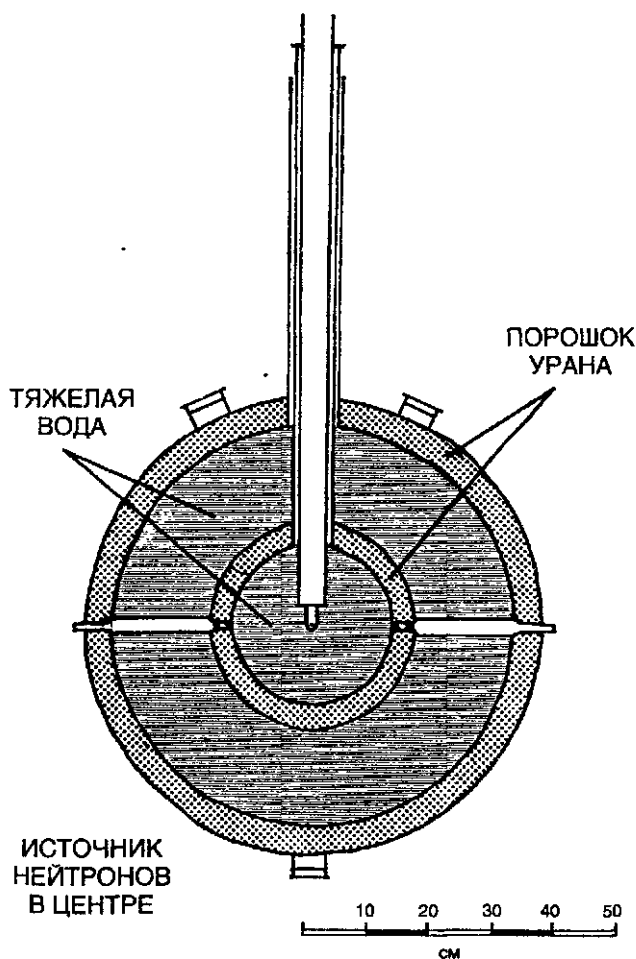
3 февраля компания «Degussa» передала Гейзенбергу и Допелю для эксперимента на реакторе «L-IV» 572 килограмма порошка урана. Во избежание повторения инцидента, произошедшего во время прошлого опыта, было решено, что новый эксперимент будет проводиться в углекислой среде. Общий вес урана в реакторе составил более

трех четвертей тонны. Реактор представлял собой две алюминиевые полусферы, прочно скрепленные между собой болтами. Общий вес реактора, включая 140 килограммов тяжелой воды, составлял около одной тонны. Конструкция была помещена в емкость с водой. Через герметичный стержень в центр реактора был помещен радий-бериллиевый источник нейтронов, и эксперимент начался.

После эксперимента у физиков не оставалось сомнений: в реакторе образовывалось большее количество нейтронов по сравнению с излучаемым их источником. Этот вывод подтверждался даже с учетом всех побочных факторов. Физики из Лейпцига подсчитали, что рост количества нейтронов составил около 13 процентов. «Таким образом, нам, наконец, удалось построить реактор, позволяющий генерировать больше нейтронов, чем поглощается в ходе реакции, — писали Допель и Гейзенберг в отчете в адрес управления вооружений. — Полученный результат значительно превосходит показатели, которых удалось бы достичь в экспериментах с применением оксида урана... Простое увеличение размеров позволит создать урановый реактор, с помощью которого можно будет извлекать энергию, приближающуюся к величинам, существующим внутри атомного ядра».

Расчеты ученых были все еще очень приближительны. И все-таки, если бы их реактор мог вместить в себя около 5 тонн тяжелой воды и 10 тонн металлического урана, им первым в мире удалось бы достичь цепной реакции. 28 мая фирма «Degussa» передала на предприятие номер 1 во Франкфурте для литья в пластины первую тонну урана.

Реактор все еще находился в воде, когда 4 июня Гейзенберг отправился в Берлин для участия в важнейшей секретной конференции за всю историю проекта. Участвующие в работе над ядерной



ЛЕЙПЦИГСКИЙ РЕАКТОР «L-IV»

В мае 1942 года профессор Донель и Гейзенберг провели решающий эксперимент с использованием реактора, схема которого дана выше. В ходе эксперимента впервые в мире удалось добиться роста количества нейтронов внутри реактора. Фотографий самого реактора не сохранилось, так как он был разрушен в результате произошедшей вскоре аварии

программой ученые встречались с высшими чиновниками министерства вооружений во главе с рейхсминистром Шпеером для обсуждения судьбы ядерных исследований в Германии. Двумя месяцами ранее Геринг подписал декрет, согласно которому запрещались работы над всеми научными программами, которые не могли дать практических результатов до окончания войны. Теперь только Шпеер мог решать, следует ли сделать исключение для какой-либо из долгосрочных программ.

Совещание проходило в лекционной аудитории Гельмгольца административного здания Института имени кайзера Вильгельма в Берлин-Далеме. Альберт Шпеер прибыл в сопровождении своего технического советника Карла Отто Зауэра, а также знаменитого конструктора автомобилей «фольксваген» профессора Порше. Вместе с профессором Гейзенбергом на совещании присутствовали Отто Ган, доктор Дибнер, профессор Гартек, доктор Вирц и профессор Тиссен, тот самый, который три месяца назад направил личное послание Герингу, настаивая на важности атомной программы. Кроме того, президент объединения научных учреждений имени кайзера Вильгельма и одновременно руководитель сталелитейного концерна доктор Альберт Фоглер считал необходимым также поучаствовать в работе совещания. В своем личном дневнике Отто Ган упоминает, что среди присутствовавших были руководитель управления вооружений генерал Лееб и его непосредственный начальник генерал Фромм. Командование люфтваффе представлял фельдмаршал Мильх, а кригсмарине — адмирал Витцель¹.

¹ Тот интерес, который к тому времени военные испытывали к новому виду взрывчатого вещества, виден из записки, сделанной Мильхом через несколько дней: «Предоставьте нашим ученым контракты на проведение исследований, поручите им создать взрывчатое вещество, стойкое к воздействию

Гейзенберг поднялся на кафедру после ученого, рассказывавшего о новом миноискателе. Как известно, два месяца назад началось наступление Королевских ВВС Великобритании на города Германии. В руинах лежали Любек, Росток и Кёльн; при этом в Кёльне англичане впервые применили сразу около тысячи бомбардировщиков. Гейзенберг говорил о военном применении реакции деления атомного ядра. Он рассказал о конструкции атомной бомбы. Даже многие сотрудники Института имени кайзера Вильгельма впервые слышали об этом: до сих пор они связывали работы Гейзенберга только с созданием так называемой «урановой топки». Секретарь института доктор Тельшов позже вспоминал: «Слово «бомба» прозвучало как новость не только для меня, но и для многих других присутствовавших на конференции; я это хорошо видел по лицам людей». Как заявил Гейзенберг, существует два вида ядерной взрывчатки: уран-235 и элемент № 94 (то есть плутоний). В результате теоретических исследований доктор Боте пришел к выводу, что под воздействием быстрых нейтронов элемент под названием протоактиний (порядковый номер в таблице Менделеева — 91) обладает такой же способностью к спонтанному делению, как и плутоний или уран-235. Однако производство достаточного количества протоактиния невозможно.

Всем присутствовавшим глубоко врезались в память вопросы и ответы, следовавшие за выступлением Гейзенберга. Так, фельдмаршал Мильх спросил о размере ядерной бомбы, способной уничтожить целый большой город. Гейзенберг отве-

осколков вражеских снарядов в воздухе и в то же время обладающее гораздо большей разрушительной силой на земле, чем другая взрывчатка. Мы должны отомстить за Росток и Кёльн. Атакуя врага, нам необходимо сознавать, что разрушить вражеские города можно только ответным огнем».

тил, что зарядное устройство будет величиной примерно с апанас, показав этот размер руками. Это вызвало чрезвычайное оживление в зале, особенно среди тех, кто не являлся физиком. В свою очередь, Гейзенберг постарался остудить этот энтузиазм. Он заявил, что американцы при том условии, что они напряженно работают над той же проблемой, очень скоро построят свой реактор и получают урановую бомбу примерно через два года. В то же время Германия не обладает необходимыми экономическими ресурсами для создания ядерного оружия. И в течение ближайших месяцев производство такого оружия невозможно. «Мне приятно, — вспоминал Гейзенберг спустя шесть лет, — что именно мне пришлось тогда присутствовать при принятии решения. Действующий приказ фюрера исключал расход огромных средств на работы в рамках ядерной программы». И все же профессор Гейзенберг еще раз напомнил о важности уранового реактора как для военных планов Германии, так и для послевоенного развития страны. В своем дневнике Отто Ган вспоминает, что на том совещании Шпеер утвердил «строительный проект», в который, в частности, входило строительство большого бомбоубежища на территории Института физики имени кайзера Вильгельма для первого большого уранового реактора в Германии. И хотя на совещании и не было принято решение о полномасштабном государственном финансировании программы, эта программа все же не была закрыта. Совещание не произвело должного впечатления на фельдмаршала Мильха, который через две недели официально утвердил программу массового производства оружия, которое не несло в себе ничего принципиально нового с точки зрения науки. Речь идет о знаменитых летающих бомбах «Фау-1».

Вечером того же дня в здании Гарнака состоялся совместный ужин для ученых и политиков.

Гейзенберга посадили рядом с Мильхом. Воспользовавшись случаем, он спросил, что высокое начальство думает по поводу сроков окончания и результатов войны. Мильх резко ответил, что в случае поражения советует всем присутствующим принять стрихнин. Гейзенберг вежливо поблагодарил фельдмаршала за совет. Позже он вспоминал, что именно с этого момента понял, что эту войну Германия обязательно проиграет.

После ужина он вместе с министром Шпеером отправился в находящийся в нескольких сотнях метров Институт физики, который министр решил осмотреть. Они стояли вдвоем перед похожим на высокую башню высоковольтным ускорителем частиц. Гейзенберг задал Шпееру тот же вопрос, который несколько минут назад задал Мильху. Министр повернулся к Гейзенбергу и пристально посмотрел ему в глаза. Он так и не вымолвил ни слова в ответ, но Гейзенберг считал, что это молчание было красноречивей любых слов. 23 июня Шпеер обсуждал атомную программу с Адольфом Гитлером. Вопрос числился пунктом 16 в длинной повестке дня. Позднее Шпеер написал об этой встрече:

«Коротко доложил фюреру о совещании, посвященном атомному делению, и о помощи, которую мы оказываем в реализации этой программы».

Этот документ является единственным свидетельством того, что Гитлер был в курсе существования атомного проекта в Германии, хотя сам он коснулся этой темы лишь однажды, два года спустя. Сейчас принято считать конференцию 4 июня концом германского атомного проекта. Конечно же это не так. Однако на основании того, на каком уровне находилась в то время германская наука, Гейзенберг считал преждевременным создание широкомасштабной государственной атомной программы. Позже, ознакомившись с уровнем финан-

сирования программ создания секретного оружия «Фау-1» и «Фау-2», он, конечно, пожалел о том относительно низком статусе, который имел германский атомный проект. Однако ученый понимал, что это произошло во многом по его вине: «Весной 1942 года мы не имели морального права рекомендовать правительству привлечь к работам в рамках нашей программы 120 тысяч человек». Эти слова Гейзенберг произнес позже, уже в 1945 году. В то же время следует понимать, что, если бы ему и его коллегам удалось достичь цепной реакции, ничто не могло помешать им хотя бы из чувства любопытства перейти к следующему логическому шагу, а именно к получению плутония или сепарации урана-235. Успешная цепная реакция дала бы ученым уверенность в себе, а программу поставила бы в первый ряд по приоритету. Но всего этого в июне 1942 года так и не произошло.

23 июня, в тот же день, когда Шпеер находился на докладе у Гитлера, в институте Гейзенберга и Допеля в Лейпциге произошло странное происшествие: сферический реактор «L-IV», который вот уже двадцать дней как находился в воде, начал выпускать пузыри. Допель исследовал эти пузыри и обнаружил, что они состоят в основном из водорода. Он отнес этот факт к химической реакции между металлическим ураном и водой. Таким образом, решил ученый, реактор где-то дает течь. Через некоторое время образование пузырей прекратилось, и это, казалось бы, подтвердило гипотезу Допеля.

Тогда Допель решил извлечь реактор из воды и развить одно из входных отверстий, чтобы проверить, как много воды попало внутрь. В 15.15 23 июня тот же неудачливый инженер отвинтил пробку одного из входных отверстий. Сразу же по-

слышался шум выходящего наружу воздуха. Примерно через три секунды шум усилился и наружу вырвался поток раскаленного газа, в котором поблескивали частицы горящего порошка урана. Еще через несколько секунд из сферы вырвался столб пламени примерно 30 сантиметров высотой. Горящего порошка стало больше, алюминий вокруг оплавился. Допель попытался залить пламя водой, но это сначала не дало ни малейшего эффекта. Затем пламя постепенно утихло, хотя дым так и продолжал валить из реактора. Хорошо еще, подумал Допель, что из сферы заранее откачали тяжелую воду, по крайней мере, не нужно будет менять и ее. Затем с помощью двух техников реактор снова окунули в емкость с водой в надежде охладить его. Ненадолго заехал Гейзенберг, заявил, что все хорошо, и отправился на коллегия в институт.

И все же все было совсем не так хорошо, как казалось. Температура реактора продолжала расти. К 18.00 вызвали Гейзенберга, поскольку реактор становился все горячее. Вместе с Допелем они подошли к емкости с водой и остановились в задумчивости над алюминиевой сферой, погруженной в воду. Но как только они решили во избежание несчастного случая пробить в реакторе несколько отверстий, как он едва заметно дрогнул, а затем явно начал разбухать. Физиков не нужно было больше подгонять. Они бросились к двери и едва выбрались на свежий воздух, как лабораторию потряс мощный взрыв. Поток горящего урана устремился к потолку лаборатории, находившемуся на высоте примерно шести метров от пола. В лаборатории начался пожар; большое количество горящих частиц было выплеснуто на улицу. «А потом, — докладывал Допель военным, — мы вызвали пожарную бригаду».

Лейпцигские пожарники прибыли через восемь минут после вызова. Огонь удалось залить водой

и пеной. Облаком пены была окутана вся реакторная яма, однако языки пламени продолжали вырываться наружу в течение еще двух дней и ночей. Наконец, реактор прекратил существование; все, что от него осталось, представляло собой бурлящее болото, в котором смешались выгоревший уран, вода и фрагменты корпуса. Мощный взрыв оторвал друг от друга верхнюю и нижнюю части, несмотря на то что они были прочно соединены между собой сотней болтов.

Было необыкновенной удачей то, что Гейзенберг и Допель не пострадали в результате взрыва. В то же время они потеряли большую часть своей лаборатории, запасы урана и тяжелой воды. Одновременно был нанесен чувствительный удар их самолюбию. Так, Гейзенберг очень смутился после того, как бравый командир подразделения пожарников с сильным саксонским акцентом передал ему поздравления от лица всего личного состава за эту удивительную демонстрацию «атомного оружия».

Конечно же внутри реактора «L-IV» не произошло никакой ядерной реакции. Просто во внешний слой урана попала вода. В результате химической реакции образовался чрезвычайно взрывоопасный газ водород. В отличие от физиков химикам прекрасно известен этот процесс. В частности, о нем хорошо знал доктор Риль из компании «Auer», занимавшейся поставками металлического урана. Год назад фирма «Degussa» через управление вооружений армии передала предостережение о тех непредсказуемых свойствах, которыми обладает уран. Так, некоторое время назад аналогичный случай произошел во Франкфурте: большая партия измельченного урана неожиданно загорелась и выгорела полностью. Комментируя два произошедших в Лейпциге несчастных случая, профессор Допель рекомендовал во избежание подоб-

ного в будущем впредь загружать в реактор цельнометаллический уран.

Допель был довольно странным человеком; за время войны он умудрился рассориться со всеми своими коллегами по работе, за исключением Гейзенберга. В связи с происшествием он написал мрачное письмо доктору Рилью, в котором упрекал его за то, что тот прислал им для эксперимента такое агрессивное вещество. Риль ответил вежливо и сослался на письменное предупреждение, отправленное во все институты еще в прошлом году. Допель ответил в еще более агрессивном тоне. Химик из компании «Ауег» не счел нужным ответить на второе письмо профессора.

Следующая встреча этих двух ученых произошла в июне 1945 года в Москве. Оба были мобилизованы в ведомство Берии, руководителя советской тайной полиции, возглавлявшего работы над советской атомной программой. Берия вызвал к себе этих двух человек, а также Густава Герца и профессора Фолмера для обсуждения обязанностей, которые каждый из них будет выполнять. Прежде чем ученые проследовали в помещение, в котором должна была состояться встреча с Берией, Допель через всю комнату прошел навстречу к Рилью и рассыпался в извинениях за два письма, написанные им в 1942 году; он надеется, заявил Допель, что Риль не будет таить на него зло за это. Этот забавный эпизод ярко характеризует тот маленький мир, в котором живет каждый ученый: большой мир вокруг них был разрушен, их отечество было поставлено на колени, а сами они оказались во вражеской столице и сейчас находились в приемной человека, внушающего ужас всей Европе и Азии. И все же прежде всего их волновали недоразумения прошлого, которые требовали своего разрешения. Но не станем забегать вперед и вернемся в лето 1942 года.

Глава 6

ОПЕРАЦИЯ «НЕЗНАКОМЕЦ»

«Этот атомный проект, который в каждом зажигает такой интерес», как отзывался о нем рейхсмаршал Геринг, вступил в свою самую сложную фазу: прошел месяц с тех пор, как Альберт Шпеер заслушивал немецких физиков-ядерщиков. За этот месяц претерпела изменения вся организация работ над атомной программой. Рейх решил мобилизовать германскую науку для окончательной победы в войне. Прежний имперский исследовательский совет во главе с министром Рустом был распущен, и взамен был создан новый независимый орган под тем же названием, возглавляемый самим рейхсмаршалом Герингом. 9 июня Адольф Гитлер издал соответствующий приказ, и, пока неторопливо создавалась новая организация, работа над многочисленными научными проектами стояла на месте.

Контролирующим органом нового имперского исследовательского совета должен был стать «руководящий комитет» Геринга из 21 члена, в состав которого входили министры, высшие военные и руководители партий, в том числе и сам Генрих Гиммлер. В то же время в нем не было ни одного ученого. Фактическое руководство научными изысканиями должен был осуществлять управляющий подкомитет. Это была смелая, но несколько запоздавшая попытка навести порядок в германской науке.

Однако никакими перестановками невозможно было компенсировать тот вред, который принесли науке политические преследования ученых. К 1937 году около 40 процентов профессорского состава университетов было уволено. Разгул антисемитизма заставил многих, включая выдающихся физиков, покинуть Германию. Теперь в рейхе, на-

конец, поняли эту ошибку: в своей знаменитой секретной речи на совещании в Берлине, посвященном будущему нового Имперского исследовательского совета, в присутствии почти всех членов руководящего комитета¹ Геринг выразил сожаление, которое фюрер и он сам испытывали в связи с преследованием еврейских ученых:

«Фюрер неавидит любую регламентацию в науке, особенно если она приводит к таким результатам: допустим, некое изобретение действительно чрезвычайно важно для нас и должно привести к важным последствиям в будущем. Но мы не можем его получить, потому что у кого-то жена еврейка или потому что он сам наполовину еврей...

Я обсудил это с самим фюрером. Ранее мы могли прибегать к услугам евреев. И теперь было бы сумасшествием заявить: «Ему придется уехать. Он прекрасный исследователь, и у него фантастические мозги, но его жена — еврейка, и поэтому он не может больше работать в университете и т. д.» Фюрер сделал подобные исключения для искусства вплоть до оперетты; и он охотно сделает исключения для всех, занятых в великих научных проектах».

В конце совещания Геринг вернулся к теме германского уранового проекта — проекта, «требующего высочайшего уровня секретности» для всех, включая самих ученых. «Слишком долго ученые выступали здесь в роли примадонн, — продолжал Геринг и, вспоминая последние месяцы перед войной, добавил: — Вызывает тошноту упоминание о том или ином физическом или химическом конгрессе в Лондоне или Нью-Йорке и вид энтузиаз-

¹ Сохранился полный стенографический отчет этого совещания, состоявшегося 6 июля 1942 г. в министерстве ВВС. В работе среди прочих принимали участие Геринг, Мильх, Шпеер, Функ, Онезорге, Фромм, Витцель, Ментцель, Брандт, Фоглер и Розенберг.

ма, с которым ученый трубит о своем открытии миру. Создается впечатление, что он просто не в силах удержать это в себе больше ни на минуту. Как прекрасно! Каждый узнает об этом! Только те из нас, для которых эти открытия имеют практическое значение, узнают о них последними! Не мы первыми читаем статьи, которые публикуют эти ученые, и я тоже не отношусь к числу таких счастливиц. И в результате мы, которым нужны эти открытия, часто вообще о них ничего не знаем. В то же время коллегам нашего ученого в Великобритании, Франции и Америке прекрасно известно о том, какие яйца удалось высидеть их коллегам в Германии». Мало кто сомневался в том, что острота Геришга была направлена против публикации в научной прессе открытия Отто Ганом деления атомного ядра в 1939 году¹.

Еще через несколько недель Геришг неожиданно назначил своим уполномоченным в совете Рудольфа Менцеля, гражданского чиновника, имевшего высокий почетный чин в СС. В свою очередь, Менцель должен был делегировать административные полномочия «совету директоров» из одиннадцати членов, состоявшему из видных ученых, некоторые из которых были почетными членами партии. В некоторых случаях во главе особо важных исследовательских проектов назначаются «специальные уполномоченные». Во главе же ядерных физиков продолжал стоять профессор Эсау. В помощь ему назначили доктора Дибнера и доктора Берке. Итак, профессор Эсау, оттертый в сторону более удачливыми конкурентами в начале работ над программой, снова в деле. И вряд ли он при этом испытывает теплые чувства к тем, кому когда-то удалось занять его место.

¹ Слово «Nahn» в переводе с немецкого значит «петушок, забияка».

В действительности такие впечатляющие успехи в реализации германской атомной программы были достигнуты не за счет достижений ученых-теоретиков. В то время как группы ученых из Лейпцига, Берлина и Гейдельберга не спеша вели свои научные опыты, группа физиков и химиков под руководством профессора Пауля Гартека в Гамбурге работала совсем в другом ритме. Сам Гартек обладал выдающимися способностями мгновенного понимания проблемы на интуитивном уровне. Именно ему пришла в голову мысль о необходимости отделения в реакторе уранового топлива от замедлителя. Именно Гартек в начале 1940 года, за два года до Ферми, построившего реактор в Чикаго, создал первый прототип уранового реактора, в котором попытался использовать в качестве замедлителя диоксид углерода. Гартек и Суэсс разработали методику повышения производительности норвежского предприятия по выпуску тяжелой воды в десять раз. Наконец, Гартек и доктор Грот в течение года без устали трудились над отделением изотопов урана методом диффузии, а затем доктор Грот, к удивлению самого Гартека, разработал свой собственный оригинальный способ обогащения урана-235 с помощью ультрацентрифуги.

Результаты встречи с министром Шпеером оказались Гартеку катастрофическими. Конечно, строительство бункера для берлинского реактора было нелишней мерой безопасности, однако для профессора означало полный провал то, что сам проект был отодвинут в область второстепенных программ как раз в то время, когда наметился явный успех в применении ультрацентрифуги для обогащения урана. 1 июля опыты по отделению изотопов ксенона с помощью ультрацентрифуги, построенной компанией «Anschutz & Co.» всего за полгода, дали ошеломляющие результаты. Процесс проходил в точном соответствии с теорети-

ческими выкладками, и ученые планировали в самое ближайшее время перейти к опытам с гексафторидом урана.

26 июня, после того как доктор Дибнер побывал в Киле и в Гамбурге, где встречался с Гартеком и обсуждал с ним перспективы применения нового метода, профессор написал официальное письмо военному руководству, в котором просил об оказании дальнейшего содействия:

«Широко известно, что существует два типа урановых реакторов:

реактор первого типа состоит из природного урана и примерно пяти тонн тяжелой воды;

реактор второго типа состоит из металлического урана, обогащенного ураном-235, значительно меньшего количества по сравнению с первым типом и соответственно меньшего количества тяжелой воды или даже обычной воды.

Германская исследовательская группа избрала первый путь, в то время как американцы наверняка пойдут по второму. Только практика может показать, который из них окажется более перспективным. Однако в любом случае, поскольку реакторы второго типа обладают меньшими размерами, они смогут перевозиться армейскими транспортными средствами. Это значит, что второй путь более перспективен с точки зрения создания взрывчатого вещества».

Далее профессор Гартек пояснил, что применение в реакторе обогащенного урана прежде было невозможно, поскольку в Германии не была решена проблема обогащения изотопа урана-235. Однако успехи доктора Грота в экспериментах с ультрацентрифугой настолько впечатляющи, что «нам необходимо полностью сосредоточиться именно на втором типе реактора».

В начале августа были проведены первые опыты с применением в центрифуге гексафторида

урана. В ходе первой серии опытов удалось добиться степени обогащения 2,7 процента, а затем после увеличения скорости вращения ротора — 3,9 процента. Эти показатели были значительно ниже расчетных, скорее всего, из-за загрязненности материалов, и все же обогащения удалось добиться. Группа берлинских ученых во главе с Гейзенбергом утверждала, что 11 процентов обогащения урана достаточно для того, чтобы перейти на использование в реакторе обычной воды. В свою очередь, для того, чтобы обеспечить такую степень обогащения, было достаточно построить несколько ультрацентрифуг, в которых реакция будет проходить последовательно.

Уже в поезде, по дороге из Киля обратно в Гамбург, усталому Гартеку пришла в голову мысль о том, как усовершенствовать конструкцию центрифуги: почему бы не разделить ротор по длине на несколько отдельных камер, каждая из которых соединялась бы с осью следующей камеры? И почему бы не соединить трубками две центрифуги, каждая из которых работала бы с различной скоростью и под разным, постоянно меняющимся давлением? Это позволит оптимизировать поток газа с одного ротора на другой и значительно повысить эффект применения даже одной такой двойной центрифуги.

Докладывая Герингу о важности применения ультрацентрифуги, профессор Эсау предлагал развернуть их массовое производство для получения значительного количества урана-235 после того, как будет достигнута оптимальная конструкция центрифуги. В конце октября конструкторы машины согласились с необходимостью применения предложений профессора Гартека по усовершенствованию машины. Гартек заверил их, что теперь, после того как была доказана возможность обогащения урана-235, германское правительство, пе-

сомненно, разместит большой заказ на производство такого оборудования.

В то же время осторожный профессор Эсау не был склонен раньше времени объявлять о том, что конечной целью проекта является создание атомной бомбы. В разговоре с профессором Хакселем, отвечавшим за взаимодействие с научными учреждениями, подчиненными ВМС Германии, Эсау заявил, что если мысль о реальности создания атомной бомбы дойдет до окружения фюрера, то и он, и Хаксель, и все их коллеги проведут всю войну за колючей проволокой до тех пор, пока это оружие действительно не будет получено. Хакселем посоветовали объявить конечной целью проекта создание «уранового двигателя».

Гейзенберг считал, что для достижения в урановом реакторе цепной реакции было необходимо иметь пять тонн тяжелой воды. До конца июня 1942 года завод в Веморке смог поставить в Германию только 800 килограммов, примерно одну шестую от требуемого количества. В середине июля в Берлине состоялось очередное совещание по увеличению производства тяжелой воды, в котором участвовали Дибнер, Берке, Гейзенберг, Боте, а также технические специалисты. Участники пришли к выводу, что при условии применения на построенном близ Мюнхена предприятии в реакции Клузиуса — Линде обычного водорода производительность составит всего 200 килограммов тяжелой воды в год. Было бы более эффективно применять водород, обогащенный дейтерием. Имелся ли в Германии источник такого слегка обогащенного водорода? Профессор Гартек считал, что такая реакция потребует значительных затрат энергии, в том числе для охлаждения, и водорода высокой степени очистки; однако никто не прислушался к

его аргументам. Другие ученые предложили направить на электростанцию Мерапо в Тироле специальную комиссию специалистов, которая должна будет изучить концентрацию тяжелой воды в гальванических элементах. Если она окажется достаточной, то предприятие в окрестностях Мюнхена сможет производить до полутора тонн тяжелой воды в год. В конце совещания был сделан общий вывод о том, что «проблема тяжелой воды важна, как никогда» и что необходимо изыскать другие способы ее производства, не дожидаясь результатов работы комиссии в Мерапо.

Доктор Ганс Суэс отправился на десять дней в Веморк, где вместе с главным инженером Йонаром Бруном они провели серию экспериментов с целью выяснить, в какой степени использование катализаторов, особенно на первых этапах процесса, способно оптимизировать технологию производства. Впервые немцы и норвежцы попытались решить проблему совместными усилиями. С помощью второго инженера завода в Веморке Альфа Ларсена они симитировали в лабораторных условиях небольшую модель предприятия и приступили к испытаниям различных катализаторов.

К концу поездки Суэсса к ним присоединились приехавшие из Германии Вирц и Берке. Консул Шепке встретил их в Осло и в сопровождении норвежских инженеров Восле, Эйде и Йоханнсена отправил в Рjukan. Наверное, шум электростанции в Веморке должен был вдохновить смешанную группу на успешное изобретение метода повышения производства тяжелой воды. В работе участвовал и директор компании «Norwegian Hydro». Все участники работ единодушно пришли к выводу, что значительно продвинулись в вопросе усовершенствования технологического процесса, особенно его шестого этапа. Брун и Суэс в течение трех месяцев писали совместные отчеты

военным о том, каких именно успехов удалось добиться и какие именно катализаторы применялись на шестой фазе производства тяжелой воды.

25 июля немецкие ученые посетили электростанцию в Захейме с целью определить, как успешно там идет производство. К тому времени тяжелую воду уже производили на электростанции Нехкрапп; кроме того, ожидалось, что вот-вот такое производство будет развернуто на электростанции Бамаг близ Берлина. Было принято решение, что все имевшиеся в наличии гидроэлектротехнические ресурсы будут брошены на получение продукта SH.200 (тяжелой воды). Поскольку из-за целого ряда задержек не удалось получить запланированного количества тяжелой воды на заводе в Веморке, военные власти в Берлине и Осло пришли к соглашению о строительстве аналогичного предприятия в Захейме. Управление исследований армии распорядилось о выделении необходимых материалов — стали V2A, резины и асбеста — для возведения на территории Германии предприятия, на котором бы воспроизводились все девять этапов производства тяжелой воды.

Еще через три дня директор «Norwegian Hydro» Стефансон обещал немецким властям, что, если продержится приемлемый уровень воды, производительность предприятия составит 125—130 килограммов в месяц. 14 сентября завод в Веморке впервые начал работу с использованием усовершенствованной технологии Гартека—Суэсса. Немецкие ученые были твердо уверены, что теперь производительность предприятия возрастет до 400 килограммов тяжелой воды в месяц. В конце ноября профессор Эсау доложил Герингу, что после завершения соответствующих экспериментов на предприятии «Leuna», принадлежавшем фирме «И.Г. Фарбен», и на территории Германии начнется массовое производство тяжелой воды.

Одновременно с этим перед немецкой промышленностью была поставлена задача обеспечить для нужд полномасштабных экспериментов с урановым реактором несколько тонн металлического урана в пластинах. Контракт на поставку металла получило предприятие номер 1 компании «Degussa» во Франкфурте. Первый килограмм необходимого для этих экспериментов урана был получен в конце января. К середине мая эта цифра достигла 100 килограммов, а к концу того же месяца — одной тонны. Выплавка осуществлялась в вакуумных электрических печах; в то же время процесс формовки был настолько несовершенен, что полученный материал изобиловал кавернами и не обладал достаточной чистотой.

В связи с нестабильностью поставок оксида урана производство порошка металлического урана в 1941 году также не отличалось стабильностью. Предприятие, на котором немцы получали порошок урана, могло производить одну тонну в месяц, однако в течение всего 1941 года на нем было получено всего 2460 килограммов. При этом следует учитывать, что в то время завод не подвергался бомбардировкам авиации союзников. Сейчас трудно объяснить, почему реальная производительность была такой низкой: штат рабочих составлял всего пять или шесть человек, запасы исходного сырья были практически неограниченны. При всем этом можно сказать, что именно дефицит урана впоследствии практически погубил весь проект¹.

¹ Производство урана в Германии во время войны составило:

«Degussa» (Франкфурт)	1940	280,6 кг (лаборатория)
	1941	2459,8 кг (завод)
	1942	5601,7 кг (завод)
	1943	3762,1 кг (завод)
	1944	710,8 кг (завод)

Несмотря на то что завод во Франкфурте работал далеко не на пределе своих возможностей, в 1942 году компания «Degussa» построила в Грюнау, в окрестностях Берлина, еще одно предприятие, аналогичное франкфуртскому. Первоначально атомный проект имел чрезвычайно высокий приоритет. И все же производство наращивалось крайне медленно, а недостаток опыта по выплавке урановых пластин, так необходимых Гейзенбергу и Донелю, вызывал многочисленные сбои и задержки в их поставках. В дальнейшем, по мере того как атомная программа постепенно теряла свое значение, фирма «Degussa» начала испытывать все возрастающие трудности с приобретением оборудования для своих двух заводов во Франкфурте. С конца 1942 года, когда предприятия стали остро ощущать недостаток вакуумных насосов, меди для трансформаторов и других необходимых материалов, выпуск урана стал резко сокращаться.

Получив в 1941 году предупреждение о возрастающих поставках тяжелой воды в Германию, британская разведка стала уделять самое пристальное внимание отслеживанию хода германского атомного проекта. Самая цепная разведывательная информация поступала из Скандинавских стран в бюро командера Уэлша; оттуда данные передавались в офис «Tube Alloys» Майклу Перрину. Очень важные сведения англичане получили непосредственно из Берлина, от одного из ведущих немецких ученых, имя которого уже упоминалось на страницах этой книги.

В 1944 году компания развернула производство металлического урана в Берлинс-Грюнау. Было получено: в декабре 1944 г. — 224 кг; в январе 1945 г. — 376 кг, в феврале — 286 кг.

Примерно в то же время, когда Шпеер делал свое «краткое сообщение» фюреру, правительство Великобритании получило убедительные доказательства того, что в Германии происходит нечто тревожащее. Руководитель Перриша в «Tube Alloys» Уоллас Акерс написал письмо советнику премьер-министра Великобритании Черчилля по науке лорду Черуэллу. В нем он ссылаясь на некоего шведского физика-теоретика, обратившегося в британскую прессу с предупреждением о том, что в Германии под руководством профессора Гейзенберга проводятся масштабные эксперименты, целью которых является достижение цепной реакции деления ядра урана. При этом основной упор делается на применение изотопа урана-235. Швед не исключал, что немцы вот-вот могут получить реальные результаты.

Весной 1942 года британская разведка установила прямой контакт с городом Рjukan на юге Норвегии. В середине марта группе патриотов во главе с английским агентом удалось захватить на побережье Норвегии небольшой катер, на котором они переправились в Абердин. Один из членов группы Эйнар Скиннарланд был родом из Рjukan. Он дал свое согласие работать на британскую разведку. Теперь предстояло быстро вернуть его на территорию оккупированной немцами Норвегии, пока там не обнаружили его отсутствия. Скиннарланд прошел краткосрочный курс обучения в одном из лагерей британской разведки и получил инструктаж майора Тронстада, норвежского физика, во время войны возглавлявшего разведку своей страны на территории Великобритании. Ранним утром 29 марта 1942 года Скиннарланд был сброшен на парашюте на территорию Норвегии. Его одиннадцатидневного отсутствия там никто так и не заметил.

Вскоре Скипнарланд через Швецию сообщил в Лондон, что установил контакт с некоторыми инженерами завода по производству тяжелой воды, в том числе с главным инженером Йомаром Бруном. Теперь Лондон имел полное представление о том, какое большое значение немцы придают увеличению производства тяжелой воды.

Вскоре после того, как Суэсс посетил Веморк, к Бруну обратился майор Тронстад, который запросил у него информацию, освещающую цели этой поездки. Брун передал англичанам фотографии предприятия, а также чертежи и комментарии по поводу намерений немцев добиться значительного увеличения производства. Доктор Д'Арси Шеферд перефотографировал эти данные на микроплёнку, которая затем была упакована в тюбики зубной пасты и доставлена в Лондон через Швецию курьером. До сих пор не вполне ясно, содержали ли полученные англичанами сведения полную картину деятельности немцев и не были ли они искажены. В 1944 году профессор Пауль Гартек предположил, что «меры безопасности, предпринятые с целью не допустить на предприятии актов диверсий, пристальное внимание немецкого военного командования и то давление, которое оказывалось на сотрудников с целью ускорения работ и увеличения выпуска продукции, могли создать у норвежцев преувеличенное представление о том, насколько важен для Германии продукт SH.200 (тяжелая вода)». Брун, конечно, в первую очередь был глубоко озабочен тем, что тяжелая вода может быть использована в военных целях. Только недавно из неосторожной ссылки Суэсса на деятельность профессора Жолио-Кюри он впервые узнал о потенциале применения ядерной энергии. Он постоянно думал о том, что именно этим вызвано настойчивое желание немцев увеличить производительность его завода. Реплика Суэсса была немедленно переда-

на в Лондон: немецкий физикохимик пытается убедить норвежского инженера в том, что планы рейха посят исключительно мирный характер и направлены на решение энергетических задач в послевоенный период. Суэсс заявил, что работа над проектом займет многие годы, однако Брун ему так и не поверил.

К этому времени в Чикаго группе ученых под руководством профессора Энрико Ферми удалось завершить расчеты эффективного сечения для ураново-графитового решетчатого реактора. К декабрю 1941 года, после проведения успешных испытаний на нескольких моделях, Ферми построил реактор, на котором при условии наличия материалов заданной чистоты он планировал осуществить цепную реакцию. В марте 1942 года доктор Ванневар Буш проинформировал президента США Рузвельта о том, что теоретически существует шесть способов получения ядерной энергии. Четыре из них предусматривают выделение редкого изотопа урана-235: метод ультрацентрифуги (разработанный в Германии Гротом); тепловая диффузия (Клузиус и Флейшман); электромагнитный сепаратор (фон Арденне, Эвальд и Вальхер); газовая диффузия через пористые материалы (Густав Герц). Еще два способа основаны на получении в урановом реакторе плутония с использованием в качестве замедлителей графита или тяжелой воды.

В то время как немецкие ученые предпочитали уклоняться от прямого ответа на вопрос о возможности получения в ближайшем будущем атомного оружия, их американские коллеги в то же самое время были готовы дать на это твердый положительный ответ. 17 июня Буш заявил Рузвельту, что в идеальных условиях атомное оружие будет изготовлено в сроки, позволяющие ему решить исход

этой войны. В следующем месяце было принято решение о строительстве в США предприятия по получению обогащенного урана-235 методом электромагнитной сепарации. В то же время в Великобритании был построен завод, на котором этот изотоп получался методом газовой диффузии, основанным на теории Густава Герца. Далее в США было принято решение о закупке 350 тонн оксида урана. Кроме того, были заключены контракты с предприятиями по его очистке и производству порошкового урана. Еще до окончательного завершения расчетов в Аргонне, близ Чикаго, приступили к возведению первого уранового реактора. По запросу англичан были заключены контракты по возведению в Трейле, Британская Колумбия, завода по производству тяжелой воды. Последний шаг был вызван опасениями невозможности применения графитовых замедлителей. К концу июля 1942 года в Оук-Ридже, штат Теннесси, на территории площадью 80 тысяч акров было начато строительство предприятия по обогащению урана. Теперь после получения необходимых материалов можно было начинать эксперименты с реактором Ферми в Чикаго.

Постепенно позиции, в которых немцы лидировали в 1940—1941 годах, сводились на нет усилиями американских ученых и инженеров. Но пока еще никто не доказал на практике возможность создания эффективного уранового реактора, и пока немцы контролировали единственный в мире завод по производству тяжелой воды.

Поступившая в Лондон разведывательная информация давала настолько полную картину деятельности немцев, что в июле 1942 года военный кабинет потребовал от комитета начальников штабов проведения срочной наземной операции в Ве-

морке с целью уничтожения завода тяжелой воды. Против идеи воздушного налета на предприятие энергично возражал майор Троицад. Он предупредил, что случайное попадание бомбы в емкости с жидким аммонием будет являться серьезной угрозой для всего населения городка.

Перед управлением специальных операций была поставлена задача проведения молниеносной диверсионной операции. Норвежская секция управления доложила о готовности к отправке передовой группы с радистом. Планировалось высадить группу с парашютов в Норвегии в районе плато Хардангер, и создать там базовый лагерь. Плато Хардангер располагается на возвышении примерно в 50 километрах от Рjukanа.

Состав группы был предоставлен в распоряжение комитета начальников штабов. Было внесено предложение ввести в состав группы примерно двадцатка саперов из первой воздушно-десантной дивизии. Они должны были первыми высадиться с планеров в районе озера Мёсватен, которое питало водой турбины электростанции в Веморке. Группа должна была собраться в районе основной дороги, ведущей с плато в Рjukan и далее, а затем проследовать в полном составе к заводу в Веморке. Взорвав завод, группа попытается скрыться в Швеции.

Первоначальный план операции «Незнакомец» — такое кодовое название было присвоено дерзкому налету на Веморк — был разработан вкратце в норвежской секции управления специальных операций и имел множество недоработок. Затем офицерам оперативного управления пришлось самим дорабатывать его, так как к их доводам поначалу не прислушивались. Новый план также предусматривал высадку первой группы диверсантов и взрывного снаряжения с двух планеров на плато Хардангер. Местность там

была усеяна огромными, в человеческий рост, валунами, изобиловала холмами и разломами. Вокруг тянулись ввысь горы с вершинами, покрытыми толстым слоем снега, готового в любой момент сорваться вниз. На весь этот пейзаж невозмутимо смотрело дикое бескрайнее небо в клубящейся дымке облаков. Создатели операции рассчитывали на то, что именно такая местность и будет залогом успеха группы. Казалось бы, достаточно смелого замысла, стремительной атаки и отхода группы, и на немецкой ураповой бомбе можно будет поставить крест. В сентябре разведка союзников получила данные о том, что впредь Германия намерена получать по 130 килограммов тяжелой воды ежемесячно. Глава американской атомной программы генерал Гровс настаивал на бомбовой атаке или наземном рейде против объекта в Веморке. Маховик операции «Незнакомец» начал раскручиваться.

В 23.30 18 октября передовая группа в составе четырех агентов-норвежцев была сброшена на парашютах на территорию Норвегии. В течение двух дней они собирали снаряжение, сброшенное для них на парашютах. Они смогли перепрятать в укрытие только половину полученного, когда внезапно разразилась жестокая снежная буря. Безуспешно агенты пытались связаться с управлением специальных операций по радио. 6 ноября, после нескольких дней форсированного марша с тяжелой пошей за плечами, они прибыли на оперативную базу в Сандватн. Там радист снова попытался связаться с Лондоном, но, как только ему удалось установить связь, у радики сели батареи. Брату Эйнара Скинпарланда, жившему в местечке Веморк, удалось достать для группы новые аккумуляторные батареи. Казалось, теперь, наконец, удастся установить надежную радиосвязь с командованием в Лондоне, однако теперь из-за

влажности вышла из строя сама рация. Контакт с управлением был установлен только 9 ноября. Однако радость лондонского руководства омрачалась информацией, переданной в первом сообщении группы. В районе Веморка был расквартирован сильный немецкий гарнизон, вокруг завода, а также вдоль линии шлюзов, протянувшихся от озера Мёсватен к турбинам, были построены укрепления.

В течение последующих нескольких дней полученные Интеллидженс сервис новые данные подтвердили необходимость ускорить проведение операции. На следующий день после того, как в Лондон поступило первое сообщение передовой группы, главному инженеру завода в Веморке Йомару Бруну после долгих злоключений удалось перебежать из Норвегии в Англию. Выяснилось, что он покинул Веморк еще 24 октября, то есть за семнадцать дней до того, как появился в Лондоне. 22 октября в его доме появился секретный курьер, который отрекомендовался как «господин Берг». (На самом деле «Бергом» был Фридрих Бахе, в настоящее время владелец известной в Норвегии судовой компании.)

Берг привез распоряжение от генерала Ханстина из Лондона, в котором тот приказал Бруну немедленно приехать в Англию. Прежде чем вместе с женой отправиться в путь, Брун захватил с собой изрядное количество документов и чертежей с завода. С этих документов в Осло были сделаны микро пленки, которые норвежцам удалось переправить в Лондон.

Прибыв в Лондон 11 ноября, инженер Брун с женой остановились в гостинице «De Vere» в южном Кенсингтоне. В тот же вечер командер Уэлш и майор Тронстад пригласили Бруна к себе. На встрече присутствовал и доктор Р.В. Джонс. Норвежского инженера настойчиво расспрашива-

ли о впечатлениях от поездки в Институт физики в Берлине, где тот побывал одиннадцать месяцев назад. Большую часть вопросов задавал ассистент Джонса доктор Ф. Франк, которому было хорошо знакомо это учреждение. Как оказалось, Франку довелось работать там до войны. Брун выразил обеспокоенность безопасностью доктора Суэсса в ходе запланированной операции. Он успел подружиться с немецким ученым. На следующий день Тронстад и Уэлш повезли Бруна на встречу с Майклом Перрином.

Планирование операции было фактически завершено еще до прибытия Бруна в Лондон, однако Брун мог помочь организаторам рейда уточняющей информацией, особенно касающейся наиболее уязвимых точек на предприятии в Веморке. Бруну был присвоен псевдоним «доктор Хагел»; ему выделили комнату рядом с кабинетом майора Тронстада. Там он готовил подробные чертежи завода и прилегающей территории. Пребывание Бруна в Лондоне держали в строжайшем секрете.

К середине ноября подготовка к операции была в основном завершена. В состав группы входили 34 хорошо подготовленных сапера-добровольца под командованием лейтенанта Метвена. Вечером 19 ноября все они погрузились в два планера «хорса», которые должны были быть доставлены на место бомбардировщиками «галифакс». В ту ночь метеорологи обещали благоприятную для доставки группы погоду: плотные облака над всем маршрутом полета протяженностью 600 километров и чистое бездушное небо над районом высадки. Не дожидаясь темноты, четыре сигарообразных летательных аппарата устремились ввысь с аэродрома Уик в Шотландии и взяли курс на Норвегию¹.

¹ Планерами управляли сержанты М. Стрейтди и П. Дойг (пилоты планерного полка), а также пилот Дэвис и сержант Фрезер из Королевских ВВС Австралии.

Вряд ли удастся когда-нибудь точно узнать о том, что именно произошло с самолетами, их экипажами и группой в те мрачные почные часы. Экипажи самолетов не имели достаточного опыта буксировки планеров, да и сами бомбардировщики «галифакс» не были подходящими машинами для выполнения такой задачи.

Вскоре после взлета пропала телефонная связь между самолетами и планерами. Один из бомбардировщиков приблизился к норвежскому побережью на высоте примерно три тысячи метров. Бомбардировщик пилотировал майор А.Б. Уилкинсон; на борту самолета находился и его помощник капитан Т.Б. Купер. Небо над Южной Норвегией было чистым, но, несмотря на все усилия, экипаж тщетно пытался определить район высадки: гористая, покрытая снегом местность казалась повсюду одинаковой. Наконец, когда горючее стало подходить к концу, командир «галифакса» принял решение вместе с планером поворачивать обратно, в сторону Англии. Примерно в 60 километрах от Рюкьяна они попали в зону плотной облачности и оледенения. Когда самолет снова выходил на побережье, буксировочный канат, связывавший его с планером, неожиданно оборвался. С борта «галифакса» радиовали в Британию, что планер упал в море.

Вторая связка бомбардировщика с планером летела над Северным морем на низкой высоте, ниже облаков. Экипаж надеялся набрать высоту над Норвегией, там, где согласно прогнозу должно было быть ясное небо. Пара вышла на побережье Южной Норвегии в районе Эгерсунна и, пролетев над побережьем 10—15 километров, врезалась в склон горы. Поскольку зенитная артиллерия не вела стрельбу по самолету и планеру, причина катастрофы осталась невыясненной. Все шесть членов экипажа бомбардировщика и трое агентов группы, находившихся внутри планера, погибли

на месте. Остальные получили тяжелые ранения. Когда в 5.50 утра немецкие солдаты прибыли на место катастрофы, останки самолета и планера находились друг от друга на расстоянии примерно восьми километров. Это значило, что, надеясь предотвратить столкновение с горой, экипаж самолета в последний момент отцепил планер, чтобы набрать высоту. 14 выживших диверсантов находились рядом с планером.

Агенты были одеты в британское обмундирование цвета хаки без знаков различия; у некоторых для утепления под мундирами были надеты синие лыжные костюмы. Цель прибытия группы можно было легко определить, заглянув в деревянное путро разбитого планера: восемь рюкзаков, палатки, лыжи, радиопередатчики, пулеметы и автоматы, большое количество продуктов и взрывчатки. К месту катастрофы из Ставангера срочно выехал офицер контрразведки. Как он указал в рапорте германскому командованию, «в результате проведенного осмотра на месте происшествия было обнаружено значительное количество оборудования и материалов, предназначенных для действий диверсионной группы; таким образом, факт планирования диверсии не подлежал сомнению».

Тем временем 14 выживших командос, шестеро из которых получили тяжелейшие ранения, были доставлены в казармы расквартированного в Эггерсунне немецкого батальона. Во время краткого допроса они назвали только свои имена, звания и личные номера. Выполняя последний приказ фюрера относительно обращения с взятыми в плен членами диверсионных групп, командование 280-й пехотной дивизии распорядилось расстрелять всех плененных британцев. Приказ был выполнен вечером того же дня.

Представители гестапо горячо возражали против столь быстрого расстрела англичан. Рейхско-

миссар Тербовен и руководитель тайной полиции Норвегии генерал Редисс немедленно выразили свой протест против действий командования пехотной дивизии; Редисс телеграфом передал в адрес вышестоящего командования в Берлин рапорт следующего содержания:

«Около 3.00 произошло крушение самолета и буксируемого им планера в районе Эгерсунна. Причина катастрофы до сих пор не выяснена. Как удалось установить, экипаж разбившегося самолета был военным; один из членов экипажа был негром. В результате аварии все члены экипажа погибли. На борту планера находилось семнадцать мужчин, предположительно, агентов. Трое из них погибли, шестеро были тяжело ранены. У пассажиров планера изъято большое количество норвежских денег.

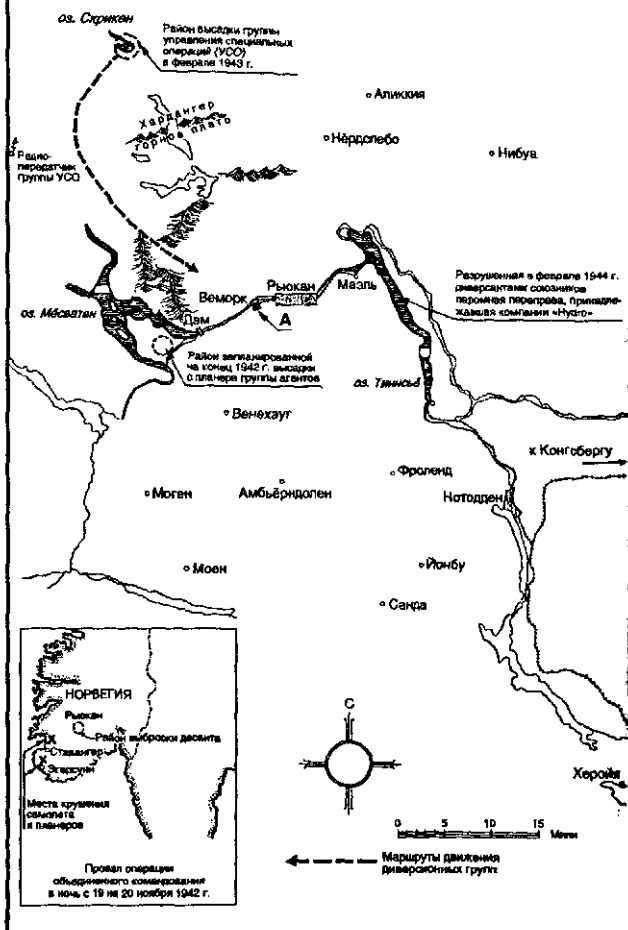
К сожалению, военные власти казнили выживших, поэтому проведение дальнейшего расследования не представляется возможным».

Начальник гестапо генерал СС Мюллер переправил поступившую в управление гестапо в Берлине телеграмму из Осло в штаб Генриха Гиммлера. Глава немецкой военной администрации в Норвегии генерал фон Фалкенхорст раздраженно указал своим подчиненным на последнюю фразу в приказе Гитлера. Там говорилось о том, что захваченных диверсантов необходимо было оставлять в живых до тех пор, пока они не будут подвергнуты допросу. Фалкенхорст немедленно подготовил собственный приказ, согласно которому в будущем все такие пленники подлежали передаче в гестапо с целью их допроса сотрудниками гестапо или военной разведки и последующего уничтожения.

Новый приказ Фалкенхорста его подчиненные получили как раз вовремя. Именно в этот

**ОПЕРАЦИИ СОЮЗНИКОВ В НОРВЕГИИ
В РАЙОНАХ ПРОИЗВОДСТВА
ТЯЖЕЛОЙ ВОДЫ В 1942—1944 гг.**

А: Завод по производству тяжелой воды норвежской компании «Norsk Hydro». В феврале 1943 г. завод подвергся атаке диверсионных союзников; в ноябре 1943 г. — каляту и бомбардировку со стороны авиации.



день, 21 ноября, немцы обнаружили, что на побережье Южной Норвегии потерпел крушение еще один британский планер, в котором находились командос. Служба радиоперехвата немецкой 5-й воздушной армии зафиксировала радиogramму, отправленную с борта буксировавшего планер бомбардировщика на обратном пути в Великобританию. Первым подтверждением того, что планер действительно приземлился в Норвегии, был арест норвежской полицией троих из находившихся в планере британских агентов. Арестованные агенты показали, что после того, как их планер освободился от самолета, он упал в гористой местности примерно в 50 километрах от Ставангера в глубь территории страны. Некоторые из находившихся на борту планера 16 человек, заявили агенты, погибли или получили ранения. И действительно, планер упал на северном берегу фьорда Лизе, более чем в 150 километрах юго-западнее Рjukanа и почти напротив другой электростанции Флойрли, снабжавшей энергией Ставангер. Немцы организовали тщательные поиски остатков планера и оставшихся в живых агентов. Всех пойманных ожидала участь их расстрелянных товарищей.

Перед тем как отправить на казнь, попавших в плен диверсантов тщательно допросили относительно цели операции. Через несколько недель Фалкенхорст проинформировал германское Верховное командование о том, что «допросы дали ценные сведения о намерениях противника». Можно только предполагать, что удалось разузнать гитлеровцам у этих несчастных людей и насколько полезными оказались эти данные для рейха. Достаточно сказать, что германская военная полиция блокировала и тщательно обыскала район предполагаемой посадки планеров. Многие норвежцы были арестованы за незаконное хранение оружия

или радиопередатчиков. Генерал Редисс предупредил командование в Берлине о том, что, по его данным, «англичане придают огромное значение разрушению этих объектов». Из Стокгольма в Лондон сообщили, что 4 декабря в Рjukanе была объявлена ложная воздушная тревога и, пока население было заперто в убежищах, 200 немецких солдат вошли в городок и буквально обшарили каждый дом. Как писала газета «Таймс», «обыск продолжался пятнадцать минут. При этом город был на осадном положении». После того как рейхскомиссар Тербовен и генерал Фалкенхорст совершили поездку в Веморк и лично осмотрели завод, ни у кого не оставалось сомнений в том, что немцам точно известна цель высадки агентов с планеров. Был значительно усилен гарнизон в Рjukanе, а вокруг завода были установлены миные поля.

Таким образом, первая фаза кампании по созданию ядерного оружия закончилась надеждами каждой из сторон на то, что противник пребывает в неведении относительно ее планов. Теперь немцы были в курсе того, что союзникам известно, чем они занимаются. И еще они начали подозревать, что и союзники работают над решением той же проблемы.

Глава 7

ВЕМОРК АТАКОВАН

На следующее утро после первой неудачной попытки разрушить гидроэлектростанцию в Веморке передовая группа из четырех человек, высадившаяся на плато Хардангер в Южной Норвегии, получила радиogramму из Лондона. Руководитель группы Йен Поулссон вспоминал, что сообщение было для всех них «тяжелым ударом». Было 20 ноября 1942 года, и группе пред-

стояло провести несколько недель в бездействии среди ледяного безмолвия, до тех пор пока не будет предпринята следующая попытка проведения операции.

В Лондоне руководитель норвежского отдела управления специальных операций полковник Уилсон (Джек) позвонил в управление совместных операций и выразил свои соболезнования. Он заявил, что управление специальных операций готовится возобновить подготовку уничтожения объекта в Веморке. Офицеры управления совместных операций восприняли это заявление с явным энтузиазмом. Полковник направился с этой новостью к своему непосредственному начальнику, директору управления специальных операций генерал-майору Колину Губбинсу. Сначала тот ужаснулся сообщению полковника («Вы не должны делать этого!»). Однако Уилсону удалось привлечь генерала на свою сторону. Конечно, ни тот ни другой ничего не знали о судьбе находившихся на борту потерпевших крушение планеров людей.

Утром к ним в управление прибыл майор Тронстад и ознакомил их с дополнительными данными, полученными от доктора Бруна. По его мнению, высокая плотность расположения предприятий на территории Веморка давала шансы на успех небольшой, хорошо подготовленной диверсионной группе. В частности, Брун рассказал Тронстаду о кабельном туннеле, которым можно было воспользоваться как «потайным входом» на территорию завода. Вскоре военный кабинет дал разрешение на проведение силами управления специальных операций ограниченной диверсионной акции в Веморке. Уилсон обратился к одному из самых способных офицеров норвежского отдела лейтенанту Йоахиму Ронисбергу, дав ему указания готовить специальную акцию. Лейтенант должен был сам подобрать себе помощников, об-

ладавших хорошей лыжной подготовкой. Все отобранные были добровольцами из числа военнослужащих Королевской норвежской армии: лейтенанты Кнут Хаукелид и Каспер Идланд и сержанты Фредерик Каузер, Ханс Шторхауг и Биргер Штротмейер. Полковник Уилсон вместе со своим заместителем и Тронстадом выехал почным экспрессом к месту дислокации группы и вкратце, не вдаваясь в детали, проинструктировал Роннеберга относительно предстоящей операции. Он рассказал, что ее целью является уничтожение промышленного объекта, и упомянул о необходимости тщательной подготовки.

Все норвежские военнослужащие из состава управления специальных операций прошли общий курс подготовки пехотинца. Кроме того, они умели пользоваться взрывчатыми веществами: в ходе специальной подготовки они прошли курс обращения с динамитом, пироксилином, тринитротолуолом и пластитом. Они умели с помощью взрывчатки делать проемы в кирпичных стенах, «прожигать» бронированные плиты, умели определять необходимое для этого количество материала. Их обучили обращению с детонаторами и взрывателями, дали навыки изготовления собственными руками взрывных устройств и минометов. По завершении тренировок группу оставили в Авиеноре дожидаться дальнейших указаний.

Затем группу доставили в Лондон, где представители штаба генерала Хапстига проинструктировали ее членов о важности выполнения предстоящей задачи. Им рассказали о катастрофической неудаче, постигшей их предшественников. Отдельный инструктаж получил лейтенант Кнут Хаукелид, которому по завершении операции предстояло остаться на территории Норвегии и создать там подпольную военную организацию. С

ним беседовал руководитель секции IV отдела разведки и диверсий штаба майор Тронстад.

Тронстад рассказал членам группы, что по плану операции под кодовым названием «Стрелковая позиция» им предстоит приземлиться на территории Норвегии и встретиться там с отправленной туда ранее группой из четырех человек, а также с радистом Эйнарсом Скинпарландом, находящимся в стране с весны 1942 года. Затем объединенная группа должна отправиться в сторону Рюкана и уничтожить жизненно важное для немцев предприятие в Веморке. После выполнения задания лейтенант Хаукелид и трое из ранее заброшенных в Норвегию агентов останутся на территории этой страны, в то время как остальные под командованием лейтенанта Роннеберга будут уходить в сторону Швеции.

Шестеро агентов были переведены в спецшколу номер 17, все курсанты которой на период подготовки операции были отправлены в другие места. Поскольку для успешного выполнения задания агенты должны были уметь быстро найти важнейшие узлы на предприятии в Веморке, на территории школы под руководством майора Тронстада и при активном участии доктора Бруна, лично участвовавших в возведении гидроэлектростанции в Веморке, внутри хорошо охраняемого помещения были построены макеты трех цехов предприятия. При этом ни один из шестерых агентов ничего не знал о существовании Бруна.

Агенты непрерывно тренировались в установке макетов взрывных устройств в темноте и тщательно изучали модель предприятия. Они пристально рассматривали аэрофотоснимки завода и окрестных укреплений и планировали места установки пластиковой взрывчатки с детонаторами на каждый из восемнадцати гальванических элемен-

тов завода в Веморке. В конце года группу перевезли в Кембриджшир, откуда после очередного полнолуния она должна была отправиться на задание.

С начала 1940 года профессор Гейзенберг занимал в Институте физики в Берлин-Далеме должность научного советника. Летом 1942 года докторам Вайцзеккеру и Вирцу удалось добиться от руководства официального утверждения Гейзенберга на должности директора института. Технически такое назначение считалось невозможным, поскольку находившийся в то время в США Петер Дебай не подавал прошения о своей отставке. И все же 1 октября Гейзенберг получил официальное назначение. Следствием этого явилось то, что он фактически попал в полную зависимость от двух коллег-физиков, лояльных к правящему в Германии режиму, которым удалось добиться для него этой должности. Другие ученые относились к сложившемуся в Институте физики триумvirату с известной долей иронии. Так, название известного в Германии фонда WHW (Winterhilfswerk — фонд зимней помощи) они переименовывали как «Гейзенберг, попавший в силки Вирца и Вайцзеккера».

Злосчастному доктору Курту Дибнеру пришлось перебраться в армейский исследовательский центр в Готтов, где уже готовились приступить к экспериментам на собственном атомном реакторе. В этом центре занимались в основном проведением экспериментов с взрывчатыми веществами. Центр был полностью укомплектован персоналом, оснащен прекрасным оборудованием и специальными углублениями для проведения взрывов. Между учеными группы Гейзенберга и их военными коллегами шла непрерывающаяся необъявленная война. И те и другие подвергались постоянным

насмешкам тех, кто пытался покончить с царившей в германской науке неразберихой. Так, в меморандумах, отправленных в адрес Геринга и хранившихся в специальных папках, доктор Дибнер характеризовался как «человек, не имевший даже законченного технического образования и пытающийся спасти лицо постоянным цитированием секретных директив». В свою очередь, и Гейзенберг подвергался постоянным пападкам как «главный теоретик, который даже в 1942 году все еще восхваляет датского полуеврея Нильса Бора как величайшего гения».

То, что доктор Курт Дибнер не был великим теоретиком и, конечно, не являлся ученым масштаба Гейзенберга, очевидно. Но он был хорошим экспериментатором и обладал прекрасно развитым чувством здравого смысла. Обеспокоенный тем, что работы над атомной программой идут слишком медленно, он решил приступить к собственным экспериментам в Готтове, о которых не собирался ставить в известность Гейзенберга. Теоретики доказали, что лучшей геометрией реактора является поочередное размещение в нем урана и замедлителя. Дибнер учел этот факт, а также то, что эта теория подтвердилась экспериментами с реактором «L-IV» в Лейпциге. Он решил пойти еще дальше и разнести уровни урана и замедлителя не в одной, а сразу в трех плоскостях, то есть сделать распределение уран — замедлитель объемным. По его замыслу, уран должен был быть окружен слоями замедлителя со всех сторон, а это предполагало использование урана не в пластинах, а в кубиках. Это решение было одним из важнейших, принятых в рамках германского уранового проекта.

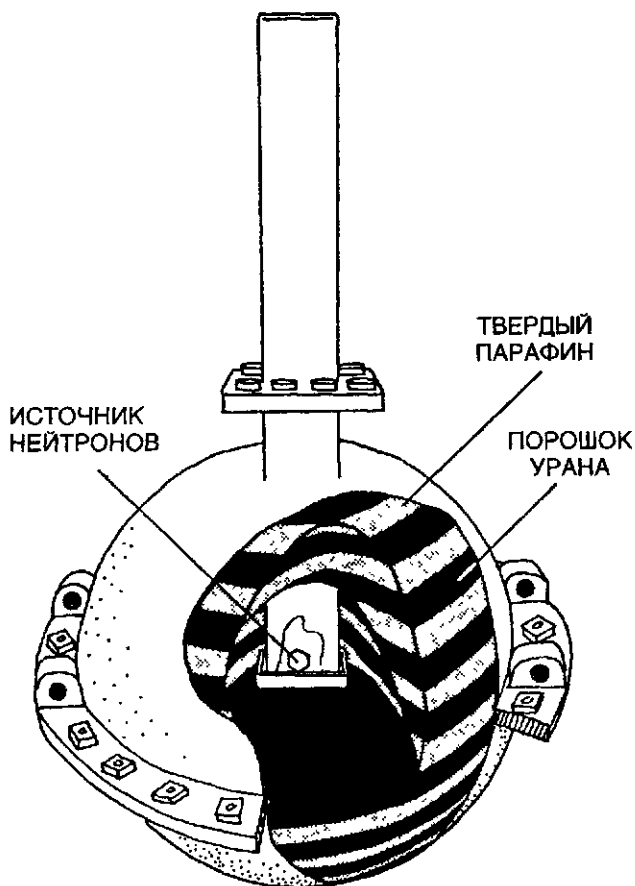
Летом 1941 года в распоряжении военных находилось огромное количество оксида урана, и за неимением металлического урана Дибнер решил в своем реакторе, построенном летом 1942 года, ис-

пользовать оксид урана и твердый парафин в качестве замедлителя. Для размещения реактора в Готтове была построена специальная бронированная лаборатория. Внутри ее установили алюминиевый цилиндр, где могли свободно работать сразу несколько человек. Дибнер и его группа пользовались той же защитной одеждой, что и их коллеги в «Вирус-Хаусе». Для контроля полученной дозы облучения у сотрудников лаборатории периодически брали анализы крови. Используя собственный оригинальный метод, ученые построили в реакторе что-то похожее на пчелиные соты; внутри этих ячеек разместили порошок оксида урана (компания «Люег» не смогла произвести достаточного количества этого материала в брикетах). На строительство каждого из девятнадцати уровней реактора уходило по одному дню. Когда строительство «сот» было, наконец, завершено, они состояли из 6802 кубов оксида урана общим весом около 25 тонн, размещенных внутри 4,4 тонны парафина. Каждый куб отделял от соседнего двухсантиметровый слой парафина, выполнявшего функцию замедлителя. Алюминиевый цилиндр был помещен в бетонную реакторную яму, заполненную водой. В реакторе просверлили несколько отверстий для источника нейтронов и различных измерительных приборов.

Результат первого эксперимента на реакторе в Готтове был отрицательным в том смысле, что не удалось добиться увеличения числа нейтронов при применении в качестве топлива оксида урана, а в качестве замедлителя парафина. Однако этот эксперимент продемонстрировал явные преимущества применения кубов урана, а не пластин, как это делалось прежде. В конце ноября 1942 года первый секретный научный отчет группы из Готтова был направлен в управление вооружений.

Одновременно с тем, как в Готтове проходил этот важный эксперимент, в «Виртус-Хаусе» в Берлине испытывали реакторы с применением металлического урана и твердого парафина. В ходе трех экспериментов число уровней урана варьировало от девятнадцати до двенадцати и далее до семи; при этом соответственно изменялась и толщина слоев. С каждым новым экспериментом результат был хуже предыдущего. При этом ни в одном из экспериментов не удалось достичь результатов опыта в Лейпциге с реактором, работавшим на тяжелой воде.

В большой подземной лаборатории, размещенной в построенном в Далеке бункере, немцы планировали провести самый крупный эксперимент с использованием полутора тонн тяжелой воды и трех тонн урана в металлических пластинах. Гейзенберг считал важным вновь вернуться к проблеме температурной стабильности в реакторе. По его расчетам, новый реактор должен был позволить ученым вплотную приблизиться к «критической точке», хотя речь пока еще не шла о достижении цепной реакции. Он продолжал считать, что после того, как температура в реакторе достигнет некоторой величины, он сам по себе придет к режиму равновесия. Кроме того, как справедливо полагал Гейзенберг, даже в таком реакторе, работающем в «запланированном режиме», все-таки существовал риск, что произойдет взрывная реакция деления ядер всей массы урана. Это, в свою очередь, ставило перед немецкими учеными еще одну сложную проблему: простые вычисления демонстрировали, что в случае выхода цепной реакции из-под контроля реакция расщепления всего урана в реакторе произойдет менее чем за одну пятую долю секунды. Могли ли немецкие физики, которые рассчитывали на применение в этом случае кадмиевых пластин, полагаться на то,



СУБКРИТИЧЕСКИЙ РЕАКТОР «В-III»
В «ВИРУС-ХАУСЕ» В БЕРЛИНЕ

В алюминиевой сфере поочередно размещены слои металлического урана и твердого парафина, использованного как замедлитель. Источник нейтронов помещался в середину реактора через «дымоход». Измерения интенсивности излучения нейтронов проводились под различными углами к «экватору» реактора. Конструкция на время проведения экспериментов размещалась в емкости с водой, которая применялась в качестве отражателя нейтронов.

что в их распоряжении будет время, чтобы успеть воспользоваться ими?

Сам эксперимент планировали провести после завершения работ по строительству подземной лаборатории, однако все понимали, что было необходимо решить еще целый ряд технических проблем для того, чтобы обеспечить безопасность института. В это время профессор Боте и профессор Йенсен в Гейдельберге рассчитали, что минимальный радиус реактора, работающего на уране и тяжелой воде, при условии использования в качестве отражателя воды и графита составит 166 сантиметров. Теперь было необходимо решить более сложные технические проблемы, которые могли возникнуть при работе уранового реактора. В. Фриц и Э. Юсти работали над отводом тепла и энергии, генерируемой в таком реакторе. Кроме того, необходимо было устранить коррозию урана под воздействием воды, а эту проблему, как показал печальный опыт Гейзенберга и Допеля в Лейпциге, было решить крайне сложно. Ее обсуждение в ходе ряда научных конференций так и не помогло найти нужное решение. От покрытия уранового топлива слоем золота пришлось отказаться сразу же, поскольку золото обладает высокой способностью поглощения нейтронов. Ученые решили, что уран необходимо покрыть слоем никеля или хрома при условии, что никелирование или хромирование будет выполнено равномерным и достаточно глубоким слоем. Поднимался даже вопрос о замене тяжелой воды на другой замедлитель. Впрочем, от этого предложения сразу же отказались. Можно было попробовать использовать тяжелый парафин, то есть парафин, в котором атомы водорода заменены на дейтерий. Но в этом случае каждая полученная в процессе деления уранового ядра альфа-частица разрушит до 100 тысяч молекул парафина. «Таким образом, — говорилось в резо-

люции, принятой на состоявшейся в конце лета в Берлине научной конференции с участием Боте, фон Вайцзеккера, Вирца, Гартека и других ученых, — придется отказаться от использования в реакторе тяжелого парафина. Единственным источником дейтерия остается тяжелая вода». Возможность «консервирования» уранового топлива в оболочку из металлов с низкими поглощающими и коррозионными свойствами просто не пришла немецким ученым в голову. По этому пути пошли их коллеги в США, используя в качестве замедлителя графит, а не тяжелую воду. 2 декабря 1942 года генерал Л. Гровс получил из Чикаго историческое известие: «Итальянский мореплаватель (то есть Ферми) только что прибыл в Новый Свет. Аборигены настроены дружелюбно». Это значило, что в ходе эксперимента на реакторе, в котором в качестве замедлителя использовалось 350 тонн чистого графита, а в качестве топлива — 5,6 тонны урана и 36,6 тонны оксида урана, удалось добиться критической реакции. Эксперимент проводился на поле для гольфа, расположенном под трибуной стадиона Чикагского университета. Спустя еще двенадцать дней были разработаны первые проекты возведения в городе Ханфорд предприятия по производству плутония. Для этого было необходимо построить четыре реактора с водяным охлаждением (в том числе один резервный), расположенных на расстоянии примерно двух километров друг от друга. Кроме того, нужно было возвести два химических цеха для выделения из облученного уранового топлива плутония. Вокруг каждого из цехов предполагалось иметь восьмикилометровую зону безопасности. Каждый из урановых реакторов должен был работать в течение трех месяцев, после чего закрывался на месяц для удаления радиоактивных шлаков и загрузки нового топлива. Радиоактивные шлаки предполагалось транспорти-

ровать в специальных железнодорожных вагонах в районы хранения, где они должны были помещаться в емкости с водой до тех пор, пока уровень приобретенной в процессе извлечения плутония радиоактивности в них не снизится до допустимого предела. Американцы составляли эти проекты, даже еще толком не зная, сколько именно плутония понадобится для создания бомбы.

В конце 1943 года в Оук-Ридже было начато строительство предприятий по сепарации изотопа урана-235. При этом предполагалось использовать две технологии: в расположенных в 30 километрах друг от друга долинах были построены предприятия электромагнитной сепарации и выделения методом газовой диффузии. Случилось так, что в производстве бомбы, сброшенной на Хиросиму, был использован уран, полученный методом электромагнитной сепарации. В декабре 1942 года президента Рузвельта проинформировали, что стоимость всей американской атомной программы составит около 400 миллионов долларов. Примерно одну четвертую часть этой суммы составляли затраты на разработку и внедрение электромагнитного процесса, который получил высший по сравнению с методом диффузии приоритет.

Примерно в это же время в Германии рейхсминистр почтовых сообщений Онезорге срочно потребовал новой встречи с Гитлером. Организацией встречи занимался Гиммлер, которому сообщили: «По его (Онезорге) данным, в настоящее время в Америке собираются ведущие специалисты в области физики и химии, которые должны обеспечить достижение заданных результатов». По мнению одного из лучших ученых Онезорге фон Арденне, министр имел в виду американскую атомную программу. Каким образом ему удалось получить такие данные, до сих пор остается секретом. Фон

Арденне вспоминал, что информация об американском проекте поступала в Германию через Швецию. Известно также, что весной 1942 года специалистам Онезорге удалось расшифровать код трансатлантической радиотелефонной связи и записать тысячи телефонных разговоров, в том числе и переговоры самого У. Черчилля. Утечка могла произойти и из этого источника.

Ученые в США, в свою очередь, были озабочены слухами о ведущихся в Германии работах над атомным проектом. За несколько недель до того, как на чикагском реакторе была получена цепная реакция, до группы ученых под руководством А. Комптона¹ дошла весть о том, что 1 октября руководителем пресловутого Института имени кайзера Вильгельма был назначен профессор Гейзенберг, который собирается отправиться с кратким визитом в нейтральную Швейцарию. Эта информация заинтересовала американскую разведывательную службу, которая через знаменитого американского физика голландского происхождения С. Гаудсмита, имевшего связи в Великобритании, постаралась срочно довести ее до британских коллег. Сам Гаудсмит в то время ничего не знал об американской атомной программе, однако по просьбе Комптона он упомянул в своем письме несколько имен и кодовых слов. В письме в Англию он подчеркивал, что деятельность Гейзенберга в Швейцарии «может заинтересовать сотрудников проекта «Tube Alloys», к которым относится, в частности, доктор Пайерлс. Их коллег в США интересует, является ли факт

¹ К о м п т о н А. -- лауреат Нобелевской премии по физике 1927 г. за открытие упругого рассеяния электромагнитного излучения в рентгеновском и гамма-диапазоне на свободных или слабо связанных электронах. Ныне это излучение, сопровождающееся увеличением длины волны, известно в физике как эффект Комптона и является прямым доказательством существования фотонов, то есть квантов электромагнитного излучения.

перехода Гейзенберга (в Институт имени кайзера Вильгельма) свидетельством того, что проблема теперь воспринимается в Германии более серьезно, чем прежде». Было маловероятно, что Гейзенберг сам добровольно расскажет об этом, однако, возможно, удастся узнать, «кто еще работает вместе с ним и насколько серьезно ведутся такие работы». Письмо дипломатической почтой было отправлено в Лондон; его копию переслали в разведку ВВС.

Вскоре после успешного эксперимента Ферми во время встречи в офисе Комптона в Чикаго обсуждался вопрос: когда можно ожидать появления в Германии первой собственной атомной бомбы? Самый пессимистично настроенный из участников обсуждения доктор Вигнер, стоя у доски, доказывал, что такая бомба будет изготовлена к декабрю 1944 года.

Тем временем летом и осенью 1942 года членов имперского совета по научным исследованиям больше заботили проблемы собственной реорганизации. Члены его президиума, в первую очередь Шпеер и Розенберг, очень медленно реагировали на запросы рядовых членов совета; зачастую ответов на письма приходилось ждать по несколько месяцев. Соответственно росла и неразбериха в ходе реализации германской атомной программы. В ходе июньского совещания 1942 года, в котором принимали участие руководители различных служб вооруженных сил Германии, к проекту неожиданно проявили интерес представители ВМС, технические специалисты которых развернули дискуссию о возможности применения атомной энергии в боевых кораблях. Их же заинтересовали ранее неисследованные физические свойства урана, в первую очередь способность этого металла проти-

востоять коррозии при нагреве воды до высоких температур. Речь зашла о создании ядерного реактора, применение которого позволило бы увеличить радиус действия немецких субмарин до 25 тысяч миль. При этом расход «топлива» должен был составить всего один килограмм урана. К работе над решением этой проблемы подключились специалисты министерства ВВС, а также некоторые сотрудники Института имени кайзера Вильгельма. Особо активное участие в работах принимала гамбургская группа ученых под руководством профессора Гартека.

И вновь, несмотря на то что управление вооружений определило атомную программу как «не имеющую первоочередного военного значения» и даже передало ее в подчинение Имперскому исследовательскому совету старого состава, военные продолжали финансировать группу ученых в Готтве под руководством доктора Дибнера. Промышленность Германии нуждалась в мощных источниках нейтронов для испытаний особо прочных материалов; медицине были необходимы радиоизотопы; биологи-генетики интенсивно изучали эффект воздействия радиации на организм. Командование люфтваффе надеялось, что реализация проекта позволит получить искусственным путем заменители радия, жизненно необходимые для производства светящейся краски, применявшейся при изготовлении шкалы приборов и циферблатов часов¹. И даже почтовое ведомство надеялось воспользоваться плодами программы и пристально следило за ходом работ лаборатории под руководством фон Арденне, расположенной в Темпельхофе. В октябре испытательный ракетный полигон в Пенемюнде даже предоставил этой

¹ К концу 1942 г. в Германии оставалось всего 60 г радия. При существовавших потребностях в этом материале его запасов должно было хватить всего на три года.

лаборатории контракт «на исследования возможности использования эффекта атомного распада и процесса цепной реакции в ракетных двигателях».

24 ноября вновь назначенный глава исследовательского совета профессор Эсау написал письмо своему коллеге и конкуренту профессору Рудольфу Ментцелю, в котором высказался за централизацию работ над урановым проектом. Он объяснял это тем, что «за последние несколько месяцев исследовательскому совету пришлось обеспечить работу над целым рядом дополнительных направлений в рамках программы и, как следствие, открывать новые научные центры и расширять число сотрудников». Проект способен принести практические результаты только в том случае, если он будет обеспечен соответствующим персоналом и инфраструктурой. Кроме того, все работы в рамках проекта должны быть обеспечены по высшему в Германии приоритету DE. Ранее, при строительстве бункера под реактор в Институте физики в Далеме, Альберту Фоглеру удалось обеспечить для строительства такой приоритет. Имя Фоглера Эсау упоминал с некоторой досадой. Ментцель отправил на подпись Герингу проект директивы об официальном создании группы исследований в области ядерной физики. В письме к заместителю Геринга Ментцель напоминал, что со времени открытия профессора Гапа над проблемой работают ученые всего мира; особенно больших успехов добились американские физики: «Даже не упоминая о том, что никогда невозможно заранее определить масштабы важности научно-исследовательского проекта, и забыв о том фантастическом эффекте, который могут дать исследования в области ядерной физики, сама проблема кажется мне настолько важной, что даже теперь, во время войны, ее нельзя оставлять ни на

минуту. Именно с ядерной физикой связано решение самых смелых военных программ».

Ментцель предложил Герингу назначить профессора Эсау «полномочным представителем рейхсмаршала по ядерной физике». Несмотря на то что Эсау не был по образованию ядерным физиком, он обладал широкой эрудицией. Кроме того, поскольку это был человек со стороны, он был нейтральной кандидатурой, не представлявшей ничьих узковедомственных интересов. А это, по мнению Ментцеля, «тоже было немаловажно, поскольку, принимая во внимание то, что работающие над атомной программой физики обладают сложными характерами и весьма ранимы по натуре, назначение на этот пост специалиста из их среды может привести к неожиданным сложностям и трениям».

Профессор Эсау действительно поддерживал хорошие отношения с учеными, работавшими в рамках проекта в различных ведомственных группах, включая группу, подчиненную министру Опензорге. Однако его слабым местом было то, что он не пользовался авторитетом в государственных структурах рейха. Особенно огорчительным было то, что рейхсминистр Шпеер был о профессоре самого низкого мнения. То же самое касается и самого Ментцеля. Через несколько дней после того, как Ментцель написал письмо заместителю Геринга Герингерту, в его личном деле появился донос, в котором утверждалось, что, еще работая в министерстве образования, профессор Ментцель нанес немецкой науке огромный вред. «В физике все захватила клика, защищающая Эйнштейна с его теорией относительности... Этот факт подтверждается тем, что в Институте физики имени кайзера Вильгельма место профессора Дебая, этого непревзойденного мастера экспериментальной физики, занял профессор Гейзенберг, который всегда был

главой теоретиков». Анонимный доносчик далее писал, что физики — ветераны партии, которые уже более двадцати лет критиковали Эйнштейна и его теорию, безо всякого объяснения причин были уволены Менцелем. А самой ужасной аноним считал эту «аферу с так называемой урановой машиной, которую пытается продвигать Менцель».

Однако к этому времени Геринг уже поставил свою подпись под директивой о назначении Эсау главой всей германской атомной программы. В ней говорилось:

«Настоящим приказываю включить в имперский исследовательский совет группу исследований в области ядерной физики, которую предстоит создать и возглавить Вам. Я назначаю Вас своим уполномоченным по всем проблемам ядерной физики и обращаю Ваше особое внимание на следующие аспекты:

1) проведение исследований в области ядерной физики, направленных на практическое использование атомной энергии урана;

2) производство люминесцентных красителей без использования радия;

3) получение источников нейтронов большой мощности и

4) исследования в области мер безопасности при работе с нейтронами.

Хайль Гитлер!

(подпись) *Геринг*».

Последующий год не принес успешных результатов в работах над программой, поскольку у профессора Эсау было много недоброжелателей. Сам он происходил из сельских жителей, и его речь выдавала в нем уроженца Восточной Пруссии. Одна из партийных газет описывала его как «толстяка с твердым черепом крестьянина». И все же

простоватая внешность профессора Эсау была обманчива. Это был умнейший человек, который сделал блестящую ученую карьеру в годы, когда радио и телевидение делало свои первые шаги. Кроме того, Эсау много сделал для практического применения в медицине ультракоротких волн. Вскоре стало очевидно, что, несмотря на то что Эсау охотно принял новое назначение и получил от Геринга впечатляющую, хотя и невиданную должность «уполномоченного рейхсмаршала по ядерной физике», он почти не верил в то, что атомный проект даст результаты. Однажды он заявил Гартеку, что тот получит требуемые фонды только в том случае, если построит реактор и с термометром в руках продемонстрирует, что температура в нем выросла хотя бы на одну десятую градуса.

За несколько дней до своего назначения Эсау даже высказывался за закрытие всего проекта. 4 декабря доктор Эрих Баге писал по этому поводу в своем дневнике:

«Совещание в кабинете президента Национального бюро по стандартам, государственного советника Эсау. От физиков присутствуют Дибнер, Баше, Клузиус, Гартек, Бонхоффер, Вирц и я; от химиков — Альберс, Шмитц-Дюмонт и некто, рассказывавший о попытках создания газообразных соединений урана (для применения в реакции выделения изотопов вместо чрезвычайно агрессивного гексафторида). Эсау готов в январе или феврале 1943 года выбросить полотенце.

Похоже, они уже не надеются на то, что решение нашей проблемы может оказать влияние на исход войны».

Назначение Эсау столкнулось с открытым недовольством сотрудников Института имени кайзера Вильгельма. Кроме того, ему не доверял Альберт Шпеер. В конце 1942 года Шпеер продемонстрировал то, что он придавал атомной программе

огромное значение. Он присвоил вожаделенный приоритет DE ряду институтов под руководством Гейзенберга, Раевски, Боте и Гапа. На этом этапе войны такого приоритета не имели даже программы по созданию секретного оружия «Фау-1» и «Фау-2». 4 февраля 1943 года доктор Альберт Фоглер пригласил Эсау и Менцеля на конференцию, которая должна была состояться в Берлине, в штаб-квартире сталелитейной компании, которую он представлял. Являясь президентом этого гиганта, Фоглер в прежние годы принимал участие в финансировании большинства из политических кампаний Гитлера. Теперь он решил не допустить, чтобы персоналом Института имени кайзера Вильгельма руководили люди, подобные злощастному профессору Эсау. Фоглер заявил Эсау, что решил созвать эту конференцию с целью «распределения» обязанностей в рамках проекта между Институтом имени кайзера Вильгельма и группой ядерных исследований. Таким образом, Институт имени кайзера Вильгельма с самого начала выходил из подчинения профессору Эсау. За этим, конечно, стоял Шпеер, который обещал Фоглеру материальную и финансовую поддержку для проведения необходимых строительных работ. О том, что «господин рейхсминистр Шпеер проявляет особый интерес к одному из аспектов ядерной программы», говорят немецкие трофейные документы, относящиеся к этому периоду. Всего через несколько недель после конференции сотрудники Института имени кайзера Вильгельма обратились к Менцелю с протестом по поводу «личных трений» между ними и учеными группы Эсау. Проблема касалась распределения материалов. Фоглер потребовал проведения нового совещания с участием заинтересованных сторон при участии представителя министерства Шпеера, который должен был уладить конфликт.

В то время, когда в Германии ученые из соперничавших друг с другом групп нуждались в достаточном количестве тяжелой воды для завершения опытов на реакторах, четыре норвежских агента из управления специальных операций, приземлившиеся на парашютах в Норвегии, вот уже два месяца ожидали прибытия товарищей для новой попытки штурма предприятия в Веморке. Они жили в ужасающих условиях; запасы дров подходили к концу. Плато Хардангер находится на высоте 1000 метров над уровнем моря, и температура там редко поднимается выше нуля градусов. К середине декабря все четверо членов группы были серьезно больны и страдали от недоедания. Они начали есть ягель. Скверная погода не позволяла охотиться на оленей. При все более слабом сигнале радиации они получили указания Лондона об очередной задержке операции «Gunnernside».

Новая атака союзников на завод тяжелой воды произошла только 23 января 1943 года. Профессор Тронстад и полковник Уилсон из управления специальных операций отправились из Лондона в школу, где жили шестеро диверсантов группы «Gunnernside», для того чтобы проинструктировать их в последний раз перед тем, как под покровом ночи они будут сброшены на парашютах на территорию Норвегии. Тронстад объявил, что агенты, конечно, не могут до конца представить себе важность поставленной перед ними задачи. Однако она на сотни лет войдет в историю страны. Диверсантам рассказали о том, какая судьба постигла их товарищей из предыдущей партии, и предупредили, чтобы они не рассчитывали остаться в живых, если попадут в плен. Каждого из них снабдили небольшой резиновой капсулой с цианидом; при необходимости агенты могли бы легко покончить жизнь самоубийством, отправив ее в рот.

В распоряжении передовой группы имелся радиомаяк «Эврика», который должен был указывать парашютистам зону высадки. Кроме того, уже находившиеся в Норвегии агенты при приближении самолета должны были обозначить район десантирования группы лейтенанта Роннеберга сигнальными кострами. Большой четырехмоторный бомбардировщик с шестеркой отважных норвежцев на борту в течение двух часов кружил над пустынными горными вершинами плато Хардангер, а огней все не было. Лейтенант Хаукелид, хорошо знавший здешние горы, прокричал пилоту, что он мог бы визуально определить район высадки; в ответ он получил лишь короткий отрицательный кивок офицера-летчика. Бомбардировщик вновь взял курс на запад и отправился обратно в Шотландию. Норвежцев этот пустой рейс поверг в сильнейшее негодование. Было уже светло, когда бомбардировщик, прорвавшись сквозь сильнейший огонь зенитной артиллерии, приземлился на одном из отдаленных шотландских аэродромов.

Высадка группы снова была перенесена до следующего полнолуния. Потянулись очередные несколько недель ожидания. Не могло быть и речи о том, чтобы предоставить агентам краткосрочные отпуска. Они находились почти на пике физической формы, кроме того, соображения безопасности не позволяли расслабляться: ведь это могло сказаться на успехе всей операции. Это в Лондоне тыловики могли себе позволить отдых. По распоряжению штаба управления специальных операций Роннеберг и его пятеро верных товарищей по оружию были переправлены на уединенный пятачок льдистой земли на западном побережье Шотландии, где почти в монашеском одиночестве им предстояло дожидаться следующей полной луны.

Группа жила в автономном режиме, проводя дни в охоте и рыбалке. Кроме того, для агентов

был составлен плотный график интенсивных тренировок. До 16 февраля, даты, назначенной для повторной «поездки за рубеж», дня, когда группу должны были доставить на аэродром отправки, практически в последний момент пришлось изменить план операции и порядок взаимодействия с передовой группой, находившейся в Норвегии. За шесть дней до высадки передовая группа передала в Лондон уточненные данные по расположению постов охраны в Веморке. Было очевидно, что немцы ожидали проведения операции против завода по производству тяжелой воды. Теперь было очень важно составить маршрут полета так, чтобы транспортный самолет не пролетал поблизости долины Рjukan или плотины Мёсватен. Поэтому новым районом высадки было выбрано озеро Скрикен, находившееся в 50 километрах от передовой базы в Сандватне.

В день отправки группы в районе аэродрома шел проливной дождь. Шестеро норвежцев снова заняли места в бомбардировщике, куда уже были погружены запасы взрывчатки и продовольствия, лыжи, окрашенные в камуфляжный белый цвет, оружие и снаряжение. Примерно в полночь самолет прибыл в район десантирования, и над люком в фюзеляже загорелась зеленая лампочка. Одно за другим белые пятна парашютов отделялись от самолета; шестеро норвежцев и тюки со снаряжением с высоты трех километров летели навстречу гладкому льду замерзшего озера на плато Хардангер. В штабе управления специальных операций в Лондоне хранились последние письма смельчаков своим ближайшим родственникам. Это не было излишней предосторожностью: ведь они отправлялись на опаснейшую операцию, которая могла стать последней для каждого из них.

Плато Хардангер, это богом забытое место в Восточной Норвегии, является самым уединенным и самым крупным горным районом Северной Европы. Единственная растительность там — это низкорослые заросли чахлого можжевельника, а единственные обитатели — стада оленей, медленно и величаво кочующих с места на место, подобно их канадским сородичам. Зимой плато метут свирепые бури, ветер при этом вдруг достигает такой силы, что для того, чтобы дышать, людям приходится кутать лица и отворачиваться от обжигающего потока снега и льда. Внезапный шквал может вдруг оторвать человека от поверхности земли как пушинку и безжалостно швырнуть его на лед.

Это плато было одновременно и противником, и союзником агентов группы «Gunnernside»: вряд ли хоть один немецкий солдат рискнет в это время бросить вызов суровой северной природе. Но если у безрассудного немца, решившего вдруг испытать себя и отправиться на плато, всегда остается возможность повернуть обратно, отважным порвежцам было некуда бежать из этого мира безмолвия и одиночества. Сдача в плен паходившему повсюду врагу означала верную смерть.

Всю ночь, не обращая внимания на усиливавшуюся бурю, диверсанты собирали коптейперы от сброшенного имущества и стаскивали их в уединенную избушку на берегу озера Скрикен, около которого приземлилась группа. В избушке агенты пашли дрова и карту с окрестностями озера, со следами бесчисленных пальцев. Таким образом, ни у кого не оставалось сомнений в том, что высадка прошла удачно и в нужном месте. К четырем часам утра 17 февраля группа замаскировала в снегу свое имущество. Ночью буря пронеслась вдоль всего плато, уничтожив следы приземления парашютистов. К пяти часам вечера того же дня, когда, отдохнув, группа была готова отправиться

к пункту назначения, западный ветер усилился настолько, что агентам пришлось отменить выход и искать убежища в охотничьем домике. Им пришлось провести там два дня.

К тому времени, когда буря утихла, все шестеро начали испытывать серьезный дискомфорт от перемены климата: у всех воспалились гланды, а по крайней мере двое производили впечатление серьезно больных. В течение следующих трех дней над плато разразилась еще одна сильнейшая буря. Когда агенты, наконец, приблизились к месту, где они устроили импровизированный склад, то долго не могли ничего найти, так как все указательные колышки замело снегом. Для того чтобы обнаружить всего один контейнер с продовольствием, им пришлось потратить несколько часов изнурительного труда. Через двое суток шторм наконец успокоился. 22 февраля командир группы Роннеберг писал: «Установилась прекрасная погода, и в полдень я отдал приказ приготовить выступать».

Всю ночь и весь день они шли на лыжах на юго-запад. Каждый нес в рюкзаке по 30 килограммов груза, кроме того, еще по 100 килограммов снаряжения они везли в двух санях. В районе озера Каллулжа агенты, к своему ужасу, увидели, как издалека к ним приближаются два бородатых лыжника. Роннеберг приказал одному из своих подчиненных выехать вперед и узнать, кто были незнакомцы. Остальные в это время залегли, приготовив оружие к бою. Внезапно сквозь шум ветра Роннеберг расслышал три громких вопля радости: незнакомцы оказались сержантами Арне Кьелstrupом и Клаусом Хелбергом из передовой группы, высадившейся на плато Хардангер четыре месяца назад. Итак, встреча состоялась.

Все вместе агенты отправились на базу передовой группы к озеру Сандватн, примерно в 30 ки-

лометрах от Рьюкана. Здесь все десятеро после того, как сложили вместе свои запасы продовольствия и снаряжения, приступили к обсуждению главной проблемы: как организовать нападение на предприятие в Веморке. Каждый записал на бумаге вопросы, на которые, по его мнению, следовало получить ответы в первую очередь: расположение постов охраны, предпринятые немцами меры безопасности, пулеметные гнезда, оптимальное направление атаки. К рассвету у них был список примерно из двух десятков таких вопросов. Уроженец Рьюкана сержант Хелберг немедленно отправился на лыжах в город, где рассчитывал получить у своих друзей ответы на них. Первоначально диверсанты рассчитывали атаковать сам завод. В связи с этим им хотелось знать, возможно ли подняться вверх по скалам, на которых было построено предприятие? Сержанты Хаугланд и Хелберг считали эти вершины неприступными; в то же время Хаукелид настаивал, что, поскольку, как показали сделанные с самолетов фотографии, на склонах ущелья росли деревья, значит, эти места преодолимы и для человека.

По последним данным разведки, касавшимся предприятия в Веморке, примерно 15 немецких солдат располагались в казарме, находившейся между турбинным залом и цехом электролиза. Еще двое часовых охраняли узкий навесной мост через ущелье. Смена часовых производилась один раз в два часа. В случае тревоги на территорию предприятия направлялись три патрульных подразделения. Кроме того, дорога, ведущая из Веморка в Ваер, освещалась прожекторами. И наконец, на территории предприятия должны были находиться два ночных сторожа-норвежца. Еще двое охраняли главный вход и шлюзы. Все двери в цех электролиза должны были быть закрыты, за исключением одной, ведущей во двор.

К вечеру пятницы 26 февраля восемь норвежцев отправились в сторону Веморка. В Сандватне остался радист Хаугланд, жизнью которого командир предпочел не рисковать, и еще один человек, которому поручили охранять рацию и радиста. После операции Хелберг должен был доставить им весть о ее успехе или провале. Уже ночью группа достигла своей цели, одного из двух заброшенных домиков на склоне холма к северу от Рьюкапа. До Веморка оставалось не более трех километров. Девять человек, одетых в белый камуфляж, проникли в дом, где стали дожидаться возвращения из города Хелберга. Иногда, когда ветер дул в их сторону, им был слышен ровный гул, доносившийся с электростанции в Веморке, основной цели экспедиции.

Хелберг принес неутешительные новости: охрана предприятия была усилена, на крыше установлены прожекторы и пулеметы, а подходы к трубопроводам и самому заводу заминированы. Весь субботний день члены группы отчаянно спорили, обсуждая оптимальные пути отхода после диверсии. Представлялось очень заманчивым использовать с этой целью навесной мост. Казалось, зачем было лужно спускаться вниз по отвесной скале, а затем вновь подниматься наверх по скале, расположенной напротив? Лейтенант Поулссон считал, что спуск и подъем в течение одной ночи окажется им не под силу. Предстояло дважды преодолеть заснеженные вершины, после чего часть группы попытается уйти в Швецию, а остальные будут двигаться по направлению к плато Хардангер. Если группе предстоит прорываться с боем, им придется убить двух немецких часовых на мосту, а Поулссон был против этого варианта: во-первых, если дело дойдет до стрельбы, может оказаться, что группе придется оставить раненых товарищей, а во-вторых, немцы обязательно подвергнут населе-

ние Рьюкана жестоким репрессиям. Таким образом, оставался только вариант с двойным подъемом на скалы. Диверсанты решили начать операцию через полтора часа после полуночи, после того как будет произведена смена караула и новые часовые пескoлько притупят бдительность. В лучших традициях штабной работы Роннеберг и Поулссон составили подробный приказ на проведение операции, с которым ознакомился каждый из членов группы. Приказ заканчивался словами: «В случае опасности быть взятым в плен каждый из членов группы обязан покончить с собой».

Около восьми часов вечера в субботу, 27 февраля, агенты приступили к завершающему этапу операции. Они разрядили оружие с целью избежать случайной стрельбы, шум которой привел бы к объявлению тревоги и усилению охраны завода. В рюкзаках агентов находилась пластиковая взрывчатка, которую они подготовили в Лондоне несколько недель назад.

Когда диверсанты покидали домик, произошло одно из тех гротескных событий, столь явно демонстрирующих, насколько чужда миру любая война. В соседней избушке они обнаружили две влюбленные норвежские парочки, которые коротали там выходной. Они бросились обратно в дом, внезапно обнаружив перед собой вооруженных до зубов солдат несуществующей с 1940 года армии. Но и сами солдаты испытали не меньшее потрясение. Под прицелами автоматов парочки были водворены в дом; им приказали не выходить оттуда до следующего дня. Было видно, что они охотно выполнят такой приказ. Диверсанты встали на лыжи и во главе с Клаусом Хелбергом заскользили в сторону издававшей легкий гул долины Рьюкан.

Примерно через два километра лыжи потяжелели от налипшего на них снега. Пришлось снять их и продолжать движение пешком, пока не показа-

лась дорога, ведущая зигзагом по горам от Мёсватена в Рюкан. Вновь встав на лыжи, группа проехала еще примерно два километра. Гул из Веморка становился все громче и громче. Наконец, показалось само предприятие: при свете луны были отчетливо видны ровные заснеженные крыши двух главных корпусов. Завод казался огромным и недоступным; он как бы вознесся над черно-зеленым склоном холма далеко вгору, по ту сторону ущелья. За окнами корпуса электролиза тускло мерцал свет. Неподалеку от северной оконечности навесного моста диверсанты достигли небольшой группы зданий. Здесь они свернули с дороги, которая подобно тонкой изогнутой ленте спускалась к городу Рюкан.

Было около десяти часов, время, когда в Веморк должна была отправиться очередная смена рабочих. Пока диверсанты скользили вниз по крутому склону горы к следующему участку дороги, мимо них прогрохотал автобус с рабочими, направлявшимися на завод. Группа проехала по дороге несколько сот метров, пока не достигла вырубки, сделанной в лесу для линии электропередачи, протянувшейся из Веморка. Здесь диверсанты резко свернули вправо в лес, где сняли с себя камуфляжную форму, сбросили лыжи, рюкзаки со взрывчаткой и запасы продовольствия. Теперь они остались в британской форме. Они принялись набивать карманы патронами и ручными гранатами, затем взяли автоматы, взрывчатку, веревку и пару пожниц для металла и начали спуск по последнему участку скалы.

Наступила оттепель, и при каждом движении вниз в ущелье с грохотом падали тонны рыхлого снега; но воздух был заполнен шумом турбин Веморка и плеском устремлявшейся вниз по стенам ущелья талой воды, поэтому никто не смог бы услышать, как двигалась группа. Как и ожидалось,

оттепель сопровождалась сильным ветром. Диверсанты перешли вброд мелкую речку на дне ущелья и начали подъем по склону холма высотой добрых 150 метров, на выступе которого был построен завод в Веморке. Не пытаясь перекрычать шум завода, солдаты не разговаривали. Они молча помогали друг другу найти точку опоры для руки или ноги. Наконец, все они, обессиленные, стояли на узкой части плато, всего в сотне метров от зданий предприятия. Между ними и заводом должно было быть минное поле. Возвышенность почти полностью занимала однопколейная железнодорожная ветка, соединявшая Веморк с Рьюканом и далее с железной дорогой, пересекавшей озеро Тинписьё. С левой стороны от дороги располагалась трансформаторная будка, за которой группа залегла, дожидаясь смены караула на предприятии.

Они наскоро перекусили принесенной с собой едой, затем Роннеберг в последний раз проверил, насколько хорошо каждый из членов группы уяснил свою часть задания. Агентам предстояло разделиться на ударную группу и группу прикрытия. Последней под командованием лейтенанта Хаукелида предстояло проникнуть через забор на территорию предприятия и занять там позиции в готовности при необходимости вступить в бой с немецкими солдатами, вызванными по тревоге. Группа должна была оставаться на позиции до тех пор, пока ее члены не услышат звук взрыва. Это должно будет означать, что ударная группа выполнила задание и покинула место диверсии. Ударная группа во главе с лейтенантом Роннебергом сначала попытается прорваться в цех, где производится тяжелая вода высокой концентрации. В случае неудачной попытки открыть дверь в подвальное помещение диверсанты попытаются проникнуть в цех через дверь на первом этаже. В качестве последнего средства они воспользуются кабельным тунне-

лем, о котором рассказывал доктор Брун. Санеров, размещающих подрывные заряды, будут прикрывать один агент, вооруженный автоматом, и второй агент с пистолетом 45-го калибра. Третий — автоматчик — будет дежурить у главного входа. Конечно, при выполнении плана могло случиться многое такое, в результате чего он будет сорван. Если произойдет худшее из худшего, делом каждого будет действовать по собственной инициативе и убедиться в том, что заряды закреплены.

Было уже 12.30 ночи; людям удалось несколько восстановиться после трудного подъема. Они видели, как двое стариков-норвежцев, охранявших мост, вернулись в караульное помещение. Пришло время начинать операцию.

Сержант Кьелструп шел первым; он двигался вдоль железнодорожного полотна в нескольких метрах от остальных агентов группы прикрытия. Ударная группа шла позади. Каждый пытался двигаться след в след за идущим впереди товарищем, наступать точно в оставленные им углубления в снегу. Так они шли вперед, пока не достигли забора ограждения предприятия. Кьелstrup пожницами разрезал цепочку на воротах и, убедившись в том, что группа прикрытия прокралась на территорию, снова закрыл ворота. Пока Поулссон и Хаукелид наблюдали за караульным помещением немцев, еще один агент побежал в сторону моста, чтобы взять на мушку двух часовых, только что заступивших на пост. Еще один повернул налево и взял под наблюдение часового наверху шлюза.

Пока их никто не заметил.

Роннеберг повел ударную группу в сторону цеха электролиза. Все двери были закрыты. Вынужденные искать кабельный туннель, Роннеберг и сержант Каузер оторвались от двух других членов группы. Они вползли в здание через паутину перепуганных проводов и труб;

через окошко вентилятора они увидели свет в цехе концентрации. Там работал один человек. Роннеберг и Каузер проскользнули в помещение за дверь. Рабочий-порвежец при виде диверсантов остолбенел от изумления. Каузер держал его под прицелом пистолета, а Роннеберг, закрыв дверь, начал устанавливать заряды. Работе помогло то, что сконструированные в управлении специальных операций во время тренировки группы муляжи батарей были точной копией оригиналов.

Лейтенант едва закончил установку половины зарядов, когда сзади послышался звон разбитого стекла: один из потерявших командира диверсантов решил проникнуть в цех снаружи через подвальное окно. Роннеберг помог ему вскарабкаться наверх; при этом он сильно поранил руку. Вместе они закончили установку всех восемнадцати зарядов пластиковой взрывчатки, по одному на каждую из батарей, изготовленных из прочной нержавеющей стали. Каждый из взрывателей соединялся с контактным взрывателем; кроме того, заряды были снабжены и взрывателями замедленного действия.

Установку зарядов закончили в час почти с минутой. Диверсанты прокричали рабочему, чтобы он бежал в безопасное место на верхний этаж. Потом они открыли дверь в подвал. В качестве «визитных карточек» они разбросали по комнате несколько значков британских десантников. Пока агенты активировали взрыватели, рабочий вдруг закричал, что потерял в помещении очки, что до конца войны ему не удастся раздобыть себе новую пару. В результате лихорадочных поисков очки были наконец найдены.

Ударная группа едва успела отбежать от здания на двадцать шагов, когда в ночи раздался взрыв. Группа растворилась в темноте и постаралась как можно скорее покинуть место дивер-

сии. В своем докладе командованию в Лондоне Роннеберг писал: «На одно мгновение я оглянулся назад и прислушался. Но кроме слабого гула работающих машин, который мы уже слышали по дороге сюда, мне не удалось услышать ничего. На заводе все было спокойно».

Поулссон и Хаукелид услышали взрыв в тот момент, когда они наблюдали за караульным помещением. Услышали его и немцы: из домика выглянул лысый солдат, огляделся вокруг и нырнул обратно, чтобы через несколько мгновений снова выглянуть наружу с винтовкой в руке. Одновременно он надевал на голову шлем. С помощью электрического фонаря солдат пытался рассмотреть, что происходит вокруг, но он не мог видеть двух норвежцев, притаившихся в темноте, всего в нескольких шагах от него. Поулссон решил застрелить немца, но Хаукелид заставил его опустить автомат. Немец попытался проникнуть в помещение, в котором произошел взрыв, однако все двери туда были закрыты. Потом солдат исчез за углом здания.

Обе группы, ударная и прикрытия, начали отход вдоль железнодорожного пути. С пугающей неожиданностью на крыше здания завода раздался рев сирены оповещения о воздушной тревоге. Затем к ней присоединились другие, и вскоре их оглушающий рев раздавался над ущельем, заглушая все прочие звуки. Диверсанты перешли на бег и начали быстрый спуск на дно ущелья. Теперь речушка на дне была значительно полноводнее за счет талой воды.

Сменивший на посту главного инженера Бруна Альф Ларсен только собирался закончить партию в бридж в доме, расположенном как раз напротив главного входа на предприятие, когда

услышал взрыв и рев сирен. Ларсен позвонил на завод, чтобы узнать, что произошло. Уставший и напуганный тем, что ему пришлось побывать под автоматным дулом, бригадир рабочих цеха концентрации, заикаясь, выдавил из себя, что завод тяжелой воды взорван. Ларсен немедленно сообщил эту новость Бьарну Нильсену, директору филиала компании «Norwegian Hydro» в Рjukanе; в свою очередь, Нильсен поднял по тревоге немецкий гарнизон. Ему пришлось потратить некоторые усилия на то, чтобы завести свой автомобиль, двигатель которого работал на дровах. Когда же, наконец, Нильсен удалось сделать это и он помчался по извилистой дороге в Веморк, он не обратил внимания на группу изнуренных людей, которые с трудом шли со стороны ущелья в горы. Добравшись до Веморка, Нильсен попытался определить ущерб, причиненный заводу. Несомненно, это была диверсия. Дно каждого из элементов батареи электролита было выбито; бесценная жидкость вытекла в дренажные отверстия. Ущерб усугублялся тем, что осколками были пробиты трубки системы охлаждения завода, и теперь из них по всему помещению били фонтаны воды. Этой водой были смыты остатки драгоценной тяжелой воды. Итак, было потеряно содержимое всех 18 ячеек батареи, около полутоны тяжелой воды. Даже после того, как выведенное из строя оборудование будет заменено на новое, пройдет несколько полных рабочих недель, прежде чем содержимое каждой ячейки пройдет через все девять циклов концентрации. И пройдут месяцы, прежде чем восстановленное предприятие снова сможет экспортировать тяжелую воду. Иначе говоря, ход германской атомной программы был задержан на много месяцев. А такой задержки Германия не могла себе позволить.

Взбираясь вверх по склону горы, члены диверсионной группы видели, как скользят по ущелью лучи установленных на крышах заводских цехов прожекторов. Видели они и свет ручных фонарей поисковой партии, двигавшейся вдоль железной дороги. Очевидно, немцы шли по кровавому следу, оставленному повредившим руку Роннебергом. Ветер снова набрал силу урагана. Норвежцы собрали оставленное в тайнике в лесу имущество и разделились. Первым группу покинул Хелберг, которому предстояло продолжить работу в районе Рьюкана. Остальные отправились в домик, служивший им базой, где провели ночь. Разразившаяся буря заставила их провести там еще два дня. Затем группа отправилась в сторону основной базы на озере Скрикен. Оттуда пять диверсантов группы «Gunnarside» отправились в 400-километровый поход в Швецию, откуда впоследствии им предстояло попасть в Англию. Поулссон отправился в Осло, а Хаукелид и Кьелструп остались для встречи с радистами. Через неделю после диверсии в Лондоне получили по радио первую радостную весть об успешно проведенной операции:

«Цех высокой концентрации в Веморке полностью уничтожен в ночь с 27 на 28 февраля. Группа «Gunnarside» ушла в Швецию. Поздравляем».

Утром после диверсии в Веморк прибыл генерал фон Фалкенхорст, а также офицер службы безопасности Муггенталер. Директору завода в Веморке и главному инженеру Ларсену было приказано сопровождать прибывшее начальство. Были тщательно опрошены все свидетели, но напасть на след или хоть как-то идентифицировать злоумышленников не удалось. Немцы быстро поняли, что между исчезновением предшественника Ларсена доктора Бруна и произошедшей диверсией суще-

ствуется явная связь. Были арестованы и допрошены, но впоследствии освобождены около пятидесяти работников предприятия. Фалкенхорст был очень недоволен отсутствием действенной системы безопасности в Веморке. Он даже не остановился перед тем, чтобы устроить разнос немецким военным в присутствии норвежцев. О проведенном акте диверсии он отзывался как «о лучшей операции, о которой ему приходилось слышать». Такая оценка операции, данная Фалкенхорстом, вскоре была передана в Лондон, где была встречена сотрудниками управления специальных операций с явным удовлетворением.

В конце инспекционной поездки Фалкенхорста произошло еще одно комическое событие: выяснилось, что, хотя офицеры охраны и знали, где находился прожектор, никто из них не умел с ним обращаться.

Начальник службы безопасности Норвегии генерал Редисс доложил о диверсии в Берлин с указанием некоторых подробностей:

«Примерно в 1.15 в ночь с 27 на 28 февраля 1943 года на имеющем серьезное военно-экономическое значение предприятии в Веморке, близ Рьюкана, в результате подрыва нескольких зарядов было уничтожено важное оборудование. Нападение было осуществлено тремя мужчинами, одетыми в серо-зеленое обмундирование».

Редисс считал, что операцию совместно провели британская Интеллидженс сервис и Организация по борьбе за независимость Норвегии. Немецким следователям удалось установить, что диверсанты проникли на территорию завода, перерезав цепочку на входных воротах; им удалось незамеченными пройти как посты немецкой охраны, так и норвежских сторожей. «Исходя из того, как действовали злоумышленники, можно сделать вывод, что они прибыли из Англии. Тай-

ная полиция продолжает вести следствие по делу о произошедшей диверсии».

В качестве первой из немедленно принятых мер предосторожности было решено до конца войны исключить телефоны в Рjukanе, а также закрыть пассажирское сообщение до этой станции. В городе были приняты некоторые меры чрезвычайного положения, в частности введен комендантский час с 23.00. На дорогах были установлены посты, минное поле вокруг завода в Веморке было усилено. Кроме того, понимая опасность воздушных атак на веморкский завод, немцы установили по периметру предприятия дымовые генераторы, с помощью 800 искусственных деревьев замаскировали слишком бросающийся в глаза трубопровод, ведущий в Веморк с гор. Через несколько недель после того, как авиация союзников успешно бомбила Рурский бассейн и, в частности, плотину, район плотины на Мёсватене был оснащен аэростатами заграждения и противоминными сетями.

Вскоре немецкие власти получили сведения о том, что диверсантов видели на плато Хардангер: норвежец-рыбак говорил, что видел «шестерых солдат в форме», очевидно сброшенных с британского самолета, около одного из охотничьих домиков. Большой отряд немецких солдат, германское и норвежское полицейские подразделения «Germanic-SS» и «Hird» были собраны для проведения крупномасштабного рейда на плато с тем, чтобы раз и навсегда покончить с повстанцами, которыми, как оказалось, кишели те места. С 24 марта по 2 апреля все плато было сначала перекрыто, а затем тщательно прочесано от одного края до другого. В операции было задействовано до 10 тысяч солдат и офицеров. Контролируемое немцами агентство новостей в Осло передавало: «В течение долгого времени ходили слухи о том, что английские парашютисты превратили этот горный рай-

он в свою базу для проведения диверсионных рейдов против расположенных по соседству промышленных объектов». Каждый дом был вскрыт и тщательно обыскан, а найденное имущество конфисковано; все дома, в которых были обнаружены оружие или взрывчатка, сровняли с землей. Несмотря на бодрые пресс-релизы, выпускаемые подконтрольными немцам изданиями, по Южной Норвегии ходили слухи о высадке 800 британских парашютистов, об «ужасном бое» между ними и подразделениями германской службы безопасности, которыми руководил сам генерал СС Редисс. Немцам, конечно, нанесли тяжелое поражение, и многие «очевидцы» говорили о многочисленных виденных ими машинах «Скорой помощи», на которых в больницы доставлялись раненые солдаты. Правда была гораздо менее романтичной: ни о какой вражеской армии в тех местах не могло быть и речи, не было видно даже ни одного лыжника. И когда в этих местах действительно произошло столкновение между немецкими солдатами и агентом управления специальных операций, местность была такой же пустынной и дикой. Единственное столкновение с невидимой армией произошло при следующих обстоятельствах: когда немецкая гренада достигла домика, о котором говорил норвежский рыбак, вдали показался одинокий лыжник. Ему почти удалось уклониться от встречи с немецким патрулем. Через несколько дней после происшествия генерал Редисс писал в Берлин:

«Пулеметчику поисковой группы, вооруженному в тот момент только 8-мм пистолетом, удалось успешно преследовать и вступить в огневой контакт с неизвестным лыжником на дистанции всего 30 метров».

Затем последовала странная и отчаянная дуэль, каждый из участников которой отчетливо видел лицо своего противника. На этом пусты-

ном плато противников отделяла друг от друга лишь узкая полоска заснеженной земли.

Неизвестным лыжником был Клаус Хелберг. Позднее он сообщил в Лондон о том, как 25 марта столкнулся с тремя немецкими солдатами, которые находились на расстоянии всего нескольких десятков метров. Хелберг попытался скрыться, но после двухчасовой лыжной гонки он понял, что один из трех противников начинает его нагонять:

«Тогда я остановился и сделал из моего кольта 32-го калибра один выстрел. К своей радости, я убедился, что немец вооружен только пистолетом «люгер». Тогда я понял, что проигравшим будет тот из нас, кто первым опустошит магазин своего оружия, поэтому я больше не стрелял, а стоял на расстоянии примерно 40 метров от противника как мишень. После того как у немца кончились патроны, он развернулся и побежал назад. Я выстрелил в него один раз. Он пошатнулся, а затем совсем остановился, опершись на лыжные палки».

В свою очередь, генерал Редисс докладывал в Берлин, что преследуемый обладал превосходящей огневой мощностью по сравнению с преследовавшей его поисковой группой, поэтому ему удалось обратить охотников в бегство. В итоге преследуемому удалось скрыться в сгущающихся сумерках. Этот человек был единственным из группы диверсантов, осуществивших взрыв на предприятии в Веморке, которого удалось увидеть немцам.

В это же время лондонская пресса стала публиковать сообщения из Стокгольма о взрыве на заводе в Веморке. Эта операция преподносилась как «одна из важнейших успешно проведенных союзниками диверсий за все время войны». Газета «Таймс» писала, что диверсантам удалось уничтожить оборудование по производству тяжелой воды, «очевидно предназначенной для не-

мецкой военной промышленности», однако это смелое заявление было опубликовано только в первом выпуске номера газеты и вычеркнуто из всех последующих. «Многие ученые, — писала другая газета, — возлагают надежды на создание секретного оружия с помощью именно тяжелой воды. Это новое оружие, по их словам, должно обладать невиданной до этого мощностью».

По сравнению с закончившимся провалом первым рейдом на Веморк, организованным объединенным штабом три месяца назад, подготовленная управлением специальных операций вторая атака, несомненно, являлась крупным успехом союзников: во-первых, в результате операции не было потеряно ни одной жизни ни одной из сторон, во-вторых, максимальный ущерб предприятию по производству тяжелой воды был нанесен без разрушения самой электростанции, имевшей жизненно важное значение для гражданской экономики Норвегии. После того как в управление специальных операций поступили все соответствующие отчеты о проведении операции, начальник управления составил свой подробный доклад на имя военного министра Сельборна, который, в свою очередь, направил его премьер-министру Уинстону Черчиллю. 14 апреля премьер-министр ознакомился с отчетом и сделал приписку под документом:

«Как следует наградить этих героев?»

Лейтенанты Роннеберг и Поуллсон, все участники диверсионной группы были награждены. Отдельным секретным приказом награду получил доктор Брун. Кроме того, были представлены к наградам полковник Дж. Уилсон и майор Л. Тронстад.

Секретный приказ о награждении доктора Йомара Бруна гласил:

«С о в е р ш е н н о с е к р е т н о

Его величество король Георг VI с удовольствием утверждает присвоение господину Йомару Бруну почетной должности кавалера ордена Британской империи.

Господину Бруну пришлось покинуть город Веморк в Норвегии и по нашей просьбе прибыть в Объединенное Королевство. Он предоставил подробную информацию о расположении цеха высокой концентрации и указал там наиболее уязвимые места, которые могли быть выведены из строя. Предоставленная им техническая консультация имела огромное значение, так как помогла обосновать возможность атаки объекта силами небольшой группы, что снижало опасность для жизни мирного населения Норвегии, а также позволяло вывести объект из строя, не прибегая к его значительным разрешениям, которые негативно сказались бы на экономике страны после завершения боевых действий.

Он (доктор Брун) внес эффективный и важный вклад в победу сил союзников в войне».

По оценкам британских экспертов, проведенная диверсия привела к потере Германией тяжелой воды примерно на два года. Американские специалисты были склонны принимать эту цифру с рядом оговорок. На самом деле в поврежденных ячейках батареи содержалось около одной тонны тяжелой воды с концентрацией от 10,5 до 99,3 процента, что соответствовало примерно 350 килограммам чистой тяжелой воды. Проведенная диверсия была особенно болезненна для немцев, поскольку на предприятии были почти завершены работы по его модернизации и расширению, направленным на увеличение выпуска тяжелой воды. Производство достигло почти 150 килограммов в

месяц, а в следующем месяце эта цифра должна была вырасти до 200 килограммов. Теперь же весь март пришлось потратить на устранение последствий диверсии. При этом главный инженер Ларсен всячески тормозил ход работ, требуя под цех высокой концентрации большего по сравнению с прежним помещения. Из Берлина в Веморк отправился доктор Берке, чтобы потребовать ускорения ремонтных работ. И все-таки цех был восстановлен только к 17 апреля. Должно было пройти еще несколько месяцев, прежде чем тяжелая вода снова стала поступать оттуда в Германию.

Глава 8

НЕОЖИДАННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

Временная потеря продукции предприятия в Веморке была первым прямым ощутимым ударом по ядерной программе в Германии.

К концу года во всех остальных направлениях исследований немцам удалось добиться впечатляющих успехов: они успешно провели важнейший эксперимент на промежуточном реакторе; им удалось определить пути преодоления ряда важных технических проблем; наконец, в Германии были созданы производственные мощности для получения урана. До сих пор не было достигнуто значительных результатов по получению атомного взрывного устройства, однако некоторым небольшим коллективам ученых, в частности группе из Вены, удалось определить значения важнейших ядерных констант. Так, венские ученые вычислили значение эффективного сечения для реакции деления урана-235 под воздействием быстрых нейтронов.

И все же вера в успешный ход программы в целом зависела в основном от успешного проведе-

ния экспериментов в ядерном реакторе. Теперь же, когда временно прекратились поставки тяжелой воды, немецкие ученые смогли в полной мере осознать, насколько ограничивается ход программы этой зависимостью от поступлений важнейшего материала из Норвегии. После многократных инспекций норвежского предприятия немецкие физики рассчитывали на получение с модернизированного завода в Веморке до четырех тонн тяжелой воды в год. Доктор Вирц после поездки в Рюкан в ноябре 1942 года сообщил, что начиная с октября 1943 года в Германию будет поступать тяжелая вода с предприятия в Захейме. В конце ноября доктор Вирц рассмотрел возможность получения тяжелой воды с других предприятий, расположенных на оккупированной территории Европы. В результате он пришел к выводу, что, кроме Веморка, в качестве источника этого ценнейшего материала могут рассматриваться еще только две электростанции в Италии, одна из которых была расположена в окрестностях Мерапо, а вторая в Котроне. Обе эти электростанции использовали менее приспособленные для производства тяжелой воды технологии электролиза. К тому же общее производство энергии там составляло 68 тысяч киловатт, половину возможностей электростанции в Веморке. Профессор Гартек обратился к военным с просьбой направить в Мерапо группу специалистов в области ядерной физики. Путешествуя инкогнито, эти эксперты должны были сравнить эффективность применявшейся там технологии Фаузера с реакцией электролиза Пехкрапца, который использовался на заводе в Веморке. Гартек предложил доводить концентрацию тяжелой воды в Италии до 1 процента, после чего отправлять материал в Германию для его дальнейшей концентрации до 100 процентов. По мнению профессора, такой порядок работы был

бы более экономичным. Весной 1943 года Гартек и профессор Эсау лично посетили электростанцию в Мерано. Здесь Гартек с сожалением убедился, что его коллега почти не верит в перспективы германской атомной программы.

К концу марта германское военное ведомство стало обнаруживать все более явное нежелание финансировать атомную программу. В частности, там отказались выплатить даже обещанные начальником управления вооружений генералом Леебом на текущий финансовый год два миллиона рейхсмарок. Исследовательскую группу доктора Дибнера было решено передать в подчинение профессора Эсау, однако сам Дибнер и его персонал сохранили доступ в принадлежавшую военным лабораторию в Готтове. Дибнер и Беркс переехали из здания управления вооружений на Харденбергштрассе, 10 в Национальное бюро стандартизации, которым руководил профессор Эсау. Теперь их непосредственным руководителем стал доктор Бете, человек весьма посредственный, тем не менее возглавлявший радиологический отдел бюро.

Перед Имперским исследовательским советом стояла задача заново искать источники финансирования всей программы. Совет рекомендовал профессору Эсау составить на будущий год бюджет на сумму два миллиона рейхсмарок, что тот и сделал. Вскоре эта сумма была утверждена Герином. Запрошенные профессором Эсау на 1943—1944 годы два миллиона рейхсмарок распределялись следующим образом:

эксперименты на урановом реакторе, включая в основном затраты на получение металлического урана, — 40 тысяч;

тяжелая вода, в первую очередь затраты на организацию опытного производства в Германии — 560 тысяч;

выделение изотопов урана, в первую очередь строительство 10 двойных ультрацентрифуг — 600 тысяч;

исследования в области получения люминесцентных красителей для ВВС — 40 тысяч;

исследования в области радиационной защиты — 70 тысяч;

дополнительные расходы на получение источников нейтронов высокого напряжения — 50 тысяч;

химические реагенты, предотвращающие окисление урана и побочные химические реакции, — 80 тысяч;

непредвиденные дополнительные расходы — 200 тысяч.

Бюджет Эсау предусматривал выделение самых больших средств (600 тысяч рейхсмарок) на строительство 10 двойных ультрацентрифуг, предназначенных для обогащения урана-235. Первый эксперимент с «вибрационным потоком» с применением ксенона прошел в Киле в середине января. 2 марта в машине впервые был использован гексафторид урана. В результате эксперимента удалось добиться обогащения до 7 процентов. Через восемь дней после этого гамбургская группа официально предложила перейти к серийному производству таких машин, одновременно представив военным списки требуемых механизмов и материалов. Поскольку это произошло сразу же после диверсии британских агентов в Веморке, предложение было немедленно одобрено.

До 17 апреля последствия диверсии в Веморке так и не были преодолены в полном объеме. Выступая через несколько недель на очередной конференции, профессор Эсау поспешил заверить присутствующих, что ущерб, причиненный в результате диверсии в Веморке, не является катастрофическим, поскольку его последствия были

преодолены относительно быстро. Кроме того, в ближайшее время в Норвегии вступят в строй еще два небольших предприятия, выпускающих ту же продукцию, — в Захейме и Нотоддепе. Однако после этого профессор счел нужным добавить: «Однако, принимая во внимание обстановку в Норвегии, нельзя исключать возможность повтор таких актов саботажа, несмотря на все принимаемые нами меры безопасности. Поэтому в самое ближайшее время необходимо организовать дублирование всех основных производственных процессов, выполняющихся в Норвегии на предприятии «И.Г. Фарбен». В самое ближайшее время при выведении из строя цеха высокой концентрации в Норвегии произведенную в Норвегии тяжелую воду низкой концентрации можно будет отправлять в Германию для завершения технологического процесса». По словам Эсау, даже следуя самым пессимистичным прогнозам и предположив, что электростанция в Веморке будет полностью разрушена, предприятие «Leuna» могло рассчитывать на получение «сырья» из других источников: в обстановке строжайшей секретности по инициативе профессора Гартека велись переговоры с представителями предприятия Монтекатины в Мерано о поставках в Германию низкоконцентрированной тяжелой воды. «В любом случае, — продолжал Эсау, — в нашем распоряжении находится достаточное количество тяжелой воды для проведения экспериментов».

Конечно, такие слова были опасным преувеличением: возможно, именно эта убежденность профессора Эсау была причиной того, что до конца 1943 года так и не был окончательно решен вопрос массового производства для нужд Германии тяжелой воды низкой концентрации. А в 1944 году, когда Эсау покинул свой пост, решать эту проблему было уже поздно.

Годом раньше, при проведении эксперимента на реакторе «I-IV» Гейзенберг и Допель были вынуждены помещать порошок урана в алюминиевую сферу с относительно толстыми стенами. Возможно, из-за этого ученые не смогли точно определить интенсивность роста числа нейтронов. Четкое решение относительно того, как избежать применения в реакторе любых дополнительных материалов, предложил доктор Дибнер, к тому времени работавший в прямом подчинении профессора Эсау. Эта догадка пришла к нему, когда он сам проводил свой первый эксперимент с металлическим ураном. В 1942 году предприятие номер 1 компании «Degussa» во Франкфурте получило для плавки и формовки около тонны урана. Дибнер предложил часть этого металла изготовить в виде небольших кубиков. Однако к тому времени все, чем располагали ученые, были урановые пластины толщиной около одного сантиметра, изготовленные для экспериментов в Берлине. Теоретически было рассчитано, что идеальный размер стороны такого кубика составлял 6,5 сантиметра. Однако Дибнеру пришлось делать кубики с размером сторон 5 сантиметров; как ему объяснили коллеги, такие размеры позволяли оптимально нарезать пластины, величина которых составляла 19×11 сантиметров.

Доктор Дибнер относился к таким рабочим трениям в ученой среде, когда поневоле приходится выполнять чьи-то распоряжения, вполне философски. Недостаток своего влияния как теоретика он восполнял талантами экспериментатора. Например, ему удалось убедить коллег заморозить тяжелую воду, в которой слоями в форме гигантских сот предполагалось размещать кубики урана. Это позволяло не использовать в реакторе дополнительные материалы, такие как алюминий. Этот необычный, но перспективный эксперимент с тя-

желым льдом был проведен в лаборатории низких температур имперского института химических технологий при Национальном бюро стандартов. В сферическую форму поместили 232 килограмма кубиков урана и 210 килограммов замороженной тяжелой воды. Эту форму, в свою очередь, разместили в шаре из твердого парафина диаметром 75 сантиметров.

Эксперимент был сложным, и, если бы ученые заранее сознавали все трудности, с которыми им придется столкнуться, они, возможно, предпочли бы отказаться от него и провести испытания по более простой схеме. Много сложностей вызывала необходимость поддерживать в реакторе температуру 12 градусов ниже нуля. Кроме того, использование в качестве замедлителя тяжелого льда делало невозможным при необходимости менять геометрическое расположение ячеек урана для улучшения характеристик реактора. И все же ученые были вознаграждены за свои труды: им удалось достичь невиданного доселе показателя роста нейтронов. Например, результаты эксперимента намного превосходили достигнутые в Лейпциге на реакторе «L-IV». Даже сами ученые группы Дибнера были изумлены «неожиданно чрезвычайно благоприятными результатами», полученными при относительно небольших размерах реактора. Очевидным выводом из эксперимента было то, что применение урановых ячеек из кубиков, по крайней мере, не уступало, а может быть, и превосходило принятое прежде распределение урана и замедлителя горизонтальными слоями.

Ученые приступили к подготовке двух последующих экспериментов, целью которых было попытаться определить, как изменение размера реактора, притом что все прочие факторы остаются постоянными, повлияет на рост нейтронов. Первый эксперимент планировалось провести в

реакторе того же размера, но при нормальной температуре. Для следующего эксперимента размеры реактора предполагалось увеличить вдвое. Группа Дибнера планировала свести к минимуму применение дополнительных материалов, закрепив кубики урана внутри реактора на выполненных из специального сплава пятах. «Не было ни малейших сомнений в том, что увеличение размеров реактора должно было непременно привести к достижению критической массы, — писал впоследствии сам Дибнер, — проблема состояла лишь в достаточном увеличении количества урана и тяжелой воды».

По понятной причине профессор Гейзенберг не желал достойно оценить результаты, полученные группой Дибнера, и признать использование урана в кубиках оптимальным. На состоявшейся через несколько дней после проведения эксперимента в Берлине конференции Гейзенберг снова подчеркивал значение конструкции реактора, примененной им и профессором Дюпелем в прошлом году в Лейпциге. При этом он свел роль эксперимента Дибнера к «внесению некоторых изменений в тот реактор», что «привело к получению аналогичных результатов». Профессор «забыл» упомянуть важнейшее отличие реактора Дибнера от конструкции Дюпеля. Гейзенберг не был склонен проводить эксперименты с изменением геометрии расположения урана внутри реактора, которые запланировали его Берлинский институт и институт профессора Боте в Гейдельберге с целью проверить усовершенствования, предложенные группой доктора Дибнера. Ради провозглашенной Гейзенбергом логичности и последовательности реактор, на котором ученые текущим летом планировали продолжить эксперименты, должен был, как прежде, использовать уран в пластинах, один уровень которого отделялся от другого тяжелой водой.

Кроме того, Гейзенберг не выказывал ни малейших сомнений в том, что после достижения критической массы реактор сам по себе придет в температурное равновесие. Сейчас, однако, известно, что, если после достижения критической массы не использовать кадмиевый регулятор, последствия для реактора будут катастрофическими.

Такова была оценка, данная профессором Гейзенбергом эксперименту с тяжелым льдом на Берлинской конференции по ядерной физике, созванной Германской академией исследований по авиации 6 мая 1943 года. Это учреждение пользовалось высоким авторитетом в ученой среде, однако его репутация в правительственных кругах была весьма посредственной. Всего месяц назад президент физического общества Карл Рамзауэр с трибуны этого заведения подверг критике правительство рейха за его неспособность организовать исследования в области ядерной физики в военное время.

Было неудивительно, что, когда большинство ведущих физиков получили приглашение на конференцию, где должны были отчитаться о ходе своих работ, их формальный лидер профессор Эсау демонстративно попытался уклониться от участия в ее работе. Официальные власти попытались сорвать работу конференции: фельдмаршал Мильх на тот же самый день назначил собственную конференцию, которая тоже должна была состояться в Берлине. Это привело к тому, что в работе конференции, посвященной вопросам ядерной физики, снова приняло участие лишь небольшое число военных и политических руководителей страны. Отто Гап сделал общий доклад о проблемах деления ядра атома и о важности их решения для будущего; профессор Клузиус описал различные способы выделения изотопа урана-235; профессор Боте перечислил преимущест-

ва, связанные с разработкой в лабораториях Германии циклотронов и бетатронов.

Профессор Гейзенберг в очередной раз сделал сообщение о перспективах создания ядерного оружия и в доходчивой форме рассказал о принципах создания урановой бомбы. С помощью слайдов он продемонстрировал, что может произойти при «успешном выделении достаточного количества урана-235». Коротко говоря, значительно вырастет популяция нейтронов при полном отсутствии их поглощения, и, если величина кусочка урана окажется достаточной для того, чтобы рост нейтронов внутри его превысил число нейтронов, отраженных от его поверхности, в течение долей секунды общее число полученных нейтронов будет таким огромным, что большая часть урана подвергнется атомному делению. При этом за те же доли секунды произойдет выделение огромного количества энергии. В связи с этим Гейзенберг подчеркнул особую важность проведенного год назад профессором Гартеком эксперимента с использованием ультрацентрифуги, а также других, более ранних экспериментов по обогащению урана-235.

Для участников конференции большой неудачей было отсутствие на ней большинства из приглашенных важных гостей. Президент академии распорядился подготовить отчет с целью ознакомить отсутствовавших гостей с проблемами, обсуждавшимися на конференции. Этот совершенно секретный документ объемом 80 страниц с прекрасными схемами и фотографиями, а также последними данными о достижениях немецкой ядерной физики был уже готов к отправке по заранее отобранным адресам, что вызвало ужас в Имперском исследовательском совете, а также министерстве вооружений. По приказу министра Шпеера все копии отчета были уничтожены.

К весне 1943 года стало ясно, что германская наука ничего не выиграла в результате реорганизации Имперского исследовательского совета. Отношение ученых к войне было в лучшем случае двойственным. Они старались любыми способами дистанцироваться от правящей партии, и их вклад в достижение победы в войне был менее значительным, чем вклад ученых любой другой страны. К тому же быть физиком в нацистской Германии было совсем не просто. Большинство современных фундаментальных теорий в этой науке были созданы евреями, поэтому эти теории считались «декадентскими». В разное время в различных учреждениях рейха пытались найти способ применения теории Альберта Эйнштейна, не признавая его авторства. Как немецкие физики могли надеяться овладеть атомной энергией, если партия официально не признавала теории относительности Эйнштейна? Одни из них, такие как сын политика доктор фон Вайцзеккер, не хотели ссориться с партией; другие, как смельчак фон Лауэ, были более откровенны. Так, например, когда профессор Менцель резко отчитал фон Лауэ за то, что, будучи в Швеции, он сослался на эту теорию, забыв добавить, что «германская наука откровенно дистанцирует себя от нее», фон Вайцзеккер посоветовал своему коллеге ответить, что теория была в основном разработана учеными-арийцами Лоренцем и Пуанкаре задолго до Эйнштейна. Фон Лауэ отказался следовать дружескому совету и отправил в научный журнал статью, в которой писал о теории откровенно дерзким тоном. «Таков будет мой ответ», — написал он фон Вайцзеккеру.

Ученые старались быть осторожными и избегать провокаций. В каждый институт были внедрены осведомители службы безопасности. В начале 1943 года руководитель Института физики в Гамбурге написал в СС донос на профессора Гар-

тека, и тому пришлось затратить массу времени на то, чтобы опровергнуть выдвинутое против него вымышленное обвинение. Наконец, когда в концентрационный лагерь в Голландии были помещены родители-евреи знаменитого американского физика голландского происхождения доктора Сэмюэла Гаудсмита, друзья семьи обратились за помощью к профессорам фон Лауэ и Гейзенбергу. Гаудсмит был физиком, открывшим магнитные свойства электрона; он всегда поддерживал дружеские отношения со своими коллегами в Германии. Летом 1939 года Гейзенберг даже был у него в гостях в США. Но что теперь мог сделать Гейзенберг? Даже несмотря на то, что его родители были искренними друзьями родителей Гимmlера, он не решался начать действовать. Фон Лауэ отнесся с сочувствием к посреднику в Голландии, но забыл подписать соответствующее письмо. Гейзенберг написал письмо, в котором заверял, что доктор Гаудсмит активно симпатизировал Германии и что будет очень жаль, если его родители в Голландии «по каким-то непонятным мне причинам» пострадают. В любом случае уже было слишком поздно действовать: за пять дней до того, как Гейзенберг решился написать письмо, слепая мать доктора Гаудсмита и его отец, которому в тот день исполнилось семьдесят лет, были умерщвлены в концлагере.

Ученые, имеющие хорошие связи в партии, открыто высказывали критические замечания по поводу организации исследований. В частности, профессор Вернер Озенберг, работавший над проектом в интересах ВМС, постоянно жаловался Герингу на то, что профессор Ментцель был «ни на что не годным руководителем», на то, что в университетах царили «путаница и хаос». Озенберг был слабым ученым, но хорошим администратором; он поддерживал тесные связи в нацистской

партии и аппарате СС. Имея смутное представление о ядерной физике, в апреле 1943 года он тем не менее выступил инициатором проведения расследования по ходу работ в этой отрасли. В рамках этого расследования 7 апреля 1943 года сотрудник СС из Готенхафена навестил в Данциге профессора Генри Альберса и спросил его мнение относительно слухов о ведущихся в Америке работах над атомной бомбой. Как было сказано на предыдущих страницах этой книги, лаборатория Альберса работала над созданием летучих органических соединений урана для замены газообразного гексафторида урана. Эти соединения предполагалось использовать при выделении изотопов урана. Результат этого визита записан в меморандуме, датированном 8 мая 1943 года, то есть написанном через два дня после завершения большой конференции в Берлине. Этот документ хранился в папке Озенберга. В нем говорилось:

«ОБ УРАНОВОЙ БОМБЕ

По данным разведки, в настоящее время в США ведутся работы по производству урановых бомб. Для того чтобы технически обосновать возможность создания такого оружия, управление вооружений создало исследовательскую группу, в состав которой вошло около 50 ученых (в основном физики и несколько химиков).

В частности, профессору Альберсу была поставлена задача произвести определенное количество сырья, необходимого для получения очищенного урана-235. Профессор Альберс и еще двое ученых работали над этой проблемой в течение одиннадцати месяцев. Исходя из характера работы и наличия лабораторного оборудования следует, что сроки выполнения работ могли быть сокращены до двух месяцев при условии привлечения к ним дополнительно от 12 до 14 ученых.

Помимо Альберса, над данной проблемой работают некоторые другие коллективы ученых. Для ее решения они располагают примерно аналогичными средствами».

То, что на Геришга произвели впечатление организаторские способности Озенберга, видно из того, что в конце июня 1943 года профессору было поручено создать в исследовательском совете группу планирования, которая, вероятно, должна была покончить с царившей там неразберихой.

К началу 1943 года в Лондон поступила еще одна информация относительно хода работ над атомной программой в Германии. В Англии уже долго думали над тем, как эвакуировать из оккупированной немцами Дании профессора Нильса Бора, который мог бы внести значительный вклад в разработку атомного проекта союзников. 25 января 1943 года профессор Чедвик написал Бору письмо, в котором предложил ему политическое убежище в Англии, если Бор того пожелает. Это письмо Бор получил контрабандой, с использованием шпionской технологии микрофотографии. Бор конечно же сразу догадался о том, что именно стоит за этим предложением. Тем не менее в своем ответе, переданном тем же способом по тому же каналу, он заявил, что, несмотря на несомненную важность этой проблемы для будущего, в настоящее время он не видит перспектив ее практического осуществления. И все же через несколько недель Бор был вынужден изменить свою точку зрения. До него дошли слухи о производстве большого количества тяжелой воды и металлического урана, которые могли быть использованы для изготовления атомной бомбы. Поэтому профессор поспешил воспользоваться уже испытанным каналом

связи для того, чтобы поставить профессора Чедвика в известность о ходе таких работ. В то же время он выразил свое собственное мнение о том, что лично ему кажется невозможным получение достаточного количества урана-235, поэтому он не очень-то верит этим слухам.

Новый сигнал о ядерной угрозе из Германии пришел к руководителям проекта «Tube Alloys» («Сплавы для труб») вовремя. К тому времени значительно ухудшились отношения в этой области с американскими коллегами. К тому же в течение последних нескольких месяцев премьер-министр Черчилль успел исчерпать все аргументы относительно необходимости совместной работы союзников над атомным оружием. Заместитель директора программы «Tube Alloys» Майкл Перри позже вспоминал, что им все чаще приходилось отвечать на вопросы людей: «Почему вы думаете, что мы должны пойти на этот огромный расход средств, людских и других ресурсов?»

Эта кампания давления на ученых началась в первые недели апреля 1943 года. 7 апреля 1943 года Перри встретился с консультантом премьер-министра по научным вопросам лордом Червеллом. В тот же день Червелл составил отчет на имя Черчилля, в котором доступным языком описывал ход программы союзников по созданию атомной бомбы. На пяти страницах он вновь коснулся основных принципов использования атомной энергии: существовало две линии исследований, обе связанные с применением легкого изотопа урана-235, содержащегося в тяжелом уране, выделение которого представлялось ученым довольно сложной задачей. Для получения нового взрывчатого вещества было необходимо от 5 до 18 килограммов урана-235. Этого количества было достаточно для получения взрывного устройства мощностью до 40 тысяч тонн в тротиловом экви-

валенте. Другим путем было использование в атомной бомбе элемента, образующегося в результате взаимодействия урана-235 и тяжелого урана (известного в наши дни как плутоний). Как писал лорд Червелл, «в этом случае нет необходимости выделять легкий уран, однако требуется много тонн тяжелой воды. Эффективность этого метода все еще находится под вопросом... Немцы, — писал он далее, — возможно, располагают одной или двумя тоннами тяжелой воды, полученной из Норвегии, но, как нам известно, они заинтересованы в организации производства этого вещества на собственной территории». Затем он проинформировал Черчилля, что тяжелую воду в больших количествах можно получать только на гидроэлектростанциях, поскольку для ее производства необходимы значительные затраты энергии. «На предприятии в Норвегии, ныне выведенном из строя, было произведено около 1,5 тонны. Производительность предприятия в Канаде, снабжающего американцев, оценивается примерно в четыре тонны в год. Раньше предполагалось, что нам понадобится до 15 тонн этого материала, однако некоторые новые идеи позволяют думать, что можно будет ограничиться примерно пятью тоннами». Червелл сообщил премьер-министру, что британские ученые отстают с созданием собственной технологии по производству тяжелой воды, однако проведенные ими лабораторные испытания позволяют надеяться, что новый метод будет гораздо более экономичным по сравнению с существующими. Очевидно, премьер-министру пришла в голову мысль, что и немцы работают над решением данной проблемы, поскольку после того, как ознакомился с блестящим отчетом лорда Червелла, он предложил организовать встречу с участием Червелла, Андерсона и министра иностранных дел. 11 апреля он написал Червеллу:

«Я рекомендовал бы Вам встретиться с начальником штаба ВВС и обсудить с ним возможность начала возведения в Германии собственного крупного предприятия. Разведка ВВС, несомненно, сумела бы засечь начало строительства на территории Германии объекта такого масштаба».

Кроме того, премьер-министр попросил Червелла после встречи с руководителями воздушной разведки сразу же прибыть к нему вместе с начальником штаба ВВС для проведения совместного совещания.

На следующий день Червелл пригласил к себе Перрина и доктора Р. Джонса, руководителя научного отдела разведки ВВС. Кроме того, на встрече присутствовал и непосредственный руководитель Перрина Уоллас Акерс. Червелл передал присутствующим вопрос премьер-министра о том, имеются ли свидетельства о том, что в Германии возводятся крупные предприятия в рамках атомной программы. Сославшись на данные разведки, Перрин заверил его в обратном. Джонс выглядел несколько более озабоченным, поскольку именно начиная с этой недели стали поступать сообщения из Германии о разработках там нового секретного оружия. Речь шла о ракетах «Фау», прежние слухи о которых неожиданно материализовались в реальную угрозу. Следующим вечером 13 апреля в здании на Даунинг-стрит, 10 состоялась запланированная встреча между премьер-министром Черчиллем, лордом Червеллом, министром иностранных дел Иденом и Андерсоном. Черчилля заверили в том, что британская разведка принимает все меры для того, чтобы раскрыть предпринимаемые противником шаги в области создания атомного оружия.

На первый взгляд может показаться странным, что теперь в данном направлении работали сразу два разведывательных ведомства: офи-

церы проекта «Tube Alloys» во главе с капитаном 3-го ранга Уэлшем и научный отдел разведки ВВС под руководством Джонса. «При этом, — вспоминал один из офицеров разведки, — Джонс и Уэлш вовсе не потеряли дружеского отношения друг к другу». Вот уже почти десять лет Джонс работал в области научного шпионажа. В свою очередь, Уэлш «обладал некоторыми научными знаниями, некоторыми навыками в области разведки и несомненной общей проницательностью». Ему приходилось заниматься вопросами ядерного проекта противника в основном из-за важности для разведки союзников любой информации из Норвегии.

Шло время, Перрину пришлось посвятить себя вопросам высшей дипломатии и вплотную заняться вопросами взаимодействия в области создания ядерного оружия с американскими союзниками. Джонс с его гипертрофированным чувством патриотизма посвятил себя «почти открытой войне» с капитаном 3-го ранга Уэлшем. Здесь Джонс находился в заранее невыгодном положении, поскольку большая часть разведывательных данных о том, что происходило в Германии, продолжала поступать из стран Скандинавии, то есть он полностью зависел от Уэлша. Через майора Лейфа Тронстада был установлен контакт с работавшим в Осло норвежским физиком профессором Вергеландом и с еще одним молодым норвежским ученым Холе (которого Тройстал обычно называл «мой молодой друг»), проживавшим в Стокгольме. Через Вергеланда англичанам удавалось добывать поступающие из Германии, в основном от редактора журнала «Naturwissenschaften» доктора Пауля Росбауда, очень важные сведения. Благодаря последнему союзники располагали информацией обо всех мало-мальски заметных ученых в Германии. До конца войны Росбауд пользо-

вался полным доверием в германской научной среде.

В то время как Перрин и Уэлш были обеспокоены прямой угрозой создания в Германии атомной бомбы, их американские коллеги были обеспокоены и другой возможной угрозой, связанной с реализацией германского атомного проекта: даже если немцам не удастся создать атомную бомбу, они могли бы воспользоваться атомным реактором для широкого производства радиоактивных материалов, способных использоваться в качестве отравляющих газов. В конце весны 1943 года генерал Л. Гровс специально исследовал эту проблему, а в мае он обратился с просьбой к председателю Американского комитета по военно-научным исследованиям доктору Джеймсу Конанту с просьбой подготовить подробный доклад на эту тему. 1 июля Конант писал ему:

«Вполне вероятно, что с помощью автономных ядерных реакторов противник сможет производить значительные количества радиоактивных материалов с различными периодами полураспада, начиная с величин порядка двадцати дней».

Далее он добавил, что, возможно, уже с будущего года немцы, используя тяжелую воду, смогут производить такие материалы в количествах, эквивалентных примерно одному миллиону граммов радия в неделю. Конечно, и сам противник столкнется со сложностями в обращении с подобными материалами, однако с помощью только недельной продукции радиоактивных материалов, эквивалентной одной тонне радия, при ее распылении на площади 5 квадратных километров потребуется полная эвакуация этой территории; при этом значительная часть населения будет «выведена из строя».

Конант предупреждал, что вероятный ход событий может вынудить немцев распылить над не-

ким городом, например Лондоном, радиоактивные материалы в концентрации, достаточной для заражения от половины до нескольких квадратных миль. В этом случае понадобится срочная эвакуация населения такого города. Далее генерал Гровс с облегчением прочитал: «Если немцами будет проведена атака с использованием радиоактивных материалов, можно с большой долей уверенности утверждать, что это произойдет не на территории США, а в Великобритании».

Конечно, в британцев эта оценка не вселяла оптимизма. Месяц спустя Джон Андерсон обсуждал этот вопрос с Конантом в клубе «Космос» в Вашингтоне. Во время беседы он напомнил Конанту о его меморандуме, в котором тот рассматривал возможность распыления радиоактивных отравляющих веществ над Англией. Далее Андерсон заявил, что Британия, в силу своей уязвимой позиции, жизненно заинтересована в успешной реализации атомного проекта. По словам Андерсона, последние новости из Норвегии свидетельствуют о том, что в Германии все еще не разработана собственная эффективная технология производства тяжелой воды. Британские ученые в этой связи считали наиболее перспективными три технологических способа получения тяжелой воды:

- фракционная перегонка обычной воды;

- реакция каталитического обмена с применением электролитического водорода;

- фракционная перегонка жидкого водорода.

Первый способ (разработанный в Гамбурге профессором Гартеком), по мнению Андерсона, был лучшим из перечисленных, но требовал привлечения сразу многих предприятий. Об этом недостатке в свое время говорил и профессор Гартек. Вторую технологию немцы применяли на предприятии в Веморке, и англичане знали об этом. Третий

способ (разработанный профессором Клузиусом) не был еще достаточно изучен. Англичан беспокоил тот факт, что, согласно их предварительным расчетам, использование этой технологии обеспечивало увеличение производительности в пять раз. Если немцы знали об этом и шли тем же путем, это грозило серьезными проблемами жителям острова.

Последствия применения немцами продуктов радиоактивного распада над территорией Великобритании оценил в своем отчете и один из офицеров медицинского исследовательского совета; в этом документе он обратил особое внимание на генетические последствия, которые могут быть вызваны радиацией. В отчете отмечалось, что при получении человеком определенной дозы, даже если она была получена в течение довольно долгого периода времени, его организм подвергнется мутации. Это приведет к генетическому ослаблению расы во втором и третьем поколениях. Согласно официальным данным, вероятно, это было единственным упоминанием возможности генетических изменений в результате применения радиоактивных материалов.

И это упоминание было связано не с результатами применения атомной бомбы союзниками против гражданского населения враждебной страны, а с опасениями радиоактивной атаки против Великобритании.

Немецкими учеными были проведены гораздо более тщательные исследования генетических последствий радиации, вызванной нейтронами или радиоактивными веществами. С 1943 года до конца войны несколько исследовательских институтов, в первую очередь генетический отдел Института имени кайзера Вильгельма в Бухе, близ Берлина, получили от уполномоченного по вопросам ядерной физики и военного ведомства задания на проведение соответствующих работ. Примерно

через год после войны в немецких архивах было найдено письмо в адрес уполномоченного от профессора Института биофизики Б. Раевски. В письме говорилось, что профессор и его сотрудники, помимо прочего, изучали «биологический эффект корпускулярного излучения, включая нейтроны, при его применении в качестве оружия». Данный документ можно рассматривать как попытку принять меры предосторожности на случай, если союзники применят подобное оружие. Можно предположить, что немцы были так же не склонны применять в войне радиоактивные отравляющие вещества, как и обычные ядовитые газы.

С момента, когда американский проект «Манхэттен» передали под контроль армии США, был сделан огромный шаг вперед. В распоряжении ученых были оборудование для обогащения урана методом газовой диффузии и электромагнитным способом; вот-вот должен был начать работу первый экспериментальный графитовый реактор; в Ханфорде строились реакторы для получения плутония. Параллельно велись исследования в области применения реакторов на тяжелой воде, но к практическим экспериментам в этой области пока не приступали. Несмотря на это, близилось завершение строительства четырех предприятий по производству тяжелой воды, три из которых располагались на территории США. В лаборатории Нью-Мексико была собрана большая группа ученых под руководством доктора Роберта Оппенгеймера для непосредственной разработки и производства американской атомной бомбы.

Когда англичане узнали об огромных успехах их американских коллег, то, принимая во внимание наличие явной угрозы из Германии, они приняли решение свернуть работы над создани-

ем атомного оружия в Великобритании. Англия направила своих ученых и инженеров в США для оказания содействия ходу работ над американской атомной программой на всех уровнях и для ускорения производства первой атомной бомбы. Этот решительный шаг не был вызван соображениями чистого альтруизма: американцы были теперь настолько впереди, что британская сторона могла только выиграть, отправив многочисленную команду своих экспертов во все звенья американского проекта. К концу 1943 года подобные работы в Великобритании были фактически прекращены.

В течение лета в Германии продолжали множиться слухи о чудо-оружии, над созданием которого работали ученые страны. В составленных офицерами службы безопасности рапортах о моральном состоянии немецких солдат и населения приводились длинные списки, в которых фигурировали «гигантские орудия», «стратосферные пушки», снаряды, летящие с помощью сжатого воздуха, ракеты и огромные бомбардировщики. Как было написано в одном из таких рапортов, датированном 1 июля 1943 года, «ширятся слухи о бомбе нового типа, такой огромной, что самолет одновременно способен поднять только одну такую бомбу. Дюжины таких бомб, созданных на основе законов атомной физики, будет достаточно для разрушения большого города с миллионным населением...». В июле эти слухи с помощью сотрудников британской разведки достигли Лондона. В одном таком похожем на сказку рапорте речь шла о ракете, которая имела теоретический радиус действия до 800 километров, а практический — до 500 километров. Вес ракеты составлял 40 тонн. Уже были проведены испытания, в ходе

которых ракета преодолела расстояние 270 километров. В первой трети двадцатиметрового корпуса ракеты должно было размещаться взрывчатое вещество, «основанное на принципах деления атома». Такие ракеты уже были сфотографированы в Пенемюнде, на острове Узедом. Этот остров фигурировал и как место, где собирались ракеты.

Должно быть, у немцев также создавалась туманная, зачастую преувеличивавшая реальные успехи картина о ходе работ в области ядерной физики в стане врага. В мае 1943 года на Берлинской конференции профессор Гейзенберг заявил, что «другие страны, в особенности США, тратят огромные средства на исследования в этой области». Профессор Эсау, в то время уполномоченный по вопросам ядерной физики, составил отчетный доклад по итогам работы за первые полгода; 8 июля профессор Менцель переслал этот доклад в штаб Геринга с собственными комментариями:

«Даже если в результате этих исследований мы не получим новых источников энергии или взрывчатых веществ, по крайней мере, мы сможем быть спокойными за то, что враг не сможет преподнести нам никаких сюрпризов в этой области».

Несмотря на то что по плану завод в Веморке должен был ремонтироваться до середины апреля, как считал профессор Эсау, возобновления поступления оттуда тяжелой воды, пока в ограниченных количествах, можно было ожидать не раньше, чем в конце июня. В июне производство тяжелой воды в Веморке составило 199 килограммов; при этом на одном из этапов производства удалось вновь наладить технологии обменного процесса. Однако в июне был произведен всего 141 килограмм. Это было связано с тем, что 24 июля американские бомбардировщики атаковали принадлежавший компании «Norwegian Hydro» завод по производству удобрений в Хероя. Поскольку завод в Хероя

представлял собой основной источник сырья для предприятия по производству синтетического аммония в Рьюкане, а из Рьюкана, в свою очередь, по трубопроводу поступал водород на электростанцию в Веморке, последнее предприятие было вынуждено также снизить выпуск продукции.

Для рейхскомиссариата в Норвегии такое положение дел было нетерпимым. Они потребовали спустить излишки водорода прямо в воздух, поскольку отремонтированный завод тяжелой воды должен был продолжать работать любой ценой. В течение августа 1943 года удалось внедрить на предприятии последующие этапы технологии реакции обмена. Это означало, что общая годовая производительность завода к декабрю должна была составить три тонны. На свой страх и риск генеральный директор «Norwegian Hydro» Бьарн Эриксен отменил прежний приказ о выпуске в воздух излишков водорода. Кроме того, находясь в Осло, он заявил, что будет рекомендовать совету директоров полностью прекратить выпуск тяжелой воды, поскольку это провоцирует налеты на предприятие авиации союзников. Не дрогнув перед угрозами со стороны немецких властей, Эриксен настоял перед советом директоров на этом решении, пригрозив в противном случае уйти в отставку. Однако до того, как состоялось голосование, он был арестован и отправлен в Германию, где просидел в тюрьме до конца войны. В то время арест Эриксена связывали с его обструкционизмом, но, возможно, это было просто совпадением, поскольку как раз в то время немцы осуществляли массовые аресты бывших офицеров норвежской армии.

Причины беспокойства среди населения Норвегии объяснить довольно просто: люди видели, как после диверсии в Веморке немцы принимали повышенные меры безопасности, и сделали из этого

свои заключения. Они видели, как вокруг Веморка вдруг выросли заграждения из колючей проволоки, мишные поля и пулеметные гнезда, и соответственно реагировали на это. Явно напуганные протестами населения, германские власти согласились в будущем не настаивать на парализовании производства тяжелой воды в Веморке. Ее объемы будут ограничены количеством отходов при производстве аммония.

По мере того как союзники усиливали свои бомбардировки территории Германии, множились трудности в ходе атомной программы: как только какая-то группа ученых принимала решение перейти к некоему важному эксперименту, ее лаборатории вдруг оказывались уничтоженными. Случалось, что их работа приостанавливалась в связи с программой по эвакуации важнейших объектов из крупных городов на западе страны. Тем летом проект обогащения урана-235 с помощью ультрацентрифуги переживал и ряд технических трудностей: были проблемы с утечками через соединительные детали, дважды взрывался на испытаниях роторный барабан. В июле 1943 года лаборатория была свернута и эвакуирована во Фрайбург на юге Германии. Это произошло после того, как английская авиация провела серию воздушных налетов на Киль и Гамбург. Работы были приостановлены на много недель.

Похожая судьба постигла и другой способ выделения изотопа урана-235 методом «изотопных шлюзов», предложенный молодым берлинским физиком доктором Багге. Работая с прототипом машины, Багге использовал вместо урана серебро. В окончательном варианте машины Багге должен был использоваться гексафторид урана, что также предполагало многочисленные технические проблемы. 28 июня Багге, наконец, получил из Геттингена известие о том, что с помощью

его машины удалось добиться обогащения легкого изотопа серебра на 3—5 процентов. Практические результаты были непостижимым образом лучше предварительных теоретических расчетов.

Компании «Bataag-Meguín» поручили собрать второй образец машины. Однако, если первый прототип получал «молекулярный луч» при нагревании до газообразного состояния рабочего металла серебра, вторая модель, по замыслу доктора Багге, должна была работать с газообразными веществами. Сборка новой машины началась 5 августа; теперь Багге помогал квалифицированный инженер компании «Bataag-Meguín» доктор Зиберт. Затем положение вдруг изменилось в худшую сторону: в конце 1943 года начались массированные бомбардировки Берлина авиацией союзников. С целью избежать катастрофы, подобной произошедшей в Гамбурге, власти отдали приказ большому количеству важнейших учреждений покинуть столицу Третьего рейха. В течение августа и сентября Багге занимался организацией эвакуации примерно одной трети оборудования и сотрудников Института физики из Берлин-Далема в городок Хехинген на юге Германии.

К зиме, когда Берлин начал содрогаться под бомбами союзников, здание института в Далеме было странно опустевшим. Гейзенберг не уехал в эвакуацию, поскольку ему был необходим доступ к высоковольтному ускорителю частиц. Кроме того, вместе с профессором Боте он планировал начать новую серию на реакторе, установленном в специально построенном бункере. В Берлине остались и Багге, и Вирц. И все же распыление лабораторий и персонала, наступившая в связи с этим необходимость совершать частые утомительные поездки из одного края Германии в другой, несомненно, самым пагубным образом сказались на германской науке.

Однако были и другие факторы, непреодолимым барьером вставшие перед германским атомным проектом. К числу самых значительных из них отнесится упрямство и неуступчивость некоторых наиболее именитых немецких ученых. В середине октября это стало явно видно на состоявшейся в Национальном бюро по стандартам в Берлине трехдневной научной конференции под председательством профессора Эсау. Об этом красноречиво свидетельствовал тот факт, что из 44 выступивших на конференции ученых ни один не принадлежал к ближайшему окружению профессора Гейзенберга. При этом все остальные директора Института физики имени кайзера Вильгельма (Гап, Боте и Раевски) выступали с докладами. Доктор Эрих Багге писал по этому поводу:

«Выступал на встрече расширенного состава уранового клуба с сообщением об обогащении легких изотопов серебра методом изотопного шлюза. (В присутствии Эсау, Витцеля, представителя из министерства Шпеера и прочих.) Конференция проходила в Бюро стандартов».

Самыми важными были, пожалуй, первые два из прозвучавших на конференции выступлений: Фюнфер и Боте рассказали о проведенных ими экспериментах с небольшими реакторами, работавшими на тяжелой воде и уране. Ученые пытались изменять расположение уровней топлива и замедлителя относительно друг друга. В свою очередь, выступление профессора Позе и профессора Рексера из бывшей военной группы было посвящено «экспериментам с различным геометрическим расположением оксида урана и парафина».

В результате предыдущих экспериментов учеными было сформулировано «правило большого пальца», согласно которому для реактора является оптимальным примерно одинаковое соотноше-

ние урана и тяжелой воды; при этом при заданной толщине урановых пластин один сантиметр оптимальным слоем тяжелой воды между слоями урана должно быть примерно двадцать сантиметров. Последующие эксперименты, проведенные уволенными из военной группы профессорами Позе и Рексером (к сожалению, им пришлось использовать оксид урана и парафин), вновь подняли вопрос о том, действительно ли пластины являются оптимальной формой для применяемого в реакторе урана. В ходе серии малозначительных экспериментов в лаборатории профессора Эсау эти физики доказали, что пластины, вне всякого сомнения, являлись худшим из предполагаемых вариантов: «Кубическая форма более удобна, чем урановые прутья, применение которых, в свою очередь, намного удобнее использования пластин». Такими были их выводы.

Поскольку в случае применения урана в кубиках более сложным считалось решение проблемы отвода тепла из образуемой им сложной решетки, некоторые из ученых высказывались за использование урана в форме прутьев. Однако никто уже больше не высказывался за производство урановых пластин, тем более что их изготовление и обеспечение защиты от коррозии представляло собой значительную техническую проблему. Единственным аргументом в защиту урановых пластин было замечание, сделанное профессором Гейзенбергом в беседе с профессором Гартеком, которое повергло последнего в состояние глубокой озабоченности. Нобелевский лауреат заявил, что он настаивал на продолжении использования в большом реакторе (находящемся в берлинском бункере) урана в пластинах, поскольку применение пластин было более удобным для теоретических выводов, чем сложная кубическая решетка.

В итоге вся программа должна была стоять на месте до тех пор, пока не будут изготовлены необходимые формы и другое литейное оборудование для тяжелых урановых плит. Предполагалось построить новую формовочную печь большой производительности. Кроме того, компания «Ауег» и другие лаборатории взялись провести широкий спектр исследований в области антикоррозийного покрытия готовых плит. Лаборатория профессора Эсау разработала технологию покрытия урановых плит слоем алюминия или олова, от которой, впрочем, пришлось отказаться по причине отсутствия урана должной степени очистки. В ноябре компания «Ауег» успешно освоила технологию защиты урановых плит фосфатной эмалью, обеспечивавшей защиту от пара даже при температуре 150 градусов и давлении пять атмосфер. В конце 1943 года компания «Ауег» начала литье и прокатку урановых плит, необходимых для экспериментов в большом реакторе Гейзенберга в Берлине.

В конце своего выступления на конференции в октябре 1943 года, в котором было доказано превосходство применения урана в кубической форме, Поле и Рексер рекомендовали приступить к масштабному производству кубиков урана. На состоявшейся в ноябре того же года конференции в штаб-квартире компании «Ауег» в Берлине Эсау и Дибнер предложили компании начать производство некоторого количества кубиков урана; при этом они требовали, чтобы параллельно фирма «Ауег» продолжала выпуск урановых пластин. После этого компания «Ауег» создала отдельное литейное производство урана в кубиках для Дибнера и его группы в городе Готтов.

В своем предыдущем эксперименте Дибнер поместил в реактор 108 самодельных кубиков урана, применив в качестве замедлителя тяжелый лед.

Ему удалось избежать использования в качестве дополнительного материала алюминия, участие которого в реакции осложнило бы вычисления. Теперь он запланировал два последующих эксперимента, в ходе одного из которых планировал использовать вдвое больше кубиков урана, чем прежде. На этот раз в качестве замедлителя в реакторе должна была использоваться тяжелая вода; кубики урана должны были подвешиваться в тяжелой воде с помощью специальных тонких нитей, изготовленных из металлических сплавов. Цилиндрическая алюминиевая емкость, в которую предполагалось поместить уран и тяжелую воду, была перевезена в Готтов и закопана в землю на том же месте, где был проведен первый эксперимент. Для экономии твердого парафина Дибнер поставил алюминиевый бак на деревянные шпалы и наполнил его парафином на 160 сантиметров. В нижней части слоя парафина располагалось имевшее форму шара углубление размером 102 сантиметра. Вертикальный цилиндр с твердым парафином был подвешен над углублением со стальной балки. Таким образом, для того, чтобы обеспечить доступ в углубление, было достаточно приподнять этот цилиндр. Именно в этом углублении планировалось построить оба реактора.

Первый реактор «для контроля» решили сделать такого же размера, как и предыдущий, в котором использовался тяжелый лед. Соображения геометрической симметрии на этот раз не позволили использовать 108 кубиков урана, поэтому в реакторе разместили 106 таких кубиков. Они были натянуты на металлических нитях, ведущих от крышки бака с парафином и прикрепленных к металлической балке звеньями по восемь и по девять штук. Каждый кубик был покрыт специальной эмульсией из полистирола, разработанной компанией «Auer». Профессор Хаксель лично испытал

эту эмульсию и убедился в том, что ее применение практически сводит к нулю поглощение нейтронов. Кубики не располагались симметрично относительно центра реактора; каждый из них находился на одинаковом расстоянии 14,5 сантиметра от своих двенадцати соседей. Конструкция этой сложной кубической решетки была настолько продуманной, что ее установка заняла всего один день.

«Контрольный» реактор должен был содержать 254 килограмма урана и 4,3 тонны твердого парафина, примененного в качестве защитного отражателя. Сначала в пока еще пустующее углубление был помещен радий-бериллиевый источник нейтронов, который крепился на крае металлического прута с помощью небольшого магнита. После измерения интенсивности испускания нейтронов туда же поместили уран и заполнили яму 610 килограммами тяжелой воды. Затем, после новых измерений, из реакторной шахты с помощью лебедки подняли крышку и извлекли уран. И наконец, провели последние измерения концентрации тяжелой воды, взяв на пробу небольшое количество. Одновременно с этим шла подготовка к следующему эксперименту с использованием большего количества урана. Поскольку основные усилия компания «Auer» сосредоточила на производстве урановых пластин для реактора Гейзенберга, она смогла предоставить в распоряжение Дибнера всего 180 кубиков урана. Однако, ничуть не растерявшись, профессор решил использовать оставшиеся в его распоряжении после предыдущих опытов 240 самодельных кубиков. Эти импровизированные кубики были выполнены из сложенных вместе наподобие бутербродов кусочков пластин урана. Вес таких кубиков был несколько меньшим (2,2 кг) по сравнению с материалом, изготовленным промышленным способом (2,4 кг). Однако это не должно было повлиять на результаты эксперимента.

Начало эксперимента было таким же, как и в предыдущем случае. Затем в реакторе было размещено не менее 564 килограммов урана и 592 килограммов тяжелой воды.

После проведения вычислений с учетом всех возможных отклонений доктор Дибнер и его сотрудники были поражены, обнаружив, что «чистое» увеличение числа нейтронов, покидающих поверхность реактора, составило 6 процентов по сравнению с тем количеством, которое испускал источник нейтронов. Такая цифра все еще не была достаточной для того, чтобы обеспечить работу реактора в автономном режиме. И все же результат был многообещающим. Значения обоих экспериментов, по мнению доктора Дибнера, были «очень высоки» и «далеко выходили за рамки теоретических прогнозов». Дибнер немедленно приступил к планированию эксперимента на еще большем реакторе с использованием кубиков рассчитанного им размера шесть, а не пять сантиметров. Следующий эксперимент, как он считал, даст окончательный ответ на вопрос об определении размеров реактора, работающего на тяжелой воде.

В начале осени немцы решили избавиться от евреев на территории Дании. В конце сентября фюрер дал свое принципиальное согласие на арест и депортацию из страны около 6 тысяч евреев. Немецкий губернатор Дании проинформировал Риббентропа, что он не намерен проводить конфискацию имущества высылаемых из страны с тем, чтобы не давать поводов для заявлений, что «целью операции является именно завладеть этим имуществом». Массовые аресты должны были состояться в ночь на 1 октября 1943 года. За несколько дней до этой даты один из сотрудников

германского посольства в Копенгагене ознакомился с планом тщательно подготовленной спасательной операции. В частности, этот дипломат по фамилии Дуквитц убедился в том, что профессора Нильса Бора предупредили о грозившей ему опасности. В течение нескольких последующих почей небольшая флотилия катеров вывозила подлежащих аресту датских граждан в нейтральную Швецию. Дуквитц обеспечивал отсутствие на их пути немецких сторожевых катеров. Среди спасенных был и профессор Нильс Бор, которому вместе с семьей удалось бежать в Швецию на переполненном рыбацком судне. 6 октября он был вывезен с территории Швеции. Профессору пришлось проделать это опасное путешествие в пустом бомбовом люке бомбардировщика «москито».

По прибытии в Лондон Нильс Бор открыл много нового о том, что произошло в научном мире с тех пор, когда в 1939 году он вместе с доктором Уиллером в Принстоне пролил свет на теорию деления урана. Бор познакомился с Перрином и капитаном 2-го ранга Уэлшем, а 12 октября состоялась его первая из многочисленных за время войны встреч с лордом Червеллом. В обмен на новости, с которыми его любезно ознакомили англичане, Бор в свою очередь рассказал им многое о том, чего они не знали и не могли знать. В 1941 году ряд видных немецких ученых, включая профессоров Гейзенберга и Йенсена, побывали у него в Копенгагене. По смыслу беседы он понял, что немцы всерьез рассматривают возможность применения атомной энергии в военных целях.

Прежде англичане полагали, что успешная атака диверсантов управления специальных операций в Веморке почти на два года лишила Германию запасов тяжелой воды. Однако теперь стало ясно, что уже в апреле производство было частично возобновлено. После «мягких, но настойчивых рас-

спросов» в офисе генерала Гровса британский представитель в Вашингтоне Джон Дилл уведомил американского генерала Маршалла в том, что, по более реалистичным оценкам, поврежденное предприятие будет полностью восстановлено в течение двенадцати месяцев. На этот раз предложение о проведении силами большой группы командос очередной диверсии в Всморке не получило поддержки. Генерал Гровс убедил Маршалла в необходимости авиационного налета на гидроэлектростанцию. Поскольку речь шла о прицельном бомбометании, выполнение операции Объединенный штаб решил возложить на летчиков-бомбардировщиков из состава базировавшейся на территории Великобритании 8-й воздушной армии США.

Налет был выполнен пилотами «летающих крепостей» 3-й авиационной дивизии. 16 ноября они вылетели в холодное предрассветное небо Англии; каждый самолет нес значительный дополнительный запас горючего, необходимого для долгого возвращения обратно на базу. Атака завода была точно спланирована и должна была состояться между 11.30 и полуднем. Было известно, что в это время большинство рабочих будут находиться на обеде.

Командир 100-й бомбардировочной группы майор Джон Беннет, как и многие его коллеги, летел над Северным морем на высоте 5 тысяч метров. Немецких истребителей обнаружено не было. Операция проходила настолько гладко, что, когда группа бомбардировщиков подходила к побережью Норвегии, оказалось, что они летят с опережением графика на восемнадцать минут. Беннет приказал подчиненным развернуться и в течение пятнадцати минут сделать круг над побережьем. К тому времени, когда бомбардировщики вновь показались перед норвежским берегом, немецкая зенитная артиллерия была пачеку. По бомбарди-

ровщикам открыли огонь артиллерийских орудий различных калибров. Один из самолетов загорелся, другой с горящим двигателем стал отставать. Десять членов экипажа с парашютами выбросились в море. Перед тем как начать бомбометание, 100-я авиагруппа чуть не столкнулась нос к носу с 95-й группой, которая шла на цель впереди нее. 95-я группа должна была начать бомбометание первой, но не смогла отыскать цели в плотных облаках и развернулась назад не отбомбившись. Бомбардир 100-й группы, напротив, легко отыскал цель, и вот уже, не дожидаясь запланированных 11.30, первая волна бомб с воем устремилась вниз, в Веморк.

В течение последующих тридцати девяти минут 140 «летающих крепостей» яростно атаковали цель. В полдень еще 15 бомбардировщиков нанесли удар непосредственно по Рюкану. На Веморк было нацелено свыше 700 250-килограммовых бомб, а на Рюкан более 100 120-килограммовых. Поставленные немцами в рамках усиления мер безопасности после первого рейда агентов управления специальных операций в феврале дымовые генераторы показали себя с лучшей стороны. Бомбометание было неточным; бомбы рассеялись, и важные объекты практически не пострадали. Во время рейда было убито 22 норвежца, в том числе один из них был убит взрывом случайной бомбы в лесу, в нескольких километрах от предприятия. Три бомбы попали в трубопроводы завода и еще две в верхний шлюз, ворота которого автоматически закрылись, чем предотвратили, казалось бы, неизбежное наводнение. Только четыре бомбы попали в саму электростанцию и еще две — в расположенный рядом цех электролиза водорода. Навесной мост через ущелье получил прямое попадание, однако цех по производству тяжелой воды высокой концентрации, расположенный в

подвале, не пострадал. Но даже таким образом цель проведения рейда можно было считать достигнутой.

Вскоре немцы поняли причину авианалета на Веморк. Профессор Эсау проинформировал Геринга о том, что целью рейда было разрушение предприятия по производству тяжелой воды. При неработавшей электростанции прекратилась работа и завода тяжелой воды. Батареи неразрушенного цеха были полны тяжелой воды низкой концентрации. Доктор Берке снова посетил предприятие и доложил в Берлин, что все надежды возобновить производство напрасны. Как пророчески заметил профессор Эсау в своем майском выступлении, пришло время эвакуировать производство тяжелой воды в относительно безопасные места на территории рейха.

Еще одним результатом проведенного американцами рейда стало закрытие второго принадлежавшего компании «Norwegian Hydro» предприятия в Захейме. Предприятие просуществовало менее года, и, поскольку наибольшая концентрация полученной там тяжелой воды не превышала 70 процентов, было принято решение не вывозить ее. Предполагалось, что к концу 1943 года производительность предприятия в Захейме составит 50 килограммов тяжелой воды в месяц. Через три дня после бомбардировки Веморка Эсау проинформировал Имперский исследовательский совет, что намерен выделить 80 тысяч рейхсмарок на возведение на территории Германии завода по производству тяжелой воды взамен уничтоженного в результате «акции неприятеля».

В последний день ноября радист управления специальных операций Эйнар Скиннарланд передал из Телемарка в Лондон, что все оборудо-

вание, необходимое для производства тяжелой воды, подлежало демонтажу и отправке из Веморка в Германию. Проанализировав полученную информацию, Джон Андерсон и другие руководители проекта «Tube Alloys» пришли к единому выводу, что в связи с недостаточными мощностями и высокой стоимостью электроэнергии в Германии сам по себе факт вывоза оборудования не представлял особой опасности. Лондон был обеспокоен возможностью вывоза в Германию из Норвегии оставшихся запасов тяжелой воды. В связи с этим штаб управления специальных операций отправил Скипнарланду радиogramму с распоряжением следить за дальнейшим развитием событий и докладывать обо всех изменениях обстановки.

Находившееся в Лондоне правительство Норвегии в изгнании было шокировано воздушным налетом самолетов ВВС США на Рjukan без предварительной консультации с ним. В таком же неведении относительно планировавшегося бомбового удара находилось и управление специальных операций. 1 декабря норвежцы направили правительствам Великобритании и США официальную ноту протеста, в которой напоминали о готовности предоставлять в распоряжение союзников информацию о промышленных объектах на территории Норвегии. Кроме того, союзников призывали проводить диверсионные акты на имеющих жизненно важное значение объектах с минимумом потерь среди населения и ущерба для экономики страны. Ущерб, причиненный в результате бомбардировок принадлежавших компании «Norwegian Hydro» предприятий сначала в Хероя, а затем в Рjukanе и Веморке, представлялся норвежской стороне «не соответствующим по своему эффекту поставленным целям». После июльской бомбардировки в Хероя союзники обещали пор-

вежцам улучшить взаимодействие. Это было сделано после того, как выяснилось, что норвежская сторона планировала проведение актов диверсий на предприятиях по производству легких сплавов на территории Норвегии, не причиняя ущерба предприятиям по производству удобрений. В то же время, несмотря на обещанное взаимодействие, «атаки против Веморка и Рьюкана были осуществлены без предварительных консультаций с норвежской стороной и даже без предоставления ей заранее необходимой информации». Далее в ноте подчеркивалось, что «если целью проведения налетов была необходимость остановить работу предприятий по производству удобрений, а иных объектов, например заводов по производству тяжелой воды, для этого существуют более эффективные, чем бомбардировки с воздуха, специальные методы». Авианалет на гидроэлектрические предприятия в Телемарке оставил горький осадок у многих норвежцев. В них глубоко укоренились подозрения, что истинные цели проведения рейдов диктовались американскими планами послевоенной коммерции, а не военной необходимостью.

Прошел месяц, прежде чем британское правительство ответило на этот документ нотой. В ней отвергался как сам протест, так и претензии норвежской стороны на предоставление ей права самостоятельно выбирать на территории Норвегии цели для проведения налетов авиации или актов диверсии. Веморк подвергся бомбардировке, говорилось далее в ноте, потому что в распоряжении британских военных имелась точная информация о существенном повышении мер безопасности в месте проведения предыдущей диверсии, поэтому об осуществлении повторной успешной операции не могло быть и речи. Спустя еще три недели норвежское посольство в Вашингтоне было официально уведомлено о том, что

согласно информации, полученной государственным департаментом от министерства обороны США, проведению воздушного рейда предшествовал тщательный анализ обстановки. Самые темные подозрения норвежской стороны получили подтверждение после отказа американцами выступить гарантами поставок из Швеции электрооборудования, необходимого для восстановления мирных объектов на территории Норвегии, подвергшихся бомбовым ударам. Тем не менее Швеция все равно выполнила поставки необходимых материалов, и уже через несколько месяцев предприятия по производству удобрений и сплавов вновь приступили к работе¹.

Совсем по-другому обстояло дело с производством тяжелой воды: в ноябре профессор Эсау и доктор Дибнер приняли решение в будущем передать эту задачу в ведение компании «И.Г. Фарбен», а не военных властей в Норвегии. В течение какого-то времени велись споры относительно того, сохранить ли полномасштабное производство в Веморке или использовать завод для производства только тяжелой воды низкой концентрации для дальнейшей транспортировки в Германию. 13 декабря управление рейхскомиссариата уведомило компанию «Norwegian Hydro», что производство тяжелой воды на заводе в Веморке возобновлено не будет. В конце года Эсау заверил представителей Геринга, что оставшаяся на поврежденном заводе в Веморке тяжелая вода низкой концентрации будет переправлена в Германию

¹ Доктор Берке писал: «В связи с потерей предприятия в Веморке все Скандинавские страны оказались перед лицом опасности потери продукции заводов по производству удобрений. Я снова поехал в Осло и подтвердил, что впредь мы воздержимся от производства тяжелой воды. Такое решение было принято, чтобы дать возможность компании «Norwegian Hydro», воспользовавшись шведскими кредитами, восстановить поврежденные предприятия».

для доведения ее до нужной степени концентрации.

На предприятии «Leuna» компании «И.Г. Фарбен» уже было построено небольшое экспериментальное предприятие под кодовым названием «Сталинский орган», работавшее по принципу двойного температурного цикла, технологии, разработанной Гартеком и Суэссом. Однако стоимость полномасштабного предприятия, работающего с применением такой технологии, была бы весьма значительной: один из инженеров «И.Г. Фарбен» рассчитал, что стоимость такого предприятия составит 24,8 миллиона рейхсмарок. Его возведение потребует 10 800 тонн стали, 600 тонн стальных сплавов и несколько сот тонн никеля. Предприятие будет потреблять до 50 тонн бурого угля в час. Эсау колебался, не решаясь утвердить столь дорогостоящий проект.

Кроме того, как оказалось, у проекта появились альтернативы: один из самых талантливых учеников профессора Гартека доктор К. Гейб предложил применить на предприятии «Leuna» абсолютно новый способ получения тяжелой воды: двухтемпературный процесс обмена с использованием сульфида водорода. Этот способ сейчас широко применяется в США. Возведение такого предприятия значительно удешевляло процесс и снижало расход энергии по сравнению с технологией, предложенной Гартеком и Суэссом. На бумаге проект выглядел идеально, поскольку расчетный фактор сепарации сульфида водорода был весьма высок. Гартек подробно обсудил эту технологию с ее автором, Гейбом, и оба пришли к выводу, что теперь уже поздно переходить на новую технологию. Это было обусловлено высокими коррозионными свойствами сульфида водорода и вытекавшими из них конструкторскими сложностями.

Второй альтернативой, которую должен был рассмотреть нерешительный профессор Эсау, был полный отказ от использования тяжелой воды при условии получения технологии, обеспечивающей успешное обогащение урана-235. Как в этом случае будет выглядеть Эсау, рекомендовавший многомиллионные затраты на производство тяжелой воды?

Тем не менее профессор Эсау утвердил контракт, уполномочивавший компанию «И.Г. Фарбен» на возведение на предприятии «Leuna» завода, аналогичного предприятию в Норвегии. Новый завод должен был доводить до расчетной концентрации 99,5 процента прибывающий в Германию полуфабрикат. Планировалось, что производительность предприятия составит 1,5 тонны в год. «Строительство этого предприятия должно быть выполнено в максимально сжатые сроки, — писал позже Эсау, — для того чтобы как можно скорее дать возможность обеспечить тяжелой водой проведение масштабных экспериментов, которые невозможны без этого вещества». Помимо остатков продукции норвежского завода, немецкие ученые теперь могли рассчитывать только примерно на одну тонну в год низкокачественной продукции (около 1 процента) предприятия Монтекатини в Мерано.

Что касается перспектив получения надежных технологий обогащения урана-235, в своем последнем отчете, сделанном в конце 1943 года, профессор Эсау упомянул только две из них: метод «изотопного шлюза», разработанный доктором Багге, и ультрацентрифугу группы из Фрайбурга. Остальные технологии Эсау считал нежизнеспособными и лишенными будущего. И тут проект доктора Багге постигло очередное несчастье: во время бомбежки Берлина был уничтожен только что созданный прототип с газовым приводом и вся

документация к нему. Это случилось при попадании бомбы в здание, в котором располагался завод фирмы «Bomag-Meguin». Теперь все приходится снова начинать сначала.

Первыми «пострадавшими» в результате авианалета на Веморк были ученые группы доктора Дибнера. Как известно, они уже осуществили два эксперимента на урановых реакторах с использованием кубиков урана и тяжелой воды. Теперь в стадии подготовки был третий эксперимент, в результате которого ученые планировали определить критическую массу урана для реакторов, работающих на тяжелой воде. Профессор Эсау был вынужден оправдываться перед Герингом: «Они планировали дальнейшее увеличение реактора, однако эксперимент не может быть осуществлен в связи с потерей производства тяжелой воды». В то же время то количество тяжелой воды, которое Дибнер просил для своего эксперимента, было передано в распоряжение профессора Гейзенберга, который также запланировал серию экспериментов с использованием урана в пластинах на реакторе в бункере Института физики в Берлине.

Гейзенберг все еще не получил достаточного количества пластин урана. Возможно, это было связано с техническими трудностями в их изготовлении. Кроме того, в течение 1943 года наметился заметный спад в производстве урана. За весь год компания «Degussa» произвела менее четырех тонн урана; в то же время на том же предприятии было произведено три тонны тория. Четыре с половиной тонны металлического урана было передано на предприятие номер 1 для изготовления пластин. Литье и прокатка пластин все еще сопровождалась значительными техноло-

гическими трудностями. Значительные задержки в поставках пластин урана были также вызваны эвакуацией ряда предприятий и нехваткой материалов и запчастей в результате систематических налетов британской бомбардировочной авиации.

Вскоре после того, как компания «Degussa», наконец, перешла на массовое производство урана в кубиках, стала очевидной губительность задержек в поставках материалов. Особенно обидным было, что все эти сбои происходили на фоне того успеха, который наметился в ходе экспериментов группы Дибнера. В результате только одного рейда бомбардировщиков Королевских ВВС на Франкфурт предприятия компании «Degussa» превратились в руины, а все производство урана сократилось вдвое. Удручал тот факт, что на предприятии успели изготовить всего несколько сот кубиков урана.

Вопрос о том, насколько виновен в кризисе, постигшем германский атомный проект, профессор и какова здесь доля вины самих ученых-физиков, до сих пор остается открытым. Имя профессора Эсау к этому времени стало непопулярным практически во всех группах ученых, работавших над проектом. К тому же профессор умудрился навлечь на себя недовольство президента всего объединения научных учреждений имени кайзера Вильгельма доктора Фоглера. И что, пожалуй, самое главное, он стал персоной нон грата для рейхсминистра Альберта Шпеера. Эсау был 61 год, когда его освободили от должности уполномоченного Геринга в вопросах ядерной физики.

Колесо разыгранной против него интриги начало раскручиваться за много недель до отставки: 23 октября непосредственный руководитель Эсау профессор Рудольф Ментцель встретился в Мюнхене с профессором Вальтером Герлахом. После того как коллеги провели примерно полчаса за

бутылкой шнапса, Ментцель неожиданно спросил Герлаха, как он относится к тому, чтобы возглавить секцию физики в Имперском исследовательском совете. В то время эту должность еще занимал Эсау. Кто именно рекомендовал на этот пост, а следовательно, и на пост представителя Геринга по ядерной физике долгового уроженца рейнских земель с птичьим лицом, так и осталось тайной. Читатель, вероятно, понял, что профессор Герлах прежде не имел никакого отношения к германской атомной программе. Его вклад в военную науку ограничился разработкой аппаратуры размагничивания для немецких субмарин; кроме того, Герлах принимал участие в разработке торпед для того же ведомства. В 1940 году он осуществлял общее руководство исследовательскими работами в области разработок нового поколения взрывателей для торпед; при этом основной упор делался на создании неконтактных магнитных взрывателей. Осенью 1943 года Герлах возглавлял Институт физики при университете в Мюнхене. Обладавший спокойным характером, этот представитель академической школы, занимавшийся в свободное время разведением цветов, находился в прекрасных отношениях с большинством ведущих немецких физиков того времени. Обезоруживающе открытый в общении, он тем не менее с истинно дипломатическим искусством следовал пелегким курсом в обстановке тающих неожиданных опасности политических интриг авторитарного государства. Герлах умудрился стать своим даже для чипов СС.

Профессор Герлах обсудил предложение Ментцеля с Гейзенбергом и Гапом. И тот и другой посоветовали ему принять предложенный пост. Герлах настаивал на предоставлении ему абсолютных полномочий и полной самостоятельности в распределении финансовых фондов; он хотел самостоя-

тельно решать, сколько денег получит тот или иной институт, включая и находившийся на особом положении институт Гейзенберга. По словам самого Герлаха, он с известной долей подозрительности относился к амбициям последнего. Кроме того, Герлах потребовал для себя права ежегодно рассматривать результаты работы, проделанной любым из подчиненных ему ученых. Все эти полномочия были ему обещаны.

Пять дней спустя, 28 октября, Менцель вызвал к себе профессора Эсау и проинформировал его о том, что рейхсминистр Шпеер и сам Менцель недовольны результатами его деятельности на посту руководителя секции физики Имперского исследовательского совета. Эсау составил письма об отставке с занимаемых постов и отправил их Герингу. В то же время Менцель направил письмо в министерство вооружений, в котором запрашивал мнение Шпеера относительно кандидатуры преемника Эсау. Этот шаг был чистой формальностью, поскольку Менцель и Шпеер при личной встрече обсудили этот вопрос еще несколько недель назад: «Мы сошлись на кандидатуре профессора Герлаха из Мюнхена, который дал устное согласие возглавить оба поста, ранее принадлежавшие профессору Эсау».

Рассерженный Эсау обсудил свою отставку с рядом высших офицеров люфтваффе, включая генерала Роденшатца. Он не без основания обвинял Шпеера в том, что тот вмешивается в дела Имперского исследовательского совета, который был вотчиной Геринга. Но и там ему не удалось заручиться сколь-либо существенной поддержкой. Мало кто среди прочих представителей рейхсмаршала хотел, чтобы он сохранил за собой этот пост. Так, профессор Рамзауэр выразил явную неприязнь к Эсау, а доктор Фоглер в частной беседе приветствовал грядущую отставку своего коллеги. Кроме того, Шпе-

ер сам предложил Герингу эту перестановку: кандидатура Герлаха куда больше устраивала и того и другого, чем его предшественник.

Новое назначение явилось поворотным пунктом в германском ядерном проекте. Герлах был одновременно циником и идеалистом. Он считал, что новые приоритеты во время войны почти полностью отодвинули в сторону академическую науку. Поэтому своей миссией он считал спасение «чистой» науки в Германии, а в качестве средства для этого был избран к тому времени хромающий на обе ноги атомный проект.

2 декабря 1943 года ожидаемое многими событие, наконец, состоялось: Герман Геринг подписал приказ о назначении Вальтера Герлаха руководителем всех исследований, осуществлявшихся в Германии в области физики; ранее возглавляемая Эсау группа ядерных исследований с 1 января 1944 года переподчинялась новому шефу. Для того чтобы успокоить уязвленное самолюбие Эсау, ему было предложено другое назначение, связанное с исследованиями в области высоких частот. Он поспешил с ним согласиться, разумно рассудив, что оно было санкционировано Шпеером, который таким образом надежно ограничивал круг обязанностей Эсау и полностью отодвигал его от проблем ядерной физики. В начале декабря Шпеер утвердил новое назначение Эсау, а Имперский исследовательский совет направил соответствующие уведомления заинтересованным лицам. Итак, с 1 января 1944 года у руля германской ядерной физики встал профессор Вальтер Герлах.

К концу января остатки запасов тяжелой воды были подготовлены к отправке из Норвегии в рейх. 14 тонн драгоценной жидкости, продукт последней

стадии электролиза на предприятиях в Веморке и Захейме, были разлиты в 39 бочек с маркировкой «углекислый калий». На самом деле из этих 14 тонн содержание тяжелой воды составляло всего 613,68 килограмма, а ее концентрация варьировала от 97,6 до 1,1 процента. И все же у немецкого руководства не было другого выхода, кроме как постараться благополучно доставить всю партию, включая тяжелую воду низкой концентрации, в Германию. Для сопровождения и охраны транспорта в Рjukan было отправлено специальное подразделение германской армии. В Берлине доктор Дибнер пригласил своего заместителя доктора Вернера Джулиуса в свой новый кабинет в здание Гарнака и предложил ему отправиться в Веморк в качестве своего личного представителя на время транспортировки материала в Германию. В Норвегии начались переговоры о предоставлении транспортных средств для доставки груза с заводов в порт погрузки.

Все эти приготовления не могли не привлечь внимания британских разведывательных служб. В конце января агент управления специальных операций в Рjukanе Эйнар Скиппарланд получил радиogramму из Лондона, в которой говорилось о том, что завод по производству тяжелой воды будет демонтирован и переправлен в Германию. Командование управления запрашивало о том, какие меры могут быть приняты для того, чтобы воспрепятствовать этому шагу в случае, если информация подтвердится. В начале февраля Скиппарланд радиовал в штаб управления в Лондон, что, по его данным, примерно через неделю состоится перевозка оставшихся запасов тяжелой воды из Норвегии в Германию. Агент запрашивал инструкции относительно того, что должна была в связи с этим предпринять подпольная военная организация.

На этот раз не на шутку встревоженные британские власти действовали с поразительной быстротой. Военный кабинет отдал распоряжение управлению специальных операций сделать все возможное для того, чтобы уничтожить эту последнюю партию тяжелой воды. В свою очередь, управление отправило радиогаммы Скиннарланду и лейтенанту Кнуту Хаукелиду, находившемуся со своей группой в 80 километрах от Рjukana. Эти два человека должны были организовать операцию по уничтожению контейнеров с тяжелой водой. Поскольку управление специальных операций не располагало другими силами в этом районе, прямое нападение на Веморк, охрана которого была значительно усилена после диверсии, исключалось. Помимо увеличения численности подразделений охраны, была усовершенствована система минных полей вокруг завода и заделаны все входы на его территорию, кроме единственных стальных ворот, около которых находился круглосуточный пост.

После нападения диверсионной группы на завод в Веморке Хаукелид прожил около года на бескрайних просторах плато Хардангер. Отсюда он руководил подпольной норвежской военной организацией в Телемарке. Далеко к западу находился агент Скиннарланд, которому удалось развернуть стационарную радиостанцию, которая поддерживалась в рабочем состоянии с помощью гидротурбины. С помощью этой станции он поддерживал устойчивую связь с радиостанцией управления специальных операций в Букингемшире. Продукты, которые группа когда-то привезла с собой, давно закончились. К тому же радистам приходилось вести непрекращающуюся безнадежную борьбу за поддержание в рабо-

чем состоянии батарей питания рации. Зима была все ближе и ближе.

Только в конце осени самолетам британских ВВС удалось несколько облегчить жизнь группы: в контейнерах, сброшенных с двух самолетов, группе были доставлены продукты, оружие, одежда, рации и взрывчатка. Этой взрывчаткой и решили воспользоваться в ходе запланированной операции по уничтожению ценного груза, предназначенного для отправки в Германию.

В среду 9 февраля Скиннарланд по радио сообщил в Лондон, что открытое нападение на завод в Веморке невозможно. Группа планирует атаковать груз при его транспортировке. Лейтенант Хаукелид запросил Лондон утвердить этот план и предоставить ему соответствующие полномочия. Руководитель норвежской секции управления полковник Уилсон, получив эту радиограмму, немедленно отправился на встречу с министром обороны Норвегии. Министр дал согласие на выполнение операции, о чем немедленно уведомили Хаукелида. Лейтенант Хаукелид понимал, что успех операции зависел от своевременного поступления точной информации о намерениях немцев. В одну из почт он вместе с инженером компании «Norwegian Hydro» приехал в Рьюкан, где познакомился с представителем этой компании, согласившимся оказать группе всемерное содействие. Этим человеком был новый главный инженер завода в Веморке Альф Ларсен. Во время американской бомбардировки дом Ларсена был разрушен, поэтому ему пришлось переселиться в элегантный особняк для гостей, расположенный прямо напротив завода, с другой стороны долины. Хаукелид рассказал Ларсену о своем задании, и вместе они стали анализировать имевшиеся в их распоряжении варианты действий. Все говорило в пользу того, что взрыв груза при транспортировке был единственной воз-

возможностью выполнить задание, несмотря на то что такая операция должна была повлечь неизбежные жертвы среди немецких солдат и, как ответные действия, репрессии немецких властей.

По указанию Хаукелида Скиппарланд вновь отправил радиogramму в Лондон, в которой запрашивал подтвердить важность поставленной им задачи. Было известно, что применявшаяся на немецких предприятиях технология производства тяжелой воды уступала норвежской. Поэтому подпольщики хотели знать, действительно ли диверсия так важна, что ее проведение оправдано, даже несмотря на жестокие репрессии немцев, которые неизбежно последуют после нее. Ответ из Лондона был получен на следующий день: командование по-прежнему настаивало на немедленном уничтожении груза тяжелой воды. На следующую встречу подпольщиков вместе с Ларсеном прибыли Гуннар Сиверстад, служащий завода и зять Скиппарланда, а также транспортный инженер предприятия Кьель Нильсен. Собравшиеся обсудили четыре возможных варианта действий.

В качестве первого варианта предлагалось заложить динамит у железнодорожной ветки, ведущей с завода в Веморке в Рьюкан, и попытаться взорвать поезд с тяжелой водой по пути в Рьюкан. План имел ряд существенных недостатков. Главным из них было то, что после того, как был разрушен навесной мост через ущелье, норвежских рабочих доставляли на завод по той же железнодорожной ветке. Немцы, конечно, загрузят емкости с тяжелой водой в один из таких «пассажирских» поездов. Предполагаемый взрыв повлечет за собой многочисленные человеческие жертвы. Кроме того, значительная часть контейнеров, возможно, уцелеет.

Вследствие «непредвиденных обстоятельств» немцам не удалось обеспечить весь маршрут

транспортировки груза на территории Норвегии по суше. Контейнеры с тяжелой водой должны были следовать по железной дороге до паромной переправы через озеро Тиннсьё. Паром пересекал озеро вдоль и прибывал в поселок Тиннсет, расположенный на другом берегу. Отсюда груз снова должен был следовать по железной дороге до Нотоддела или Хероя, где подлежал погрузке на судно, следовавшее в Германию. Вторым план, предусматривавший проведение акта диверсии на конечном этапе маршрута во время следования по железной дороге, имел те же недостатки, что и первый. В качестве третьего варианта рассматривалась возможность потопить судно, перевозившее груз в Германию. Обсуждая этот вариант, члены группы неожиданно обнаружили четвертую возможность уничтожения контейнеров. Теперь их внимание было приковано к короткому участку маршрута, железнодорожному парому через озеро Тиннсьё. Озеро было настолько глубоким, что казалось, совсем не имело дна. Если паром будет затоплен, то спасти груз уже не удастся. Главный инженер Ларсен согласился помочь в проведении операции, однако заявил, что после этого ему придется покинуть территорию Норвегии до конца войны. Хаукелид обещал «экспортировать» его в Англию в ту же ночь, когда операция будет завершена. Так был разработан окончательный вариант плана.

Итак, все должно было произойти на пароме через озеро Тиннсьё. Конечно, там всегда мог находиться кто-то из соотечественников, но воскресным утром 20 февраля паром должен быть почти безлюден. Ларсен обещал обеспечить размещение груза тяжелой воды именно на этом пароме.

В середине недели Хаукелид предпринял рекогносцировку на месте. Три парома, курсировавшие по озеру Тиннсьё, имели сходную, но не совсем одинаковую конструкцию. Изучив расписание, лейтенант определил, что паром, который будет следовать из Рьюкана воскресным утром, скорее всего, окажется судном под названием «Hydro» под командованием капитана Соренсена. Паром представлял собой старую клепающую постройку, которую можно было отличить от других наличием двойных труб, венчавших надстройку судна по обе стороны широкой главной палубы. Железнодорожные вагоны будут поставлены на рельсы вдоль борта парома, а по прибытии в пункт назначения разгружены на железнодорожные пути, проложенные прямо с берега озера. Судно не отличалось особой красотой и изяществом.

Ступив на борт «Hydro» с автоматом «стен», спрятым в скрипичном футляре, лейтенант Хаукелид вдруг вспомнил, что это было его первое путешествие с начала войны. До войны ему довелось побывать в Рьюкане, куда он отправился, чтобы купить форель и угостить ею свою семью, которая жила в гористой местности на западе страны. Теперь все было по-другому. Посмотрев на часы, Хаукелид, теперь просто норвежский рабочий, облаченный в плащ, определил, что паром достигал района больших глубин примерно через полчаса после отплытия. Затем примерно еще двадцать минут суденышко будет плестись через места, где глубина озера составляет примерно 400 метров. Таким образом, с учетом возможной задержки с отправкой парома время взрыва, который пропорет его днище, должно быть установлено на сорок пять минут после назначенного времени отплытия.

Для того чтобы быть уверенным, что паром будет обязательно затоплен, Хаукелиду были нужны

электродетонаторы. Вечером в Рюкапе он отправился в скобяную лавку, хозяин которой, однако, отказался продать ему детонаторы, видимо что-то заподозрив. Через посредников Хаукелиду все же удалось приобрести примерно двадцать штук у того же продавца. Владельцу лавки посоветовали на время уехать из города, пока не утихнет шум, вызванный взрывом. Для того чтобы повысить надежность взрывного устройства, Хаукелид решил воспользоваться не установленным на определенное время взрывателем, а часовым механизмом. Следующим вечером после пробной поездки на пароме, на обратном пути в Рюкап, Хаукелид обратился к рекомендованному ему товарищами местному умельцу, которому откровенно рассказал о том, что должно произойти на переправе. Дизет, так звали этого мастера на все руки, был пожилым человеком, бывшим рабочим предприятия «Norwegian Hydro». Он держал небольшой магазинчик инструментов, на первом этаже которого располагалась крошечная мастерская. Для запланированной акции он решил пожертвовать одним из своих собственных будильников; второй будильник предоставил главный инженер завода в Веморке. Данный случай весьма показателен: он как бы символизирует собой связь между жителями города Рюкапа, имеющего, кстати, славную историю сопротивления нацистскому вторжению в 1940 году, и служащими завода.

Хаукелид уже подготовил взрывчатку, короткие толстые цилиндры пластита, полученного прошлой осенью в большой партии имущества, сброшенного с самолетов по распоряжению управления специальных операций. Для того чтобы воспрепятствовать маневрированию парома после взрыва в сторону мелководья, он решил, что паром должен затонуть с таким креном, который поднимет над водой рули и винты и тем самым сделает их беспо-

лезными. Поэтому взрывчатку следовало поместить в носовой части судна. Хаукелид понимал, что, если не обеспечить этого, тонущему парому будет достаточно пяти минут для того, чтобы достичь берега длинного узкого фьорда. Поэтому образовавшееся в результате взрыва отверстие должно быть достаточно велико для того, чтобы паром затонул быстро, однако при этом обеспечив необходимое время для спасения людей. По расчетам Хаукелида, площадь отверстия должна была составить около 1 квадратного метра. Воспользовавшись мастерской Дизета, Хаукелид и его помощник Рольф Сорли приготовили из восьми килограммов пластита некое подобие сосиски длиной около трех с половиной метров. Этого было достаточно для того, чтобы пробить в днище парома отверстие пужной площади. Взрывчатка была зашита в мешковину.

Теперь следовало заняться часовыми механизмами. Из обоих будильников были удалены колокольчики, на место которых Дизет прикрепил изолирующую пластину из бакелита, которая будет удерживать медный контактный провод. Когда прозвучит сигнал «будильника», металлический язычок замкнет цепь взрывателя. Питание конструкции осуществлялось от четырех круглых батареек, контакты которых Дизет спаял вместе для придания ей большей надежности.

На рассвете Хаукелид и Сорли вернулись в свое убежище в горах. Оба знали, что второго шанса у них не будет. Для проверки импровизированных взрывных устройств они соединили каждое из них с электродетонатором и установили время срабатывания на вечер. После этого диверсанты улеглись спать и проспали весь день. С наступлением сумерек их разбудил резкий звук сработавших один за другим детонаторов. Вскочив, Сорли спрятался за дверью, нервно направив ствол автомата в сторо-

пу невидимого противника. Он стоял замерев в этом положении, пока не утихло эхо над пустынной долиной. Теперь ни у кого не было сомнений: часовые механизмы работали прекрасно.

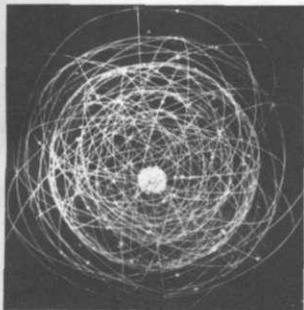
В Лондоне принимали поистине героические усилия для того, чтобы сорвать транспортировку в Германию последних запасов норвежской тяжелой воды. Штаб управления специальных операций связался по радио с еще одной группой сопротивления, имевшей кодовое имя «Зяблик». Этой группе, базировавшейся в Вестфолде, было приказано направить своих людей в населенный пункт Скиен, в окрестностях Хероя. В случае, если груз дойдет до этого участка своего маршрута, ответственность за его уничтожение ложилась на группу «Зяблик». Кроме того, Майкл Перрин и доктор Джонс обратились к представителям бомбардировочного командования Королевских ВВС, которым ставилась задача бомбить транспортное судно с грузом тяжелой воды на пути в Германию. Летчикам объяснили, что тяжелая вода представляет собой химическое вещество, применяющееся для производства сверхмощной взрывчатки. Офицер ВВС высказал вполне понятное любопытство относительно того, о каком взрывчатом веществе идет речь. Насколько оно мощнее обычной взрывчатки? Вдвое? Или, может, втрое? Перрин и Джонс резко оборвали его, заявив, что не обладают временем для игры в вопросы и ответы. Достаточно сказать, что новое взрывчатое вещество обладает чрезвычайной мощностью. Авиационное командование согласилось выделить средства для воздушного нападения на цель; кроме того, адмиралтейство также пообещало выделить для этой операции боевые корабли.

Немецкая сторона принимала меры безопасности, соответствовавшие важности выполняемой задачи. В Рjukan была направлена первая рота 7-го полицейского полка СС. Кроме того, Гимлер распорядился выделить 6-ю эскадрилью специальной авиагруппы СС, которая должна была действовать на небольших самолетах «физелершторх» с взлетно-посадочной полосы, расположенной неподалеку от завода тяжелой воды. Наконец, для охраны груза в Рjukan прибыло специальное армейское подразделение. В качестве представителя управления вооружений вермахта доктор Дибнер срочно направил в Норвегию лейтенанта, обладавшего специальными полномочиями по контролю транспортировки груза. Этим офицером был доктор Вернер Джулиус, который 18 февраля прибыл в аэропорт Форнебу в Осло. На вопрос полицейского патруля о цели прибытия он честно ответил, что прибыл с миссией, связанной с отправкой тяжелой воды. Бдительные полицейские арестовали лейтенанта по подозрению в шпионской деятельности. Напрасно Джулиус пытался объяснить им, что для получения доказательств его невиновности достаточно позвонить в Берлин. Немцам удалось каким-то образом узнать о планах проведения акта диверсии против ценного груза. Главный инженер завода в Веморке Ларсен узнал о перехваченном подпольщиками телефонном разговоре из Осло. Во время беседы обсуждался план разделения груза на два конвоя после пересечения озера Тиннсьё. Половина груза должна была продолжить следовать по железной дороге, в то время как вторую половину предполагалось отправить на грузовиках. Железнодорожную линию от завода в Веморке до паромной переправы контролировали усиленные патрули.

В пятницу вечером, когда несчастный Джулиус томился в камере в Осло, на предприятии «Norwe-

gian Hydro» в Рьюкапе давали обычный для этого времени концерт. На пароме прибыл известный музыкант Арвид Фладмо, который использовал скрипичный футляр для транспортировки более подходящего для него инструмента, нежели лейтенант Хаукелид песколько дней назад. Хаукелид в это время также находился в Рьюкапе и пытался обеспечить себя транспортом на следующий вечер. Без машины подпольщики не смогли бы убедиться в том, что тяжелая вода загружена в вагоны, а затем проделать еще 15 километров до дока в Мазле, где они должны были заминировать паром. Хаукелид попытался переговорить с двумя докторами, но автомобили и того и другого, как оказалось, пуждались в ремонте. После долгих поисков Хаукелиду, наконец, удалось отыскать машину.⁴ Он предупредил ее владельца, некосго Кипга, что следующим вечером машину ненадолго украдут и вернут в воскресенье утром. Сорли включил в состав группы двух своих надежных знакомых, один из которых должен был вести машину, а другой — прикрывать подрывников, когда они приступят к работе.

Таким образом, в субботу утром уже восемь человек знали о том, что должно было произойти на пароме компании «Hydro». Было необходимо обеспечить алиби для тех из них, на кого в первую очередь должно было пасть подозрение. К таким людям, конечно, относился транспортный инженер компании Кьел Нильсен. По указанию Хаукелида его поместили в госпиталь, где ему по всем правилам сделали операцию по удалению аппендицита. Когда на следующий день после диверсии сотрудники полиции посетили и допросили Нильсена, они признали его алиби «непотопляемым», чего уже нельзя было сказать о пароме.



Атом урана



Профессор Отто Ган. Совместно с Фрицем Штрассманом открыл явление деления ядра урана нейтронами



Месье М. Жак Аллье, представитель французской секретной службы

Профессор
Лейф Тронстад, один
из авторов разработки
процесса concentra-
ции тяжелой воды





Профессор Пауль Гартек. 
Он мог сделать бомбу



Доктор Курт Дибнер, непри-
знанный талант



Профессор Вернер Гейзенберг



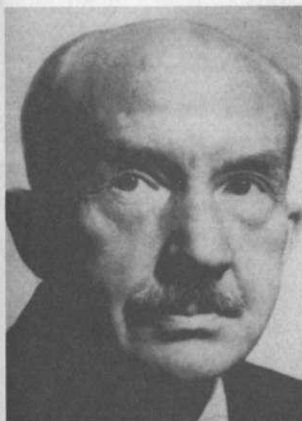
Фельдмаршал Эрхард Мильх
(крайний слева): «Насколько
большой должна быть бомба,
способная уничтожить целый
город?»
Гейзенберг: «...величиной при-
мерно с ананас»



Карл Фридрих фон
Вайцзеккер, философ и физик



Доктор Карл Вирц, создатель
«Вирус-Хауса»



Профессор Вальтер Боте



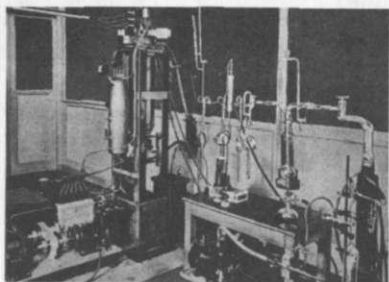
Доктор Эрих Багге



Профессор Рудольф Ментцель: «Физики должны обойтись без Эйнштейна»



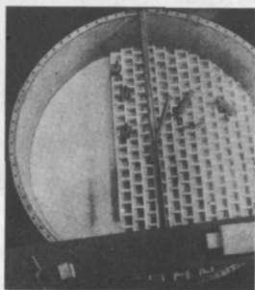
Профессор Абрахам Эсау. Он сдался, не выдержав нападок



Первая ультрацентрифуга, созданная Гартеком и Гротом машина для обогащения урана-235

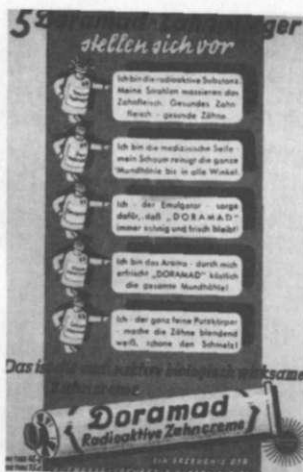
Кубическая форма (реактор «G-I»). В конце 1942 г. группа военных ученых под руководством доктора Дибнера впервые в Германии создала решетку, в которой оксид урана находился в кубиках твердого парафина, как в пчелиных сотах.

Реактор был построен в Готтове, в окрестностях Берлина



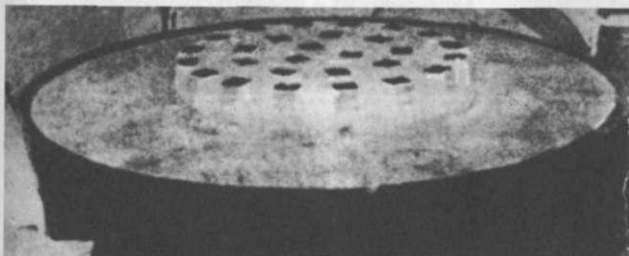


Гидроэлектростанция в Ве-
морке. В 1940 г. была единст-
венным в мире источником
тяжелой воды



«DORAMAD» — «радиоак-
тивная» зубная паста произ-
водства компании «Auer»; в
качестве одного из компонен-
тов в ней использовался торий

Паромная переправа через
озеро Тиннисё, принадлежавшая компании
«HYDRO»



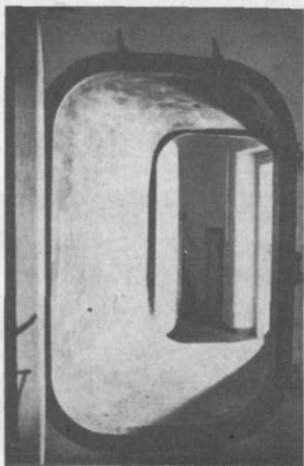
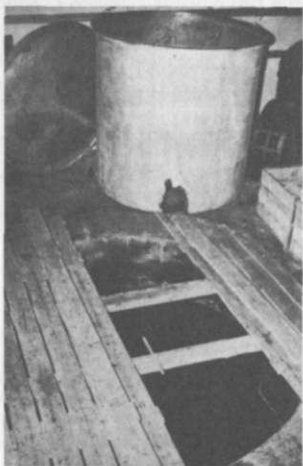
Весной 1943 г. та же группа Дибнера построила небольшой ре-
актор «G-II», где кубики металла урана были помещены в замо-
роженную тяжелую воду



Профессор Вальтер Герлах со счетчиком Гейгера в руках обследовал воронки от бомб в Берлине



Полковник Борис Паш, военный руководитель миссии «Alsos»



Бункер, в котором располагалась берлинская лаборатория.
Слева: вход в реакторный зал; *справа:* реакторная яма и сам реактор



Штадтилм. Миссия «Alsos» (слева направо: Гаудсмит, Варденбург, Уэлш и Сесил) изучает захваченные в Штадтилме документы Дибнера и Герлаха

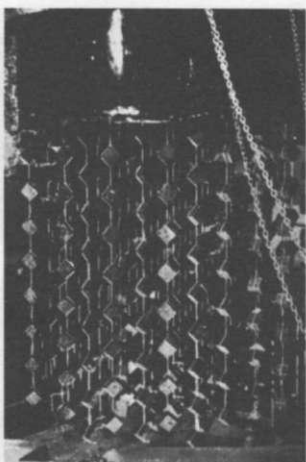
Хехинген. Миссия «Alsos» прибыла в центр атомных исследований нацистской Германии. (Второй слева: капитан 2-го ранга офицер британской разведки Эрик Уэлш, третий — Мишель Перрин.)



Хехинген. Солдаты начали откапывать спрятанные немцами запасы урана

Доктор Сэмюэл Гаудсмит, научный руководитель миссии «Alsos»





Хайгерлох. Последний немецкий атомный реактор был построен в пещере (*слева*) в Хайгерлохе, в Южной Германии. Он представлял собой 664 кубика урана (*справа*), помещенных в тяжелую воду



В плен. Профессор Отто Ган (*слева*) был одним из последних немецких ученых, захваченных союзниками; в Гейдельберге ученых сажали в джипы (*справа*) и отправляли к местам интернирования

Вечером 19 февраля Хаукелид вернулся в город. По соображениям безопасности после проведения диверсии на заводе в Веморке станция была закрыта для перевозки пассажиров. С моста ему удалось увидеть два закрытых железнодорожных вагона, стоящие в свете прожекторных огней на путях в готовности к отправке из Веморка. У вагонов стоял вооруженный часовой. Похоже, груз тяжелой воды отправился в свое последнее путешествие¹.

В гостевом домике компании «Norwegian Hydro» главный инженер Ларсен устраивал торжественный ужин. Среди приглашенных был и скрипач, выступавший за день до этого на концерте. Фладмо мимоходом упомянул, что он намерен

¹ Распределение груза тяжелой воды по емкостям с указанием процентного содержания дано в следующей таблице:

Номер емкости	Содержимое	Концентрация (%)	Эквивалент содержания тяжелой воды (л)
1	46,94	97,6	45,75
2	46,78	95,4	44,65
3	48,07	87,0	41,80
4	46,70	75,6	35,30
5	46,29	65,4	30,30
6	90,78	46,0	41,80
7	139,98	29,0	40,60
8	199,50	19,0	37,90
9	248,80	13,0	32,35
10	144,65	10,6	15,35
11	95,7	9,4	9,00
12		6,0	
13	1046,0	6,0	61,78
14		5,6	
15		3,8	
16	1000,0	4,2	38,00
17		3,6	
18—23	2365,0	2,54	60,10
24—29	2290,0	1,64	37,60
30—39	3750,0	1,105	41,40

Вес всего груза эквивалентен 613,68 литра 100%-ной тяжелой воды.

покинуть Рюкан на следующее утро первым паромом. Ларсен пригласил гостя остаться в долине еще на один день. Он считал, что Фладмо не должен упустить возможность насладиться зрелищем традиционного соревнования по скоростному спуску на лыжах. Однако гость был непреклонен. Следующим вечером ему предстояло давать концерт в Осло, и у него не было другого выхода, кроме как уехать.

Примерно в одиннадцать часов подпольщики собрались около гаража, в котором стоял выбранный ими для проведения операции автомобиль. Вскоре к ним присоединился Ларсен, который все наиболее ценные пожитки захватил с собой в портфеле. Затем подошли еще двое местных жителей, один из которых должен был управлять автомобилем, а второй — прикрывать действия группы. В течение двух последующих часов они боролись с двигателем машины, который, переделанный под газовое топливо, никак не желал заводиться. Время перевалило на следующие сутки, когда группе, наконец, удалось отправиться в Маэль, в доке которого стоял паром. Ночь выдалась морозной, и здание дока было скрыто плотной завесой снегопада. Машина остановилась в некотором отдалении от чернеющего впереди молчаливого силуэта «Hydro». Из автомобиля вышел Хаукелид и еще двое мужчин. Водитель и инженер Ларсен по приказу лейтенанта должны были ждать около машины. Вручив Ларсену пистолет, Хаукелид предупредил его, что, если группа не вернется в течение двух часов или если начнется перестрелка, Ларсен с водителем должны будут сразу же уезжать. В этом случае Ларсену самому придется искать дорогу в Швецию.

Позже лейтенант Хаукелид в своем докладе в штаб управления специальных операций писал об этой ночи:

«Вокруг длинного стола собралась практически вся команда судна; моряки шумно играли в покер. В моторном отсеке находились только инженер и кочегар, но и их было достаточно для того, чтобы мы отказались от мысли проникнуть туда. Мы спустились в пассажирский отсек, где, однако, были обнаружены сторожем-норвежцем. Слава богу, что он оказался хорошим норвежцем. Мы сказали ему, что скрываемся от гестапо, и он позволил нам остаться».

Сторож, очевидно, был удовлетворен объяснением. Он показал группе люк, который вел в трюмные помещения. Хаукелид с помощником спустился в трюм, оставив второго члена группы наверху для прикрытия. Закрыв за собой люк, диверсанты осторожно направились вдоль широкого днища парома к носовой части. Двигаясь в грязной соленой воде, Хаукелид был вынужден согнуться почти по пояс. Он расположил пластиковые заряды по кругу, привязав к каждому краю этого смертоносного кольца два контактных взрывателя. Он подсчитал, что установленной им взрывчатки было достаточно для того, чтобы отправить паром на дно в течение четырех-пяти минут. Связав вместе четыре больших взрывателя, он привязал их свободные концы к стальным балкам парома. Там же он закрепил два часовых механизма.

Самым опасным было соединить часовые механизмы с зарядами пластита. Хаукелид отослал своего помощника обратно наверх. Затем он установил время срабатывания на каждом механизме на 10.45 и присоединил к часовым механизмам четыре электродетонатора. В последнюю очередь Хаукелид присоединил батареи, стараясь держать их на удалении от контактных взрывателей. Ни-

чего не произошло; это значило, что цепь пока была разомкнута. Стараясь не прислушиваться к ставшему невыносимым ходу часов, лейтенант вставил в четыре торчавших из воды больших взрывателя детонаторы. Работа была завершена к четырем часам утра.

Примерно десять минут группа ехала по пустынному предрассветному шоссе. Затем Сорли вышел из машины; ему предстояла долгая дорога к Скиншарланду, который должен был передать по радио в Лондон о завершении первого этапа операции. В городе Йонгдален, примерно в 15 километрах к западу от Конгсберга, Ларсен и Хаукелид тоже вышли из машины. Водителю предстояло до рассвета вернуть автомобиль в гараж его владельца. Вышедшие на лыжах отправились в Конгсберг, где им предстояло купить билеты на поезд, начав тем самым свой путь в Швецию.

Пока лейтенант Хаукелид и инженер Ларсен стояли на платформе в ожидании поезда до Осло (в восточном направлении), на противоположный путь прибыл поезд, следующий в западном направлении. Среди его пассажиров Ларсен узнал начальника секретной полиции города Рьюкан Муггенталера. Встреча с этим человеком не сулила Ларсену ничего хорошего. Инженер заперся в кабинке туалета, где находился до тех пор, пока следующий на запад поезд не отправился в сторону парома, которому не было суждено когда-либо прибыть в пункт назначения.

В восемь часов утра в воскресенье 20 февраля 1944 года небольшой состав из двух вагонов с грузом тяжелой воды направился из грузового парка в сторону парома. Усиленные патрули контролировали его движение на протяжении всего пути в док.

К десяти часам состав был благополучно погружен на палубу судна, которое начало свой путь через холодные воды озера Тиннсьё по направлению на юг. На борту находились 53 человека. Паромом управлял капитан Соренсен, который очень дорожил своей работой шкипера парома на внутреннем водоеме страны, вдалеке от перископов немецких подводных лодок. Брат капитана рассказывал ему о том, как дважды был торпедирован в Северной Атлантике, и капитану совсем не хотелось повторять этот опыт.

В 10.45, когда паром медленно переползал через бездонную впадину на дне озера Тиннсьё, капитан скорее почувствовал, чем услышал сильный удар. Первой мыслью было, что в паром ударила торпеда. Паром стал быстро оседать к носу; пассажиры и команда постарались поскорее покинуть борт судна. Когда носовая часть затонула, вагоны начали катиться в озеро. Судно полностью затонуло в течение трех или четырех минут, похоронив с собой 26 пассажиров и членов команды¹.

На спокойной глади озера осталось несколько спасательных шлюпок, какие-то деревянные обломки и мусор, а также скрипка в футляре. Через некоторое время на поверхность всплыли четыре емкости с тяжелой водой, и это было все. Внимая мольбам владельца скрипки, который по какой-то счастливой случайности совсем не пострадал, спасатели извлекли инструмент из воды.

¹ Первоначально эти данные подвергались сомнению. Однако через два дня они были подтверждены в докладе военного губернатора Норвегии: «20 февраля 1944 года железнодорожный паром на озере Тиннсьё, к востоку от Рjukan, затонул в результате взрыва в носовой части. Из находившихся на борту 53 человек были спасены 27 (в том числе четверо немецких военнослужащих). Ведется расследование, но пока причина взрыва не установлена». В дальнейшем миссия союзников «Alsos» получила в свое распоряжение подробный отчет немцев о диверсии.

Оставшиеся емкости с тяжелой водой спасти не удалось.

Второе подразделение управления специальных операций паходилось в городе Хероя. Им удалось узнать, па каком именно судне предстоит отправка груза тяжелой воды па территорию рейха, в город Гамбург. Но груз не пришел, и планы по уничтожению судна не были осуществлены.

В Осло Хаукелид купил вечерние газеты, в которых было напечатано короткое сообщение о гибели парома. Диверсии па судах были довольно частым явлением в Норвегии, поэтому они не привлекали к себе большого внимания прессы. Однако для события в Рjukanе было сделано исключение — оно даже попало в заголовки газет¹.

Скишпарланд передал новости в Лондон, сообщив, что весь груз уничтожен.

Это был последний случай, когда лейтенант Хаукелид имел дело с тяжелой водой. Благополучно доставив инженера Ларсена в Швецию, он вновь вернулся в Норвегию для того, чтобы продолжить борьбу с немецкими оккупантами. За организацию смелой диверсии па пароме он был удостоен британского ордена «За выдающиеся заслуги». Инженер Ларсен уже самостоятельно добирался из аэропорта Стокгольм в Шотландию. На вокзале Кинг-Кросс в Лондоне его встречал майор Тронстад. Он доставил Ларсена па встречу с капитаном 2-го ранга Уэлшем, который подробно расспросил его о расположении завода в Веморке. Дальнейшая судьба инженера Ларсена неизвестна. Доктор Джулиус был освобожден из полицейского участка, сотрудники

¹ На совещании немецкой тайной полиции в начале 1945 г. начальник полиции в Норвегии генерал СС Редисс сообщил, что «за 1944 год там имели место дваднаь три случая саботажа па судах». Генерал не стал подробно описывать диверсию на озере Тиннесь.

которого долго извинялись за свою ошибку. Они вежливо объяснили лейтенанту, что теперь уже не имеет смысла продолжать его поездку в Рjukan, поэтому он вылетел обратно в Берлин.

Непрекращавшаяся охота союзников на объекты по производству тяжелой воды в Норвегии, завершившаяся в феврале 1944 г. потоплением парома «Нудго», теперь уже может рассматриваться как основной фактор, похоронивший надежды гитлеровцев, которые все еще продолжали надеяться создать ядерный реактор, открывающий им путь к атомной бомбе. В этой связи остается процитировать слова заместителя профессора Герлаха доктора Дибнера: «Если представить себе, что уже до самого окопачия войны в 1945 году нам так и не удалось увеличить запасы тяжелой воды в Германии и что на проведение последних экспериментов в начале 1945 года у нас оставалось фактически всего две с половиной тонны этого материала, становится очевидным, что именно ликвидация производства тяжелой воды в Норвегии была основным фактором, определившим нашу неудачу в создании собственного автономного атомного реактора». С начала 1944 г. недостаток тяжелой воды тормозил проводившиеся в Германии исследования практически на всех их этапах.

Глава 9

ЦИНИК ВО ГЛАВЕ ПРОЕКТА

Спустя несколько недель после диверсии на пароме на озере Типнсьё, в результате которой на дно фьорда был отправлен груз тяжелой воды, доктор Карл Вирц был проинформирован, что из норвежского порта Рjukan прибыл некий груз.

Вирц обнаружил, что груз состоял из больших бочек разной емкости, в которых находилась тяжелая вода различной концентрации. Например, в одной из таких емкостей концентрация тяжелой воды составляла 50 процентов, в других была выше или ниже. Вирц спросил Дибнера, с какой целью им был доставлен материал такой низкой концентрации, на что тот ответил, что в связи с ликвидацией завода в Веморке его продукция и оборудование подлежали эвакуации в Германию. Далее в беседе он намекнул, что немцам было известно о готовящейся диверсии, поэтому было принято решение тайно заменить подготовленный к вывозу груз тяжелой воды на обычную воду. И эта мера предосторожности оказалась оправданной, поскольку паром, на котором перевозился груз, подвергся нападению и затонул. Настоящие контейнеры прибыли в Германию по суше. Вирц не видел причин сомневаться в этой истории: ее подлинность подтверждалась относительно низкой концентрацией прибывшего материала.

Означает ли это, что смелый поступок Хаукелида был напрасным? На самом деле тому, что произошло, можно найти простое объяснение. После того как паром затонул, на поверхности воды оказались и были спасены емкости под номерами 6, 8, 9 и 11. В них находился примерно 121 литр тяжелой воды. 3 марта 1944 года в Германию из Захейма был доставлен груз эквивалентный 37,1 литра тяжелой воды. Кроме того, из Веморка сухопутным путем прибыли 32,4 литра, а затем через неделю еще 50,7 литра. Но эти 120 литров тяжелой воды были растворены в сотни раз большей массе обычной воды и углекислого калия и не представляли никакой ценности для атомной программы до тех пор, пока не будет достигнута достаточная концентрация тяжелой воды. Оставшиеся емкости тяжелой воды были благополучно вывезены по суше

в Силезию. Планировалось, что здесь, на предприятиях «И.Г. Фарбен», будет получен материал высокой концентрации, однако, как известно, события на Восточном фронте не позволили воплотить этот план в жизнь.

В Германии сложилась ситуация, когда все запасы тяжелой воды в стране не превышали двух с половиной тонн, а единственный внешний источник ее получения был потерян¹.

Теперь остается установить, было ли этого количества достаточно для того, чтобы построить то, что немцы до сих пор считали первым в мире реактором, в котором будет получена критическая масса урана. По тем расчетам, которые делала немецкая сторона, видно, что этого количества было явно недостаточно.

¹ К ноябрю 1943 г., когда диверсии союзников остановили производство тяжелой воды в Веморке, на предприятии было получено 2840 кг этого материала с концентрацией более 99,5%. В разные годы, начиная с 1939 г., производство тяжелой воды на этом предприятии составило: 1939—1940 гг. — 20,35 кг; 1940—1941 гг. — 282,25 кг; 1941—1942 гг. — 871 кг; 1942—1943 гг. — 1179 кг; 1943—1944 гг. — 487 кг; 1944—1945 гг. — 0. В 1942-м и 1943 гг. выпуск тяжелой воды с концентрацией выше 99,5% составил:

	1942	1943
	кг	кг
январь	100	141
февраль	91	107
март	103	0
апрель	0	0
май	51	3
июнь	94	199
июль	128	141
август	121	100
сентябрь	96	100
октябрь	93	105
ноябрь	117	41 (за 16 дней)
декабрь	147	0

Поскольку в 1940 году союзникам удалось заполучить с предприятия в Веморке 185 кг тяжелой воды, всего немцы получили около 2655 кг этого материала.

Примерно в это же время под энергичным руководством доктора Дибнера на армейском полигоне взрывчатых веществ началась впечатляющая серия экспериментов в области ядерной физики, имевших, однако, совершенно другую направленность по сравнению с тем, что здесь делалось раньше. В конце мая сам профессор Герлах кратко упомянул, что «на самом широком фронте исследуется вопрос высвобождения ядерной энергии другим путем, не имеющим ничего общего с реакцией деления ядер урана».

Одним словом, небольшая группа специалистов по взрывчатым веществам работала над реакцией термоядерного синтеза. Сейчас, зная всю подоплеку прошлых событий, мы можем уверенно заявить, что все эти попытки были заранее обречены на провал. Однако, поскольку никто ранее не публиковал деталей этих работ, пожалуй, стоит подробнее остановиться на двух проведенных сериях экспериментов. Единственным свидетельством этих экспериментов в Готтове, который, как известно, в конце войны был занят русскими, является выполненный на шести страницах отчет, захваченный в Германии группой «Alsos». Этот документ хранится в Оук-Ридже, штат Теннесси. Он называется «Эксперименты по инициации ядерной реакции путем применения взрывчатых веществ». Незадолго до своей смерти в 1964 году Дибнер составил краткий отчет о ходе этих экспериментов.

К 1944 году прошло десять лет с тех пор, как физики впервые открыли, что в ходе реакции синтеза двух атомов тяжелого водорода, в результате которой образуется гелий, выделяется большое количество энергии. Немецкий физик Пауль Гартек, а также англичане Эрнест Резерфорд и Марк

Олифант для разгона дейтрона (получившего в 1934 году название диплон) и бомбардировки им тяжелого водорода использовали высоковольтный ускоритель частиц. Затем они с помощью осциллографа измеряли полученные энергетические импульсы. После этого некоторые физики пришли к выводу, что если нагреть некоторое количество тяжелого водорода до определенной температуры, порядка миллионов градусов, то дейтроны будут настолько активно сталкиваться друг с другом, что при этом произойдет реакция термоядерного синтеза и высвободится колоссальное количество энергии. В 1939 году профессор Ханс Бете в журнале «Physical Review» в своей статье под названием «Получение энергии звезд» опубликовал некоторые вычисления по этой проблеме. Возможно ли получение подобных температур на земле?

«Часто предполагалось (начиная с первых отчетов об экспериментах в Германии в 1944 году), что скорости газа, достигнутые при взрыве взрывчатых веществ, необходимо использовать для достижения цепных ядерных реакций... Несмотря на то что этот путь на первый взгляд кажется неосуществимым, на армейском исследовательском полигоне в Куммерсдорфе проведен ряд первоначальных экспериментов. Серия экспериментов была проведена по инициативе профессора Герлаха. Их целью было создать практическую базу для дальнейших выводов по этой проблеме».

Первые эксперименты проводили трое ученых группы Дибнера, а также доктор Трипкс, представлявший военное ведомство. В опытах использовались цилиндрические заряды тринитротолуола различного диаметра, длиной от восьми до десяти сантиметров. В донной части каждого заряда было сделано углубление конической формы, куда был помещен твердый парафин, выполнявший роль носителя дейтерия. Под такой конструкцией распо-

лагалась фольга, которая использовалась для выявления радиоактивности. Были выполнены два взрыва, однако в результате их материалы были настолько сильно повреждены, что от фольги практически ничего не осталось. При проведении последующих опытов фольга была защищена, поэтому удалось сохранить ее фрагменты. Однако не было обнаружено никаких признаков радиоактивности.

Так был открыт новый путь решения проблемы. В конце 1942 года Г. Гудерлей в академическом журнале опубликовал статью о получении высоких температур в результате сильной взрывной волны сферической или конической формы в газообразном веществе. В статье Гудерлея речь шла об «идеальной газе», и Тринкс подозревал, что эта теория будет опровергнута, как только конвергентная взрывная волна достигнет центра источника тяжелого водорода. Одной взрывной волны было явно недостаточно. Он предложил несколько видоизменить опыт для того, чтобы опровергнуть выводы Гудерлея. В 1936 году Ф. Хунд написал статью о том, как происходит этот процесс при чрезвычайно высоком давлении. На основе этих данных, а также учитывая теорию Бете о процессах выделения энергии в звездах, Тринкс посчитал, что при достижении температуры порядка четырех миллионов градусов и под давлением 250 миллионов атмосфер можно достичь реакции ядерного синтеза. При этом, полагал Тринкс, размеры взрывного устройства составят от одного до полутора метров в диаметре. Вместе со своим помощником доктором Захзе, зятем Дибнера, Тринкс подготовил очень простой эксперимент для того, чтобы доказать свою теорию. Захзе изготовил полый серебряный шар диаметром примерно пять сантиметров, который был заполнен тяжелым водородом. Было решено снова использовать серебро в надежде на то,

что удастся обнаружить следы радиоактивности в результате нескольких реакций синтеза. Вокруг шара поместили большое количество обычного взрывчатого вещества.

Теоретически после этого должно было произойти следующее: вокруг поверхности шара предполагалось одновременно подорвать несколько зарядов взрывчатого вещества. Под высоким давлением серебро превратится в жидкость и с фантастической скоростью 2500 метров в секунду устремится к центру шара. По мере того как будет увеличиваться слой жидкого серебра и будет уменьшаться его радиус, частицы внутреннего слоя будут разгоняться быстрее по сравнению с внешним слоем, до тех пор пока с невероятно высокой скоростью они не устремятся к имеющему форму шара сжатому тяжелому водороду. При этом реакция будет проходить под высоким давлением и при значительной температуре. Таким образом, почти вся энергия, выделенная большим количеством взрывчатого вещества, как бы «фокусируется» на небольшой массе находящегося в центре тяжелого водорода. На очень короткое время тяжелый водород как бы помещается в условия близкие к тем, которые существуют в центре солнца. При этом он не в состоянии покинуть эту среду из-за инерции расплавленного серебра.

Было проведено несколько подобных экспериментов, однако, судя по остаточным следам серебра, радиоактивности обнаружить так и не удалось. Сейчас можно сказать, что опыты имели слишком незначительный масштаб. Похожие эксперименты проводились и управлением взрывчатых веществ немецких ВМС в Дениш-Ниепхофе близ Килья. Профессора Отто Хакселя, работавшего в рамках ядерной программы, пригласили в качестве консультанта. Он должен был зафиксировать рост числа нейтронов в ходе опыта. Однако после про-

ведения эксперимента профессор не рекомендовал ВМС продолжать работы.

Несмотря на то что методы проведения экспериментов и проведения соответствующих вычислений не были гарантированы от ошибок, оказалось, что в ближайшем будущем, вплоть до завершения войны, от их выполнения нельзя было ожидать скорых практических результатов. И все же считается, что в дальнейшем они были повторены в некоторых европейских странах. Немцы до сих пор недоумевают, почему союзники так рьяно уничтожали все источники получения тяжелого водорода, если в то время проблема создания водородной бомбы была неразрешимой.

Обладая множеством личных достоинств, профессор Вальтер Герлах не был энергичным и целеустремленным человеком. На тех, кто посещал его в те времена или после войны, он производил впечатление выдающегося ученого, пахотящегося в плену разложенных на рабочем столе многочисленных отчетов, статей и прочих документов, над которыми он работал с поразительным усердием и методичностью. При этом документам не было конца, и поверхность рабочего стола никогда не удавалось очистить от них.

Когда вскоре после назначения Герлаха на новый пост Имперский совет по исследованиям стал направлять в его адрес раздраженные послания с требованиями написания в адрес Геринга давно просроченных отчетов по ходу работ над атомной программой за два месяца, ответом им была все та же тишина из утопавшего в зелени здания Мюнхенского института. Среди захваченных позже немецких документов сохранилось всего два отчета профессора, посвященные ходу ядерного проекта: на одном из них дата «март 1944 года» рукой про-

фессора была исправлена на «май». Другой, написанный в конце 1944 года, все еще пребывал в стадии рукописного проекта, когда в последние дни войны союзники захватили самого профессора в плен. Причиной столь ничтожного количества составленных Герлахом отчетных документов и задержек в их доставке до адресатов является если не откровенное равнодушие к работе и лень, то неспособность справиться со сложной задачей направлять работу всех немецких физиков, задействованных в реализации урановой программы¹.

Дневник профессора Герлаха свидетельствует о том, с каким напряжением ему приходилось работать в первые недели после нового назначения. Вот он на роскошном автомобиле курсирует туда и обратно из подвергавшегося бомбежкам Берлина в Мюнхен, расположенный в 600 километрах южнее. Он назначает срочные совещания с Эсау, Менцелем, Шуманом и Гартеком, отпра-

¹ Считается допустимым принимать объем составленных в рамках исследования документов за показатель активности, с которой ведутся работы в данном направлении. Карл Рамзауэр воспользовался этой посылкой в своей речи в апреле 1943 г., в которой он клеймил немецких физиков за медлительность. В анализе немецких документов по атомной программе, приведенном в хранящемся в Оук-Ридже документе TID-3030, дается ежегодное количество официальных отчетов за годы исследований:

1939	4
1940	54
1941	61
1942	84
1943	51
1944	55
1945	17

Таким образом, максимальной производительность «мозгов немецких ядерных физиков» была в 1942 г., во времена, когда в их распоряжении имелось достаточное количество урана и тяжелой воды. Производительность Герлаха в 1944-м и 1945 гг. можно считать весьма скромной, особенно с учетом того, что многие документы, датированные 1944 г., были на самом деле составлены в 1943 г.

ляется со знаменитым доктором Бутефишем на предприятия «И.Г. Фарбен»; неразборчивыми каракулями подписывает запрос на выделение для опытов доктора Дибнера тяжелой воды. И повсюду рядом или на заднем плане маячит фигура доктора Пауля Росбауда. Иногда он по два и по три раза в неделю обедает с Герлахом, обсуждает с ним проблемы немецкого ядерного проекта. Позже Росбауд заявил американским следователям: «Он считал меня своим другом».

Обстановка становилась все хуже. В феврале профессор Герлах слег больным после безрадостного визита на предприятие «Leuna» компании «И.Г. Фарбен», где должно было быть налажено массовое производство тяжелой воды. Он боролся, как мог. Ему приходилось проводить ночь в столице под рев сирен воздушной тревоги, которым сопровождалась начавшаяся в небе Германии Битва за Берлин. Его жизнь в Мюнхене была суровой и неустроенной в квартире с выбитыми стеклами окон и без отопления. В дневнике отражена и смена окружения профессора: там все чаще упоминаются фамилии Фишера и Шпенглера, двух офицеров СС, курировавших германскую науку.

Однажды вечером Герлаху позвонили в его кабинет в здании Гарнака в Берлине. Ему было приказано не спать и оставить открытой дверь центрального входа, так как в эту ночь ему будут звонить, а возможно, и придут некие высшие офицеры СС. Посреди ночи прибыл генерал СС. Герлаха спросили, знаком ли он лично с Нильсом Бором и представляет ли этот ученый опасность. Герлах ответил, что как-то встречался с Бором. Генерал заявил, что Бора было необходимо найти и ликвидировать. В ответ Герлах поинтересовался, известно ли что-нибудь о том, где он находится. Он все еще в Стокгольме? Затем профессор осторожно предположил, что убийство такой мировой зна-

менитости, как Бор, очень повредит авторитету Германии за границей и никак не поможет ей выиграть войну. Оставаясь внешне невозмутимым, эсэсовец заявил, что Герлах, по-видимому, считает, что человеческая жизнь чего-то стоит; если так, то он вскоре убедится, что это не так. В ответ Герлах заметил, что он считает, что Нильс Бор уже давно находится в Лондоне. Генерал просял: это все формальности! В Лондоне у германской службы безопасности имеются очень надежные люди, а ликвидация ученого там повлечет за собой меньше осложнений, чем если бы это случилось в нейтральной стране.

В дальнейшем офицеры СС еще несколько раз возвращались к обсуждению этой темы с профессором Герлахом. Используя контакты СС в МИДе, профессору удалось даже предотвратить репрессии против оставшихся в Копенгагене ученых из окружения Бора. Однако сам Бор к тому времени был уже вне досягаемости убийц службы СС: под именем Николас Бейкер он находился в городе Лос-Аламос в США, где полным ходом шли работы по созданию американской атомной бомбы.

Американцы все еще боялись, что немцы работают над атомной бомбой. Начиная с осени 1943 года руководители рейха начали во всеулышание заявлять о ведущихся в Германии работах над новым секретным оружием сокрушительной мощи. А американцы знали по крайней мере об одном таком виде оружия, над которым давно и успешно работали сами. Военное министерство по инициативе руководителя военной разведки генерала Строппа предложило создать специальную разведывательную организацию, целью которой будет раскрыть секреты германской атомной программы.

Генерал Гровс понимал, что возможность начать сбор такой информации появится с успешным наступлением американской 5-й армии в Италии, особенно после захвата Рима. Так родилась миссия «Alsos» (от греческого «роща»), которая должна была объединить усилия армейского управления G-2 (разведка), группы проекта «Манхэттен» генерала Гровса, ВМС США и Бюро научных исследований и разработок доктора Буша¹.

Генерал Маршалл рекомендовал миссии «Alsos» «стать ядром разведывательных действий во всех вражеских или оккупированных противником странах, если обстоятельства позволяют осуществлять такую деятельность».

Руководителем миссии «Alsos» был назначен Борис Паш, офицер военной разведки, который сумел хорошо зарекомендовать себя в ходе проводившихся за несколько месяцев до описываемых событий активных допросов Роберта Опенгеймера. К тому времени своим нетрадиционным подходом к обеспечению безопасности (кража секретных папок из офисов старших офицеров была одним из его излюбленных методов) Паш успел восстановить против себя так много людей на Западном побережье США, что его назначение главой миссии за рубежом многие восприняли с явным энтузиазмом. Однако Паш не был ученым, поэтому деятельность миссии в Италии не увенчалась значительным успехом.

16 декабря 1943 года миссия «Alsos» отправилась в Неаполь. Паш и подчиненные ему технические специалисты остановились в Таранто для встречи с офицерами итальянских ВМС, которым было известно о немецких исследованиях. В течение двух последующих недель офицеры миссии

¹ Через несколько месяцев представители ВМС вышли из состава «Alsos» и создали собственную разведывательную миссию в Европе.

провели ряд интервью с начальником управления вооружений ВМС Италии генерал-лейтенантом Маттеини, а также с некоторыми профессорами университетов Неаполя и Генуи. Они быстро и без труда установили, что сами итальянцы не проводили работ над созданием «взрывчатых веществ, основанных на атомной энергии». В то же время стало очевидным, что не удастся получить сколь-либо значительных подробностей, проливающих свет на ход подобных работ на территории Германии, поскольку немцы предпочитали держать своих союзников в неведении относительно того, на какой стадии находится тот или иной научный проект, а сами итальянцы проявляли мало интереса к тому, что происходит в немецких научных кругах. Наиболее интересные данные удалось получить от офицера, который в течение шести лет исполнял обязанности военно-воздушного атташе в Берлине. Майор Марио Каспери в течение трех последних дней января проживал в квартире миссии в Неаполе, и с ним было проведено несколько длительных бесед. Охарактеризованный как «особо важный источник», этот офицер был близким другом генерала Маркуардта, начальника управления бомбового вооружения ВВС Германии. Маркуардт заявлял, что Германия разрабатывает «совершенно новое и очень мощное взрывчатое вещество». (На самом деле, как теперь известно, люфтваффе практически не имело отношения к исследованиям в рамках ядерной программы.) Агент американского управления стратегических служб, аналога британского управления специальных операций, возглавлявший немецкую компанию и имевший деловые контакты с производителями взрывчатых веществ в Германии, утверждал примерно то же самое.

Из «случайной беседы» Каспери знал о деятельности немцев на предприятии по производ-

ству тяжелой воды в Норвегии и располагал смутными догадками о причастности к этой деятельности немецкой компании «И.Г. Фарбен». Однако он не смог ничего ответить на прямой вопрос о том, что представляли собой урановые месторождения Иохимшталя. Кроме того, он ничего не знал о существовании в Германии большой группы ученых, работавших над ядерным проектом. Где находятся Боте и Тентнер? Он ничем не мог помочь. Имеются ли на территории Германии предприятия по производству тяжелой воды? Не было ли эпидемий или отдельных случаев радиоактивного заражения? И здесь знания экс-атташе были равны нулю. Вопросы, касавшиеся имен крупных немецких физиков, дали еще меньше результатов.

Миссии не удалось собрать никаких свидетельств тому, что немцы добывали руду радиоактивных металлов или что они создавали новые или необычные производства. Исходя из собранного скудного материала, а также вспомнив, что немцы на время ведения войны законсервировали все свои долговременные или «сомнительные» научные программы, миссия сделала вывод, что рейх отказался от исследований в области создания атомного оружия: «Это решение осталось неизменным даже после реорганизации германской науки в 1942 году». Одним словом, когда 22 февраля Паш и его офицеры отправились назад в Вашингтон, в их руках находилось очень мало достоверной информации. Результатом работы миссии Паша был короткий и очень неубедительный отчет. •

До тех пор пока была создана миссия «Alsos», исследованиями в области германского атомного проекта занималась британская разведка. В частности, Майкл Перрин и капитан 2-го ранга Уэлш совместно составили блестящий отчет о ходе достигнутых в Германии результатов. Для Перрина

и Уэлша создание новой организации ознаменовало собой начало новой эры, поскольку американцы по сравнению с ними обладали неизмеримо большими возможностями. Означало ли это конец британской монополии в вопросах ядерной разведки?

Сначала эта опасность представлялась иллюзорной. В декабре 1943 года Гровс отправил в Лондон одного из своих офицеров. Майор Роберт Фурман должен был обсудить возможность создания на территории Великобритании филиала проекта «Манхэттен». Кроме того, ему предстояло создать совместную группу офицеров британской и американской разведки. Фурман, хороший друг самого Гровса, был образованным и эрудированным человеком, отличным игроком в теннис. В офисе Перриша на Олд-Куин-стрит он был представлен Перришу и Уэлшу. Очевидцы описывали преувеличенно удовлетворенное выражение на лицах обоих после того, как Фурман покинул офис. Они как бы хотели сказать: до тех пор, пока вы (американцы) будете присылать нам таких людей, как этот, мы всегда сможем вас перехитрить.

Однако очень скоро положение в Лондоне изменилось. Британская сторона теперь стала понимать необходимость сотрудничества с американцами. Однако теперь в качестве офицера связи от американцев прибыл не Фурман, а некий майор Калверт, жесткий и уверенный в себе офицер разведки, прекрасно осведомленный о всех деталях американской атомной программы. Калверт получил должность помощника американского военного атташе в Лондоне, и вскоре у него уже был свой офис в здании «Tube Alloys», а под его началом имелся штат из шести прекрасно подготовленных офицеров и гражданских сотрудников.

Он начал с исследования вопроса о том, насколько далеко немцы сумели зайти в производстве необходимых материалов для создания бомбы, та-

ких как уран или торий. Американцы не сомневались в том, что научный и производственный потенциал Германии позволял им при желании создать атомную бомбу. Вопрос о тории отпал сам собой, поскольку с началом войны немцы потеряли доступ к получению этого вещества. Ввиду сложности получения урана-235 американцы склонялись к мысли, что немцы выберут вариант с применением плутония, для получения которого они располагают достаточным количеством урана. Затем Калверт составил список с именами около пятидесяти ведущих немецких физиков и приступил к их поиску.

Даже если немцы не применяли уран и тяжелую воду для получения плутония, союзники имели в виду другую неприятную возможность. В своих реакторах, работающих на тяжелой воде, немецкая сторона могла произвести значительное количество радиоактивных веществ. В январе генерал Деверс обсуждал с премьер-министром Черчиллем возможность сброса немцами бомбы, способной заразить территорию площадью до пяти квадратных километров. Такая бомба, неся с собой болезнь и смерть, сделала бы эту территорию недоступной. Деверс добавил, что американцы проделали в этом направлении множество экспериментов; кто знает, может быть, немцам удалось добиться успехов и в этой области? «Все это очень интересно», — после долгой паузы заметил Черчилль. Затем премьер-министр попросил уточнить во избежание путаницы, идет ли речь об одном из последствий ядерного взрыва или еще о каком-либо оружии. Червелл напомнил ему о том, что летом прошлого года американцы предупреждали, что немцам, возможно, удалось получить химические элементы, обладающие настолько высокой радиоактивностью, кото-

рая позволяет применять их как особенно сильное отравляющее вещество. «Я вполне разделяю озабоченность генерала Деверса по этому поводу», — добавил Червелл и поспешил заверить премьер-министра, что, по его мнению, вряд ли немцы работают над чем-то подобным. Он попросил фельд-маршала Дилла передать эту оценку американцам. Отстаивая свой авторитет, британская разведка уверяла заокеанских союзников в том, что на тот момент немцы не имели возможности реализовать свою атомную программу. Соответственно, по крайней мере, в течение ближайших трех месяцев не следовало опасаться, что в руках противника окажутся атомная бомба или радиоактивные отравляющие вещества¹.

И все же весной 1944 года американская сторона не была склонна принимать во внимание все эти заверения своих союзников. Сказывался тот шок, который испытал генерал Гровс, впервые ознакомившись с предоставленными ему данными британской разведки о ходе работ в Германии над различными секретными программами².

В ответ на замечание англичан относительно того, что союзникам не было смысла бояться Германии, Гровс написал: «Мне не остается ничего другого, как считать, что немцы с их чрезвычайно компетентными физиками очень быстро про-

¹ О единственном упоминании возможного применения в качестве оружия радиоактивных веществ уже говорилось ранее. Кроме того, можно сослаться на лекцию, прочитанную 6 мая 1944 г. немецким ученым Шиболдом группе офицеров люфтваффе. Он рассказывал о возможном применении радиологического оружия, представляющего собой рентгеновские, или гамма-лучи.

² Первый обмен такой разведывательной информацией между союзниками состоялся в январе 1944 г., через девять месяцев после того, как в Лондоне стали всерьез воспринимать угрозу работ немецких ученых над новыми видами вооружений.

двигаются в этом направлении; возможно, они уже давно опередили нас». Он «имел все основания быть уверенным» в том, что подход противника к решению проблемы предусматривал работать над созданием бомбы, не обращая внимания на вопросы безопасности персонала, занятого в проекте. Кроме того, вполне вероятно, что в ходе работ было получено большое количество радиоактивных материалов, которые могут быть использованы в обычных авиабомбах. Неожиданное применение подобного оружия, безусловно, может вызвать панику в странах союзников.

23 марта Гровс попросил генерала Маршалла направить в штаб генерала Эйзенхауэра, в то время находившийся в Лондоне, специального офицера, обязанностью которого было предупреждение командования союзников о создании немцами «радиоактивного барьера» на береговой линии. «Радиоактивные материалы представляют собой чрезвычайно эффективные отравляющие вещества; немцам это известно; они могут производить и использовать эти вещества в качестве оружия. Эти материалы могут быть применены противником без всякого предупреждения для воспрепятствования высадке союзных войск на побережье Западной Европы». Генерал Маршалл отдал распоряжение об отправке в штаб Эйзенхауэра офицера, который должен был предупредить командующего об опасности применения этого необычного оружия. Кроме того, через несколько недель главный врач армии США отдал приказ вести наблюдения и докладывать ему обо всех случаях неожиданного затемнения фотоматериалов или повторяющихся случаях неизвестных заболеваний военнослужащих.

Между тем стали приносить свои плоды интенсивные поиски по инициативе Калверта входивших в его список 50 немецких ученых. Этот список был передан соответствующим отделам разведки, зани-

мавшимся отслеживанием информации по немецким газетам и журналам. Постепенно англичане получили адреса ученых и даже смогли подготовить досье на каждого из них. Первые достоверные данные поступили от сотрудников американского управления стратегических служб в Берне: швейцарский физик профессор Шерер передал адрес профессора Гейзенберга, который тот сообщил ему сам. Профессор проживал в окрестностях города Хехингена в Шварцвальде. Почти одновременно с этим один из надежных британских агентов в Берлине доложил, что лично видел близ Хехингена несколько других высокопоставленных немецких ученых. Почтовой цензурой в США было перехвачено письмо американского военнопленного, в котором тот упоминал, что работает в научной лаборатории. На письме стоял почтовый штамп «Хехинген». Итак, союзникам, несомненно, удалось установить, что новый центр проведения исследований в области ядерной физики в Германии находился в Хехингене. Никто из ученых, входивших в список Калверта, не был замечен на армейском испытательном полигоне в Пенемюнде, где, по словам майора Каспера, проходили испытания новых видов взрывчатых веществ.

Теперь в Британии могли вздохнуть с облегчением. 21 марта 1944 года Джон Андерсон заверил премьер-министра Черчилля, что первая американская атомная бомба будет готова к применению (конечно, против Германии) к осени того же года. В то же время «к счастью, все свидетельствует о том, что немецкая сторона не ведет серьезных работ над атомной программой».

По мере того как близилась к развязке воздушная битва за Берлин, немецкие ученые Герлах, Боте и в особенности Гейзенберг начали всерьез

беспокоиться тем прогрессом, которого достигли союзники в создании атомного оружия. Ночь за ночью, несмотря на непрерывные палеты бомбардировщиков Королевских ВВС, при бесконечных случаях отключения электричества и острой нехватке материалов они продолжали эксперименты на реакторе в защищенной бункером лаборатории в Берлин-Далеме. Гейзенберг и его группа снепно работали над созданием большого подкритического реактора, рассчитанного на 1,6 тонны тяжелой воды и пластин урана. Об этом проекте профессор Эсау упоминал в одном из своих последних отчетов за 1943 год. Целью эксперимента было изучение свойств таких реакторов и попытка стабилизации количества получаемых в них нейтронов. В ночь на 15 февраля произошло событие, которое профессор Герлах назвал «катастрофическим палетом на Берлин». Прямое попадание получил Институт химии в Берлин-Далеме, где Ган и его коллеги проводили широкие исследования продуктов деления урана. К счастью, дорогостоящая машина профессора Маттауха не пострадала. Однако было принято решение срочно эвакуировать весь институт в Тайлфинген, в 15 километрах южнее Хехингена, где уже находилась основная часть Института физики имени кайзера Вильгельма. Кстати, после завершения грандиозного воздушного сражения за столицу рейха здание института в Далеме так и осталось неповрежденным. 20 февраля доктор Багге так прокомментировал этот переезд: «Решение об эвакуации в Хехинген кажется преждевременным». Сам он оставался в Берлине до конца марта и даже успел увидеть второй, реконструированный вариант своей машины «изотопного шлюза». В дальнейшем и эту машину постигла судьба ее предшественницы, уничтоженной во время воздушного рейда на предприятие «Bomag-Meguín». 1 апреля Багге погру-

зил имущество из своей берлинской квартиры в мебельный фургон, в котором отправил молодую жену в город Нойштадт. Через две недели сам он переехал в Бутцбах, близ Франкфурта, где в очередной раз с помощью работавших на предприятии фирмы «Вамаг» в этом городе русских пленных приступил к строительству очередной версии своей машины.

Разрушения, причиненные столице рейха вражескими бомбардировщиками, заставили немецких физиков вернуться к изучению возможности создания термоядерной бомбы. Прежде они уже пытались проводить эксперименты в этом направлении. Теперь же и профессор Герлах, и профессор Боте считали, что союзники сумели достичь результатов в создании пустотелых зарядов с небольшим количеством тяжелого водорода, в то время как опыты немецких ученых в Готтове провалились. Некоторые из воронок от бомб авиации союзников в районе Берлин-Далема отличались необычно большими, невиданными прежде размерами. Одной из сброшенных на столицу бомб были снесены крыши зданий целого квартала. По мнению немецких ученых, теперь можно было определить наличие у союзников водородной бомбы, проверив уровень радиации в воронке, поскольку значительное количество нейтронов, образовавшихся в результате термоядерной реакции, должно было вызвать радиоактивность почвы на месте взрыва. Или все-таки немецкие ученые ошибались и все это были просто безосновательные измышления? В конце мая Герлах писал в отчете Герингу:

«Сведения из Америки о предполагаемом производстве там большого количества твердого парафина, который планируется использовать для производства взрывчатых веществ, а также та устойчивость, с которой союзники пытались унич-

тожить предприятия тяжелой воды в Норвегии, свидетельствуют о возможности применения в создании мощных взрывчатых веществ и этого материала. Таким образом, становится очевидным, что нам необходимо сосредоточить внимание на возможности применения ядерной реакции в военных целях».

Далее он добавил, что управление вооружений поручило немецким ученым исследовать бомбовые воронки, а также невзорвавшиеся бомбы на наличие там признаков применения принципа ядерных реакций и тяжелой воды. По поручению Герлаха ученые группы доктора Дибнера снабдили специально подготовленных саперов счетчиками Гейгера — Мюллера для проведения соответствующих исследований. Некоторые воронки профессор Герлах изучал лично. Из проведенного расследования был сделан вывод, что при воздушных атаках на Берлин случаев применения самолетами противника термоядерных бомб не выявлено¹.

Профессор Боте позже вспоминал, что и в те времена считал эти слухи безосновательными.

¹ Читатель, склонный расценить этот знаменательный эпизод скептически, сможет рассеять все свои сомнения, обратившись к материалам допроса военными следователями США в сентябре 1945 г. начальника отдела технических исследований министерства вооружений полковника Фридриха Гейста. Отвечая на вопрос о том, что было известно в Германии о наличии у союзников атомного оружия, Гейст письменно ответил: «Насколько я помню, тогда я не располагал информацией о том, что союзники работают над созданием атомной бомбы. Тем не менее я согласился с предложением исследовать воронки от бомб авиации союзников с целью обнаружения эффекта радиоактивности. О результатах этих исследований мне неизвестно. Мы не исключали возможности того, что союзники могли каким-то образом частично использовать процесс ядерного деления. Вероятно, что лица, имевшие непосредственное отношение к этой проблеме (представитель министерства Шуман и профессор Герлах), располагали данными о наличии у союзников определенных разработок в данной области. Я сам такой информацией не располагал».

Тем не менее после войны ученые стран-союзниц не раз заявляли профессору Герлаху, что одно время в стане союзников ходили похожие слухи относительно новых немецких бомб, которые тоже оказались ложными.

Деятельность союзников по уничтожению запасов тяжелой воды поставила немцев перед осознанием неприятного факта, который Герлах назвал «критическая ситуация с поставками тяжелой воды». До этого планы всех будущих работ базировались именно на этом источнике, но, как теперь Герлах сообщал Герингу и Имперскому исследовательскому совету, «норвежское предприятие и большая часть находившихся там запасов были уничтожены. На дальнейшие поставки из Норвегии рассчитывать не приходится». Предоставленный компании заказ «И.Г. Фарбен» на возведение на территории Германии предприятия по образцу норвежского был отозван: в этом теперь не было смысла, поскольку не было источника достаточного количества материала низкой концентрации для его последующей переработки. Итальянская электростанция Монтекатини в Мерано и другие подобные объекты на территории рейха все вместе способны произвести количество материала, достаточное для получения всего лишь нескольких сот килограммов тяжелой воды в год — совершенный мизер для нужд германской науки.

Профессор Гартек, признанный специалист по проблемам тяжелой воды, тем не менее считал, что потеря источника из Норвегии, безусловно, является печальным событием, однако вовсе не означает провала программы. В середине апреля 1944 года он рассмотрел четыре альтернативных способа получения тяжелой воды низкой концентрации для ее дальнейшей переработки. В своей докладной записке он напоминал руководству, о чем именно шла речь:

1. Разработанный им лично способ возгонки воды под низким давлением.

2. Процесс Клузиуса — Линде возгонки жидкого водорода.

3. Двухтемпературная реакция обмена Гартека — Суэсса.

4. Новый способ доктора Гейба, предусматривающий двухтемпературный процесс обмена сульфида водорода.

Гартек подчеркивал, что второй и третий способы могут немедленно применяться в промышленном масштабе. При этом третий способ может быть использован как самостоятельно, так и в комбинации со вторым. Неудобством второго способа являлась необходимость потребления огромного количества энергии, а также зависимость от поставок водорода высокой степени чистоты.

Важным требованием, по мнению Гартека, было не привязывать получение тяжелой воды к одному крупному предприятию, иначе «воздушные атаки, направленные против предприятия, производившего материал SH.200 (тяжелая вода), будут представлять опасность для всего такого предприятия». Немцы настолько теперь боялись воздушных рейдов союзников, что, упомянув о возможности получения низкоконцентрированной тяжелой воды из отходов некоторых предприятий, Гартек не стал называть, о каких конкретно предприятиях идет речь. Он опасался, что даже в Исследовательском совете могут находиться агенты врага, которые сразу же получают так необходимую союзникам информацию.

Одним словом, Гартек настаивал на том, что в течение двух ближайших лет на территории Германии следует построить небольшое (производительностью до двух тонн в год) предприятие по производству тяжелой воды. В связи с этим он сослался на пример из истории:

«В течение 1940-го и 1941 годов никто еще не знал, какое именно количество материала SH.200 может потребоваться для обеспечения работы реактора. Некоторые даже настаивали на цифре пять тонн в год. С учетом того, что в ближайшее время будет санкционирована работа только над срочными программами, мы должны быть благодарны лицам, позволившим вести хоть какие-то работы над проектом.

Благодаря участию в проекте компании «Norwegian Hydro», на первом этапе мы могли легко и без особых затрат удовлетворять наши потребности в материале SH.200. Это позволило нам больше узнать о конфигурации реакторов, опробовать различные их образцы и провести необходимые вычисления.

Потеря продукции компании «Norwegian Hydro» и вместе с тем полученные в ходе экспериментов на первых реакторах обнадеживающие результаты полностью изменили ситуацию. Вселяет оптимизм факт, что проблема получения продукта SH.200 к настоящему времени всесторонне изучена. Если бы развитие проекта находилось на уровне 1941-го или 1942 года, никто не позволил бы вкладывать миллионы рейхсмарок только в производство вышеупомянутого материала».

Тем не менее профессор Герлах колебался, стоит ли рекомендовать такие большие немедленные капиталовложения в программу. Для начала он дал согласие на выделение миллиона 300 тысяч рейхсмарок на строительство завода, на котором планировалось производство ежегодно до полутора тонн чистой тяжелой воды с применением реакции возгонки жидкого водорода Клузнуса — Линде. В бюджете эта статья была обозначена как «производство материала SH.200 и возведение соответствующего предприятия». На самом деле производственный про-

цесс оказался более экономичным, чем считалось ранее.

В то же время при существовавших в то время в Германии приоритетах на ближайшие два года германская наука оказалась лишенной как внешних, так и внутренних источников тяжелой воды. Ученым приходилось довольствоваться полученными ранее 2600 килограммами материала.

То, что строительство завода тяжелой воды не получило соответствующего приоритета в Германии, было вызвано нерешительностью в ученой среде. В свою очередь, эта нерешительность обуславливалась витавшей в воздухе уверенностью в том, что вот-вот, еще до того, как будет построено такое предприятие, физики найдут надежный способ обогащения урана-235. Самому Гартеку невольно удалось убедить в этом власти рейха, поскольку он имел неосторожность заметить: «При существующей вероятности получения в скором будущем достаточного количества обогащенного препарата-38 (урана) может оказаться, что потребности в материале SH.200 существенно сократятся. Остается только дожидаться, когда мы будем располагать достаточным количеством обогащенного препарата-38, который будем применять вместе с материалом SH.200». Как выяснилось позже, американцы решили проблему с приоритетами для одного из двух возможных путей развития проекта, присвоив высший приоритет и тому и другому. Немцы поступили с точностью до наоборот: у них ни один из возможных путей не был признан первостепенным.

В рамках немецкой ядерной программы отношение к процессу выделения изотопа урана было похоже на отношение мачехи к приемному ребенку. Как уже упоминалось ранее, немцы додума-

лись до пяти различных способов выделения изотопов, среди которых особенно хорошо были изучены метод ультрацентрифуги и «изотопный шлюз» доктора Багге. Ультрацентрифуга «Марк-I» уже прошла длительное тестирование, а на заводе во Фрайбурге успешно закончились испытания версии «Марк-III» с двумя роторами. Как в мае информировал Герлаха Грот, удалось достичь примерно 70 процентов теоретически рассчитанной степени обогащения. В процессе производства находилась серия из десяти таких двухроторных машин. Перед тем как приступить к обогащению урана в промышленных масштабах, Гартек и Грот организовали опытное производство на заводе компании «Hellige» в окрестностях Фрайбурга. Полномасштабное производство обогащенного урана планировалось создать в городе Кандерн, в 30 километрах южнее Фрайбурга. Гартек выбрал именно этот населенный пункт, поскольку его расположение вблизи швейцарской границы гарантировало безопасность от авиационных налетов союзников. Предприятие в Кандерне должно было производить ежедневно несколько килограммов урана-235 со степенью обогащения 0,9 процента. Гартек попытался использовать полученный материал при проведении им своих «частных» экспериментов.

Герлах нашел необходимые средства и на выделение изотопов урана другими способами, в том числе фотохимическим методом. Последний предусматривал облучение волнами света определенной длины сложного соединения, имеющего в составе уран. Такое облучение способствует возможности выделения из раствора нужных изотопов.

В конце мая Герлах известил власти о готовности возобновить «полномасштабные эксперименты» на ядерном реакторе в бункере в Берлин-Да-

леме. Он искренне считал, что пройдет совсем немного времени, перед тем как удастся достичь первой управляемой ядерной реакции, что уже были изучены методы контроля выхода энергии и при необходимости пресечения реакции. Более того, компании «Ауег» после долгих безуспешных попыток, казалось, удалось, наконец, разработать технологию защиты компонентов уранового топлива от коррозии. По новой технологии уран помещался в соединение, представляющее собой цианид щелочных или щелочно-земельных металлов. Такая защита пока вела себя безупречно. Производству урановых пластин мешали лишь интенсивные бомбежки, но и здесь удалось выйти из положения: печи вакуумной разливки и другое оборудование были установлены в относительно безопасном от налетов союзной авиации месте, в Грюнау, в окрестностях Берлина. И наконец, ряд видных ученых-геологов были заняты поисками новых месторождений урана на оккупированных Германией территориях на случай, если рейху вдруг понадобится резко увеличить добычу этого материала.

Если рассмотреть контракты, подписанные Эсау и Герлахом в течение одного года до апреля 1944 года, выяснится, что в рамках проекта были затронуты многочисленные теоретические научные проблемы, некоторые из них имели лишь академический интерес. При этом большинство имело весьма скромный приоритет (SS). И только решению одной или двух таких проблем уделялось особое внимание; на решение таких задач бросались все имевшиеся в наличии силы и средства. Во всей урановой программе только два исследовательских контракта получили в рассмотренный период высший приоритет DE: изготовление прототипа машины «изотопного шлюза» доктора Багге на заводе «Bamag-Meguin» и производство на предприятии

компании «Auer» трех образцов стойких к коррозии пластин урана. Некоторые из проектов, над которыми работали Гартек, Мартин и Эсау, частично попадали под приоритет DE, но ни одна из работ Гейзенберга и Боте не была удостоена такой привилегии. Часто суммы контрактов были весьма значительны: контракты Гартека стоили 265 тысяч рейхсмарок; Гапа — 243 тысячи; Эсау — 150 тысяч рейхсмарок. Но дисбаланс в финансировании был существенным: в работы доктора Дибнера было вложено 25 тысяч рейхсмарок, а в работы Гейзенберга — всего 8500. Наконец, занимавшийся разработкой ультрацентрифуги доктор Грот получил лишь 4200 рейхсмарок. Большинство из выделяемых в рамках германской атомной программы денежных средств шло промышленным компаниям «Auer» и «Degussa», занимавшимся ураном; «И.Г. Фарбен», занятой проблемами тяжелой воды; «Hellige» и «Anschutz», разрабатывавшим образцы ультрацентрифуги. После того как в апреле и мае Герлах пересмотрел имевшиеся контракты, прежний высокий приоритет сохранили лишь работы профессора Гартека по выделению изотопов урана. Все прочие проекты были понижены до не имевшего практически никакой ценности грифа SS.

В качестве одного из основных характерных аспектов деятельности немецких физиков под руководством профессора Герлаха можно назвать то, что научные исследования были сосредоточены над решением проблем, не имевших практического применения в военных целях. И это во время войны! Профессор Герлах закупал оборудование для групп ученых, работавших в Берлин-Далеме и Геттингене над такими абстрактными проблемами ядерной физики, как определение ядерного момента и спектра, коэффициент нагревания и теплового расширения урана и т. д. Как известно, немцы смогли решить проблему отсут-

ствия у них циклотрона тем, что вначале использовали циклотрон Жюлио-Кюри в Париже, а затем построили циклотрон в Гейдельберге. Однако Герлах не имел ни малейшего намерения использовать их для военных исследований, как это было сделано в США и что дало американцам значительные преимущества. Новые радиоактивные изотопы, полученные на циклотронах немецкими учеными, предназначались для применения в исследованиях в области медицины и биологии¹.

Всего несколько лет назад немецкая официальная пропаганда провозгласила новый лозунг: «Германская наука на службе войны». Но, несмотря на то, что денежные вливания и специальные привилегии атомный проект получил лишь в надежде на использование его плодов в военных целях, профессор Герлах без малейших колебаний направлял все эти средства на общее развитие германской науки. Для него, должно быть, новый лозунг звучал несколько иначе: «Война на службе германской науки».

Когда спустя два месяца, в мае 1944 года Герлах приступил к работе над бюджетом германской атомной программы на очередной финансовый год, он планировал выделить научным учреждениям еще более скромные суммы. Так, никто не получил более 65 тысяч рейхсмарок, суммы, выделенной лаборатории профессора Боте в Гейдельберге. 20 тысяч рейхсмарок должна была получить лаборатория быстрых нейтронов профессора Штеттера в Вене. Докторам Раевски и Штарке вместе было

¹ Такие исследования велись в Берлинском институте имени кайзера Вильгельма и во французском госпитале у Северного вокзала в Париже. Кроме того, над теми же проблемами работал профессор психиатрии Хебнер в Мюнхене. Третий, более совершенный циклотрон строился компаниями «Siemens» и «Halske», однако завершение работ в результате рейдов авиации союзников было задержано примерно на год.

выделено 24 тысячи; Рицлеру — 25 тысяч. Все эти ученые работали над применением результатов ядерных исследований в области биологии. Доктор Дибнер с его лабораториями в Готтове получал 50 тысяч рейхсмарок; не менее 46 тысяч было предназначено профессору Гапу для его исследований химических свойств урана. Весь запланированный профессором Герлахом бюджет программы составлял 3,6 миллиона рейхсмарок¹.

Из 3 миллионов рейхсмарок, предусмотренных бюджетом программы на прошлый год, примерно полмиллиона не были израсходованы².

Поэтому с учетом этой суммы Герман Геринг подписал необходимые распоряжения о выделении профессору Герлаху для работ в рамках его программы до конца мая еще 3 миллионов рейхсмарок с четвертью.

Еще в те времена, когда проект имел высший в Германии приоритет, а в Институте физики имени кайзера Вильгельма еще царили профессор Позе и

¹ Расходы бюджета с апреля 1944-го по март 1945 г. распределялись следующим образом:

Двадцать два контракта научных институтов	—	447 900
Производство ультрацентрифуги компаниями «Anschutz» и «Hellige»	—	200 000
Обработка урана и литье пластин компанией «Auer»	—	300 000
Производство тяжелой воды и строительство завода на предприятии «И.Г. Фарбен» «Leuna» в Мерсбурге	—	1 200 000
Строительство завода тяжелой воды на заводе холодильного оборудования компании «Linde»	—	1 300 000
Различные заказы, размещенные на других предприятиях	—	200 000

И т о г о: 3 647 900

² До апреля 1943 г. профессор Эсау израсходовал 2 млн рейхсмарок, однако после атаки американской авиации на завод в Веморке он был вынужден увеличить бюджет программы еще на 1 млн рейхсмарок.

доктор Дибнер, там, в Берлин-Далеме, были начаты работы по строительству подземного бункера для уранового реактора. Бункер был достаточно велик для того, чтобы, когда придет время, вместить первый опытный реактор «нулевой энергии». При этом был полностью учтен опыт предыдущих экспериментов в «Вирус-Хаусе»: стены, пол и потолок толщиной почти два метра были выполнены из прочного бетона. Предполагалось, что такой толщины будет достаточно для защиты от радиации, которая будет создана в реакторе при достижении критической массы уранового топлива. Кроме того, само собой разумеющимся было, что большая подземная лаборатория не должна пострадать даже при прямом попадании самых мощных из имевшихся в то время обычных авиационных бомб.

До ранней весны 1944 года в немецких документах было очень мало ссылок на то, как велось строительство подземного сооружения в институте в Далеме. Из дневника профессора Гана мы узнаем, что министр Шнейер утвердил строительные работы в июне 1942 года. В ноябре того же года профессор Эсау в докладной записке руководству отмечает, что его ближайшему советнику Альберту Фоглеру удалось добиться того, «что было бы недоступным для любого из нас, простых смертных»: присвоения проекту высшего государственного приоритета DE. В течение всего 1943 года Эсау периодически упоминает в своих отчетах, что ждет времени, когда можно будет начать первые эксперименты на реакторе, установленном в бункере. И вот, наконец, объект готов.

Бункер выглядел впечатляюще. Даже в июле 1945 года, когда там побывал руководитель американской разведывательной миссии и оттуда уже было вывезено все научное оборудование. «Все

говорило о том, что когда-то объект был прекрасно оснащен, — вспоминал этот человек, — мне вспомнилась примитивная обстановка в подвальном помещении Колумбийского университета, в котором начинал свои работы Энрико Ферми. Даже пустая лаборатория в Берлине по сравнению с тем, где работал Ферми, казалась верхом совершенства».

На полу бункера находилась круглая реакторная яма, похожая на небольшой бассейн, сверху которой была установлена электрическая лебедка. Бункер был оборудован специальной насосной установкой, вентиляцией и складским помещением для хранения стальных емкостей с тяжелой водой. В отдельном помещении, которое так и не было достроено, находился цех по очистке тяжелой воды от примесей. Радиоактивные газы должны были выводиться с помощью мощных кондиционеров. Кроме того, имелась система дистанционного управления механизмом, с помощью которого урановые пластины должны были помещаться в реактор и извлекаться оттуда. Наблюдение за работой реактора велось через защищенные слоем воды двойные иллюминаторы. Таким образом, угроза радиоактивного заражения была сведена к минимуму. Вход в лабораторию из соседних помещений, где проводились опыты с ураном и тяжелой водой, осуществлялся через двойные стальные герметичные двери.

Именно в этом бункере ученые Института физики имени кайзера Вильгельма и Гейдельбергского института работали над созданием первого большого реактора, работавшего на тяжелой воде. Прошло четыре года с тех пор, как доктор Баше обратился к военному командованию с призывом объединить все исследования в области ядерной физики под крышей института в Берлин-Далеме. Похоже, что такие времена наступили.

В ту зиму ВВС Великобритании вновь сосредоточили усилия на воздушных рейдах против столицы Третьего рейха, и каждую ночь в небе Берлина разносился вой сирен воздушной тревоги. Ученые, у которых не было семей, включая самого профессора Гейзенберга, переселились в подземную лабораторию, где работали над урановым реактором почти напролет. Однако сложившиеся обстоятельства не позволяли полностью сосредоточиться на работе. Эксперименты на берлинском реакторе затянулись до лета, а достигнутые успехи были весьма скромными.

Новый реактор в бункере строили под руководством ученых группы Карла Вирца. К тому времени эксперименты в лаборатории в Готтове явно продемонстрировали преимущество применения урановых кубов, по сравнению с пластинами. Однако «в целях сохранения методики» в первом берлинском реакторе вновь последовательно располагали слои пластин урана и тяжелой воды. Как и прежде, цилиндрический корпус реактора высотой 124 сантиметра и такого же диаметра был изготовлен компанией «Bamag-Meguín». Корпус был выполнен из очень легкого сплава магния, обладавшего низкими характеристиками поглощения нейтронов. В реакторе применялись четыре вида урановых пластин весом от 900 до 2100 килограммов. Они располагались горизонтальными слоями и отделялись один от другого прокладками из магния. Затем корпус помещали в реакторную яму, заполненную водой, и в него наливали 1,5 тонны тяжелой воды.

В течение долгих месяцев проведения экспериментов количество и расположение урановых пластин в корпусе реактора менялось четыре раза. Наконец, ученые пришли к выводу, что оптимальным является расстояние 18 сантиметров между пластинами, так как при этом удавалось добиться

наибольшего показателя увеличения количества нейтронов. Но к этому выводу еще в ноябре 1943 года пришли Боте и Фюнфер при проведении экспериментов в Гейдельберге. Таким образом, после нескольких месяцев упорной работы немецким ученым удалось незначительно продвинуться вперед, по сравнению с результатами за прошлый год. Когда президент объединения Институтів имени кайзера Вильгельма доктор Фоглер узнал от профессора Гейзенберга о результатах работы, он конечно же был очень разочарован, о чем прямо написал профессору Герлаху в мае 1944 года.

В начале июня в Бутцбахе был построен третий прототип машины «изотопных шлюзов» доктора Багге. Как известно, первые два образца были уничтожены в ходе налетов вражеской авиации. Доктор Багге попытался запустить машину на холостом ходу, однако уже через два часа испытаний вышли из строя подшипники, и работа вновь застопорилась. К июлю новый модернизированный образец был подготовлен к новым испытаниям. Для участия в испытаниях прибыли доктора Дибнер и Берке, а также специалист по центрифугам компании «Anschutz» доктор Бейерль и представитель фирмы «Bamag» Зиберт. 10 июля машина снова была запущена и проработала шесть суток. В ходе испытаний было получено примерно 2,5 грамма обогащенного гексафторида урана. Это означало, что теперь немцы обладали альтернативной центрифуге технологией выделения изотопов урана. К концу следующего месяца Багге выехал за своей семьей, которую перевез в Хехинген. Он распорядился разобрать свою машину и переправить ее туда же. Оборудование было отправлено в Хехинген в мебельном фургоне. В качестве причины, объясняющей этот переезд, Багге называл вызванную ведением интенсивной воздуш-

ной войны постоянную нехватку сжиженного воздуха и гексафторида урана.

В то же время самой замечательной работой в области выделения изотопов урана стали опыты, сделанные бароном Манфредом фон Арденне в его лаборатории в Лихтерфельде. Фон Арденне частным образом построил машину выделения изотопов урана электромагнитным способом. Машина работала на принципе масс-спектрографа, в котором заряженные частицы движутся в магнитном поле по различным кривым траекториям, в зависимости от их массы. Фон Арденне планировал использовать источник ионов плазмы, выдерживающий поток ионов высокой плотности и источник энергии небольшой мощности. Конструкция машины фон Арденне практически идентична американскому оборудованию, применявшемуся в лаборатории Оук-Риджа для получения изотопа урана-235 для атомных бомб. Примененный фон Арденне источник ионов обладал даже лучшими характеристиками по сравнению с американским. Теперь в мире физики плазмы изобретение ученого принято называть «источником фон Арденне». Немецкие власти не оценили вклада, сделанного фон Арденне в ядерную физику. Зато его усилия впоследствии по достоинству оценили в Советском Союзе. Применение там электромагнитного способа выделения урана-235 и усовершенствованного масс-спектрографа привело к известным впечатляющим результатам.

В июле американская авиация начала систематические налеты на Мюнхен. В результате пожара загорелся дом профессора Герлаха. В городе прекратили подачу воды и электричества. 14-го числа Геринг лично осматривал разрушенные улицы столицы Баварии. Герлах писал в своем дневнике:

«Мюнхен разрушен. Пожары бушевали всю ночь». Налеты самолетов союзников продолжались еще целую неделю. Наконец, после проливного дождя в ночь на 21 июля был сам собой потушен последний пожар. Проснувшись в ту ночь от грохота рушившихся зданий и завываний ветра, Герлах неожиданно обнаружил, что дождь льет прямо на его постель.

После одного из самых интенсивных авианалетов Гитлер поклялся отомстить союзникам за страдания, которые они причиняют немецкому народу. Он вновь стал выпаживать планы бомбардировки Нью-Йорка¹.

20 июля Гитлер заявил Муссолини, что с помощью секретного оружия «Фау» он намерен стереть Лондон с лица земли. На следующий день во время встречи с иностранным официальным представителем он заверял, что за «Фау-1» обязатель-

¹ План заключался в том, что большой самолет должен доставить небольшой бомбардировщик через Атлантический океан к берегам США и затем вернуться обратно. Сбросив бомбы на Нью-Йорк, бомбардировщик совершит вынужденную посадку в водах Атлантики. Затем экипаж подберет немецкая субмарина. От плана окончательно отказались 21 августа. Сохранилась запись, сделанная в тот день в дневнике начальника штаба люфтваффе генерала Крипе: «Утреннее совещание. Короткий обмен мнениями по поводу операции с применением бомбардировщика против Нью-Йорка. ВМС не готовы предоставить подводную лодку для дозаправки и эвакуации экипажа самолета. Я отказываюсь от проведения операции... Окончательная беседа с адмиралом Эрике (ВМС) по поводу бомбардировки Нью-Йорка продолжалась до 17.00... Вечером говорил по телефону с Мейцлем (начальником оперативного отдела штаба ВМС) по поводу операции в США». Впервые эта операция упоминается в т. 14 stenogrammy совещаний у фельдмаршала Мильха. На нескольких совещаниях в мае и июне 1942 г. он обсуждал возможность нанесения бомбовых ударов по городам Нью-Йорк и Сан-Франциско. Сложность заключалась в том, что вес самой мощной бомбы в то время составлял всего одну тонну. Совещания проходили незадолго до того, как 4 июня 1942 г. Мильх в здании Гарнака спросил Гейзенберга о том, сколько будет весить бомба, способная уничтожить целый город.

по последует «Фау-2», а потом и «Фау-3» и «Фау-4». Лондон должен быть обращен в груды развалин, а его население англичанам «конечно же придется эвакуировать».

25 июля профессор Герлах ненадолго оставил развалины Мюнхена и отправился в институт в Далеме. Он был убежден в том, что, несмотря на то что берлинский реактор был надежно защищен бункером, было бесполезно ожидать от столичных ученых больших успехов в работе в обстановке непрекращавшихся налетов вражеской авиации. В течение последних недель Герлах был занят поисками небольшой укрытой долины, недоступной для бомбардировщиков союзников, куда можно было бы эвакуировать персонал и оборудование из Берлина. Он вспомнил о живописной деревне Хайгерлох в Швабии, раскинувшейся по обе стороны двух обрывистых холмов над рекой. В молодые годы профессор неоднократно бывал там. Как бы повторяя экстравагантные постановки опер Вагнера и Вебера, над деревней вертикально возвышался высокий холм, с расположенными на нем замком, тюрьмой и церковью. Хайгерлох находился всего в 15 километрах от Хехингена, в то время уже ставшего основным центром проведения научных исследований. Сначала Герлах решил, что будет необходимо оборудовать у подножия холма новый бункер для размещения в нем реактора. Но потом он вспомнил о вырубленном прямо в скале винном погребе. 29 июля во время встречи с Шуманом и Дибнером Герлах распорядился реквизировать для нужд программы этот погреб, а также близлежащую местность вместе с гостиницей «Лебедь». Местные строительные фирмы получили подряды на расширение пещеры и ее оборудование для размещения там берлинского реактора. Работы должны были занять несколько месяцев. Лаборатории в Хайгерлохе было

присвоено кодовое название «Центр спелсологических исследований».

Остальные учреждения, работавшие над атомной программой, также планировалось постепенно перевести в южную часть Германии, в район Штутгарта. Отто Ган уже переехал в Тайлфинген; по мере ухудшения ситуации на фронте профессора Филиппа предполагалось эвакуировать из Фрайбурга в Хайгерлох. К августу центр исследований проблем создания ультрацентрифуги полностью переехал на границу со Швейцарией в Кандерн. Ультрацентрифуга «Марк-I» была установлена в здании под кодовым названием «мебельная фабрика Фоллмера». После того как в результате воздушного налета были уничтожены предприятия компании «Anschutz» в Киле, директор по исследованиям доктор Бейерль предложил перенести офис фирмы в деревянное здание около лаборатории компании «Hellige» на Адольф-Гитлер-штрассе во Фрайбурге, где была установлена ультрацентрифуга «Марк-III». Однако профессор Гартек, опасаясь новых бомбардировок, отклонил это предложение, и было решено перевести эту фирму, занимавшуюся последним, наиболее совершенным прототипом ультрацентрифуги «Марк-III-B», в Кандерн, в здание, часть которого занимала фабрика по производству полотна. Это здание было известно как «ферма Ангора». Здесь компании «Anschutz» предстояло наладить массовое производство ультрацентрифуг «Марк-III-B». Геринг и Фоглер заверили Герлаха, что необходимое оборудование будет доставлено в самое ближайшее время.

К началу августа подача воды и электричества в разрушенном Мюнхене все еще не была восстановлена. Профессор Герлах отправился в Берлин для обсуждения с Фоглером вопросов переезда научных учреждений в Кандерн и другие города.

Главной проблемой теперь была нехватка тяжелой воды. «Гейзенбергу нужно две с половиной тонны», — писал Герлах в своем дневнике. 11 августа на заводе в Веморке были, наконец, демонтированы 18 электролитных батарей для их доставки в Германию. Девять из них предназначались для установки в подземном бункере института в Далеме, где уже устанавливалось оборудование по очистке и концентрированию этого материала. Остальные предполагалось отправить в Хайгерлох, где однажды планировалось построить такое же предприятие.

Предприятие «Leuna» выглядело просто удручающе. 28 июля принадлежащие «И.Г. Фарбен» заводы гидрирования были полностью уничтожены в результате воздушного рейда. Потери были настолько тяжелыми, что Шпеер был вынужден поставить Гитлера в известность о том, что эти бомбежки приведут к самым тяжелым последствиям. В тот же день помощник Шпеера доктор Гернер уведомил профессора Герлаха, что теперь следовало окончательно отказаться от всех попыток использовать эти предприятия для производства тяжелой воды. 11 августа Герлах вместе с Гартеком и Дибнером провел на развалинах предприятия, наблюдая бесплодные попытки многочисленного персонала восстановить хоть что-нибудь из разрушенных сооружений. В последний раз в присутствии научных директоров «И.Г. Фарбен» Бутефиша и Херольда, а также Бонхоффера и Гейба обсуждалась идея о возможности промышленного производства тяжелой воды на этом предприятии. Но отношение представителей «И.Г. Фарбен» к этому проекту вдруг стало жестко отрицательным. Сначала между беседующими возник бессмысленный спор относительно того, кто имеет патентные права на метод Гартека — Суэсса. Затем Бутефиш стал раздраженно высказывать свою точку зрения

по поводу того, почему союзники бомбили именно его завод.

В результате бомбардировки было полностью уничтожено опытное производство, получившее название «Сталинского органа», — о нем уже упоминалось. Было очевидно, что на одном предприятии в Германии не удастся организовать производство чистой тяжелой воды. Следовало подумать о том, чтобы методом дистилляции получать на предприятии «Leuna» однопроцентный раствор тяжелой воды. А затем методом электролиза путем двухступенчатого каталитического обмена, как на заводе в Веморке, доводить ее концентрацию до 100 процентов. Или почему бы не разделить процесс получения этого вещества на три этапа: от 0 до 1, от 1 до 10 и от 10 до 100 процентов? Впоследствии заявлялось, что, если бы Германия в то время располагала возможностями получения в промышленных масштабах хотя бы однопроцентного раствора тяжелой воды, уже этого было бы достаточно для дальнейшей успешной работы над программой. Во время беседы Герлах кратко записал: «Производство тяжелой воды концентрацией один процент достаточно экономично; почему же это не так для этапа концентрирования от одного до десяти процентов?»

Итак, компанию «И.Г. Фарбен» больше не интересовал полный цикл производства тяжелой воды. Предприятие «Leuna» и прежде подвергалось бомбовым ударам, однако ему удавалось их пережить. Но последний палет не был похож на предыдущие. Профессор Гартек с недоверием выслушал слова Бутефиша о «джентльменском соглашении», заключенном между владельцами предприятий тяжелой промышленности в Германии и их коллегами в стане союзников. Немцев заверили, что заводы по гидрированию, в которые страны антигитлеровской коалиции когда-то вло-

жили значительные средства, не будут разрушены. Теперь же это «соглашение» было нарушено так явно, что возмущенный Бутефиш не мог пай-ти этому никакого другого объяснения, помимо того, что союзникам стали известны планы размещения на предприятии «Leuna» производства тяжелой воды. Это было предупреждение, которое он не мог игнорировать. Поэтому от первоначальных планов придется отказаться.

До директоров «И.Г. Фарбен» дошли смутные слухи о том, как предполагается использовать открытия в области деления атомного ядра. Такие разговоры циркулировали даже среди представителей правящих кругов Германии. В конце 1943 года глава польского генерал-губернаторства Ханс Франк пригласил профессора Гейзенберга в Краков, где тот должен был выступить с лекцией о достижениях в области ядерной физики. После лекции Франк отвел профессора в сторону и заявил, что и до него дошла информация о том, что секретное оружие, над которым работает германская наука, — это атомные бомбы. Гейзенберг ответил, что в настоящее время он не видит способов производства в Германии подобного оружия, однако атомные бомбы вполне могут изготовить в США. В июле 1944 года Гейзенбергу нанес визит адъютант Геринга майор Берндт фон Браухич. Ссылаясь на сотрудников дипломатического представительства в Лиссабоне, он предупредил об угрозе американцев в течение последующих шести недель сбросить атомную бомбу на Дрезден, если в течение этого срока немцы не обратятся к союзникам с просьбой о мире. Адъютант Геринга спросил мнение ученого относительно того, могут ли американцы в действительности располагать таким оружием. Гейзенберг ответил, что производство бомбы связано с такими огромными слож-

постоянно, что лично он не склонен верить, что американцы уже смогли ее изготовить.

Известия о программе производства в США атомного оружия приходили и из Стокгольма. Представитель германского Трансокеанского агентства конфиденциально сообщал о полученной им из Лондона следующей информации:

«В США ведутся научные эксперименты, целью которых является создание новой бомбы. Для ее производства используется уран. Когда разрываются связи внутри атома этого элемента, высвобождается энергия невиданной доселе разрушительной силы».

Сообщение агентства, в котором говорилось о «пятикилограммовой бомбе», каким-то образом, возможно через профессора Рамзауэра, было передано для печати в небольшом специализированном научном журнале. К счастью для профессора Шумана и других руководителей программы, на напечатанную там статью никто не обратил особого внимания. Как и профессор Эсау, Шуман больше всего боялся того, что его руководители могут сообщить фюреру об атомной бомбе и тогда тот немедленно отдаст приказ изготовить такую бомбу в течение, допустим, шести месяцев. Поэтому было гораздо безопаснее лгать или замалчивать факт возможности производства такого оружия.

Гитлер, конечно, сразу же отдал бы распоряжение о производстве атомного оружия. Он охотно поддерживал работу над производством самых совершенных из известных в мире видов взрывчатых веществ. Фюрер испытывал особую гордость за создание самолета-снаряда «Фау-1»; он был бы рад возможности применения в этом оружии «взрывчатого вещества с разрушительной мощностью, превышающей обычную взрывчатку в несколько раз», тем более что применение такого оружия не было связано с опасностью для экипажа, как если

бы речь шла об авиации. 5 августа 1944 года, беседуя с Кейтелем, Риббентропом и румынским диктатором Антонеску, Адольф Гитлер разразился одной из своих пространных речей. На этот раз предметом обсуждения было атомное оружие. Он рассказал о последних работах, которые ведутся в Германии «в области получения новых видов взрывчатых веществ и которые уже находятся на стадии экспериментов». Затем он добавил, что, по его мнению, тот скачок, который военное дело осуществит после перехода на этот новый вид взрывчатого вещества, будет подобен тому, что произошел после изобретения пороха. В стенограмме беседы далее отмечается:

«Маршал (Антонеску) вмешался в разговор и заявил, что надеется не дожить до времени, когда будет применяться этот новый вид взрывчатого вещества, который, судя по всему, приведет к концу света. В ответ фюрер заметил, что следующим этапом научных исследований станет, как точно предвидел одиозный немецкий писатель, получение доступа к разрушительной энергии внутри вещества, которая может вызывать катастрофы невиданных масштабов».

Далее Гитлер пояснил, что при разработке любого нового вида оружия приходится сталкиваться с одной и той же трудностью: он сам распорядился запретить применение любого такого новшества до тех пор, пока в самой Германии не будут разработаны меры противодействия применению подобного оружия. Именно по этой причине до сих пор не используется изобретенный немцами учеными новый тип мины.

Всего Германия, как признался Гитлер маршалу Антонеску, работает над четырьмя новыми видами оружия. Два из них — это уже упомянутые самолеты-снаряды «Фау-1» и «Фау-2». Затем он добавил: «Следующим по счету является оружие

колоссальной разрушительной силы, которого еще не знало человечество. Оно способно уничтожить все в радиусе трех или четырех километров от точки попадания...» Это была последняя встреча Антонеску с Гитлером. Мы никогда точно не узнаем, какое еще секретное оружие он так и не назвал в том разговоре. Или, может быть, Гитлер просто блефовал, пытаясь удержать союзников, которые уже колебались в своей верности рейху. По иронии судьбы Антонеску после этого прожил достаточно долго для того, чтобы стать свидетелем первого применения атомных бомб. Чего нельзя сказать об Адольфе Гитлере.

Глава 10

МИССИЯ «ALSOS» АТАКУЕТ

По сравнению с деятельностью всех своих коллег — «охотников за головами» и документами во время Второй мировой войны второй состав группы «Alsos» заслуживает самой высокой оценки. В течение нескольких месяцев после того, как 9 августа 1944 года миссия высадилась во Франции, она сумела обеспечить свой штаб, расположенный в городе Невиль, огромным количеством научной документации самого высокого приоритета. Миссию «Alsos» отличала высокая мобильность и необычайная дерзость в достижении своих целей. Группа была хорошо обеспечена транспортом; кроме того, ее руководитель, все тот же полковник Борис Паш, которому так не повезло при выполнении первого задания в Италии в конце 1943 года, имел при себе документ, выданный лично министром обороны США Генри Стимсоном. Документ обязывал всех и каждого оказывать группе посильное содействие в ее работе. Их британские коллеги,

имевшие аналогичное задание, подобными полномочиями не располагали.

Проанализировав опыт работы в Италии, Паш понял, что тогдашний провал был обусловлен нехваткой специалистов, обладавших соответствующей квалификацией, а также неправильным распределением обязанностей среди членов группы. В конце марта 1944 года новый глава американской военной разведки генерал-майор Бисселль рекомендовал при содействии генерала Гровса и доктора В. Буша из OSRD преобразовать находившуюся не у дел миссию «Alsos». Через несколько дней штаб генерала Маршалла одобрил это предложение. На этот раз в состав «Alsos» вошла группа ученых, задачей которых был отбор нужных объектов деятельности и отсеив направлений, представлявшихся им бесперспективными. Военным руководителем, как и прежде, был полковник Паш, в то время как научную часть было поручено возглавить доктору Сэмюэлу А. Гаудсмиту, известному физика, имя которого уже упоминалось на страницах этой книги.

Официальным прикрытием Гаудсмита было то, что он претендовал на получение в счет имевшейся задолженности некоего имущества на оккупированной противником территории. Будучи, как уже было упомянуто, выдающимся физиком, он тем не менее не входил в число посвященных в американскую атомную программу и даже не догадывался о ее существовании. Таким образом, исключался риск утечки информации, попади Гаудсмит в руки противника. Проработав прежде какое-то время в полицейской лаборатории в Амстердаме, Гаудсмит обладал особым нюхом криминалиста. Он только что вернулся в США из Великобритании, где в течение пяти месяцев работал в лаборатории по изучению радиоволн. Поэтому, попав в состав группы, ученый был уверен, что целью ее деятельности бу-

дут немецкие разработки в области радиолокации. Гаудсмит говорил на нескольких европейских языках и обладал открытым дружелюбным характером. Кроме того, что было особенно ценно для группы «Alsos», он лично знал и поддерживал дружеские отношения со многими физиками в странах Европы. «Я уверен, — написал он за несколько месяцев до своего назначения, — что многие немецкие физики до сих пор считают меня своим другом». Таким образом, предполагалось, что Гаудсмиту удастся получить нужную для группы информацию даже в стане врага в ситуациях, когда другой человек потерпит неудачу.

Доктора Гаудсмита вызвали для собеседования в Вашингтон, где помощник генерала Гровса майор Р. Фурман ознакомил его с истинными задачами миссии. Сам Фурман в качестве личного представителя Гровса должен был сопровождать группу «Alsos» в ее поездке в Европу. Он обладал полномочиями непосредственно обращаться к высшим руководителям европейских стран, таким как премьер-министр Черчилль или лорд Червелл.

Полковник Паш побывал в Лондоне в середине мая. Он договорился о том, что его группа начнет работу сразу же после того, как союзные войска высадятся в Европе. После того как 25 мая доктор Гаудсмит был утвержден на должности научного руководителя миссии, он немедленно приступил к созданию ее научной структуры и начал подбор персонала.

Миссии в новом составе предстоял сбор информации на территориях, значительно превышавших одну только Италию, где действовал прежний состав группы. К тому же был значительно расширен объект исследований: если прежде миссию «Alsos» интересовал только германский атомный проект, а все остальные направления деятельности были не

более чем маскировкой, то теперь Паш и Гаудсмит получили задание собрать информацию в области по крайней мере десяти научных программ, над которыми работала нацистская Германия¹.

Доктору Гаудсмиту и нескольким руководимым им лучшим ученым было поручено сосредоточиться на германской ядерной программе, а также на вопросах общей организации научных исследований в гитлеровской Германии и участии в них министерства под руководством Шпсера. Американское руководство нацелило примерно сорок ведущих научных специалистов страны на изучение материалов, которые впоследствии будут предоставлены в их руки группой доктора Гаудсмита.

Самого Гаудсмита ознакомили с имевшимися на тот момент данными, касающимися работ над новыми секретными образцами оружия в Германии. Кроме того, ему показали снимки необычных бетонных сооружений на побережье Франции, построенных как раз напротив берегов Англии. Следовало выяснить, действительно ли все новые образцы секретного оружия рейха были предназначены для войны обычными средствами. Гаудсмита проинформировали, что некоторые военные аналитики считают, что огромные бстонные бункеры, построенные на французском побережье, были предназначены для использования в качестве укрытий в атомной войне.

Прежде чем миссия «Alsos» отправилась во Францию, майор Калверт в Лондоне и бывший физик из Мичигана доктор Уолтер Колби, возглав-

¹ К этим программам относятся урановый проект, бактериологическое оружие, организация научных исследований в стане противника, исследования в области авиации, дистанционные взрыватели, немецкие научные исследования в области управляемых ракет, участие министерства Шпсера в реализации научных программ, разработки в области химии, разработки горючих сланцев, научные исследования в других областях.

лявший штаб-квартиру «Alsos» в Пентагоне, составили список ученых и научных учреждений в европейских странах, деятельность которых была жизненно важной для группы. В США было опрошено множество людей, знакомых с «объектами исследований». Так, французский ядерный физик Ф. Перрен¹ подробно ответил на вопросы о персонале и рабочих лабораториях Жолио-Кюри. Гaudсмит и Колби провели в Нью-Йорке беседу с бывшим директором французской компании, специализировавшейся на редкоземельных элементах, «Paris Societe des Terres Rares» М. Блуменфельдом о характере деятельности этой компании.

По каналам военной разведки миссия не получила никаких данных; ее сотрудники были вынуждены довольствоваться той информацией, которая была собрана еще до войны. И все же постепенно длинный список объектов был готов; сюда входили все предприятия по производству металлов высокой степени чистоты, производители некоторых видов оборудования, которое могло быть использовано в ядерной физике, в особенности при выделении изотопов; физические лаборатории, а также все компании, имеющие дело с ураном и торием.

6 июня Сэмюэл Гудсмит вылетел в Англию. В штаб-квартире «Tube Alloys» в Лондоне он познакомился с У. Акерсом и М. Перрином. Затем ему предстояло написать множество писем в Вашингтон в рамках подготовки высадки группы ученых во главе с полковником Пашем во Франции. Гудсмит запрашивал «фотографии Ж. (Жолио)», «домашний адрес Хоутермана», «данные о швей-

¹ Сын выдающегося французского физика Ж. Перрена, осуществившего в 1908 г. цикл экспериментальных исследований броуновского движения, подтвердивших теорию этого явления, предложенную А. Эйнштейном и М. Смолуховским, согласно которой данное движение является следствием теплового движения молекул среды, воздействующих на броуновские частицы.

царских родственников В. (Вайцеккера)» и множество других данных. Когда через шесть дней после прибытия Гаудсмита в Лондон на столицу Великобритании упала первая бомба-снаряд «Фау-1», он с помощником тщательно осмотрел ее фрагменты, пытаясь найти признаки связи этого оружия с атомным проектом. Вскоре войска союзников заняли побережье Франции и исследовали построенные там бетонные бункеры. К счастью, выяснилось, что и эти объекты не имели никакого отношения к ведению атомной войны¹.

В июле внимание разведывательных служб было сосредоточено на урановых рудниках в Йоахимштале. Весь этот район был тщательно исследован с помощью самолетов разведывательной авиации. По заданию майора Калверта специалисты в области фотографии изучали полученные снимки в поисках мест строительства новых шахт и другой деятельности. Оценивалось количество материалов, которое могло быть сосредоточено в наземных складах, и примерная производительность рудников. Все единодушно пришли к выводу, что признаков отклонений от обычного режима деятельности объектов не выявлено. Однако все эти наблюдения не могли дать ответа на вопрос о судьбе запасов бельгийской руды.

Первую вылазку во Францию миссия сделала в начале августа. Гаудсмит остался в Лондоне, в то время как полковник Паш с группой сотрудников приступил к исследованию окрестностей Рен-

¹ В этой связи один из бункеров осматривала французская комиссия, в состав которой входили профессор Жолио, профессор Моро и доктор Шовин. После осмотра объекта британская исследовательская группа сделала вывод о том, что «предположение, что объект может быть связан с производством атомной бомбы, решительно отвергается».

не, а также летних домов Жолио-Кюри и двух его коллег. Поиски не дали ничего, кроме некоторых списков, которые, возможно, могли представлять интерес в будущем.

24 августа группа достигла еще одного дома Жолио-Кюри в окрестностях Парижа. Обслуга проинформировала полковника Паша, что сам профессор должен был находиться в парижской лаборатории, которую еще предстояло освободить. Недолго думая Паш позвонил в лабораторию и попросил сообщить профессору, что хотел бы встретиться с ним через день или два. На следующий день полковник, следуя за первой группой из пяти французских танков, въехал в Париж. Несмотря на то что ему несколько раз приходилось отступать под огнем снайперов, к вечеру он прибыл в лабораторию Жолио-Кюри в «Collège de France». В тот же день во Францию прилетел и доктор Гаудсмит. Он сразу же направился в Париж. Профессор Жолио-Кюри в парубавной повязке французского Сопротивления встретил полковника Паша и майора Калверта у входа в здание университета. Освобождение французской столицы праздновали дорогим шампанским, которое пили из лабораторных мензурок.

В беседе с офицерами разведки союзников профессор Жолио-Кюри выразил искреннюю уверенность в том, что немцам не удалось достичь значительных успехов в их урановой программе. Они даже близко не подошли к реальной возможности создания ядерного оружия.

Прибыв в Париж 27 августа, Гаудсмит немедленно назначил встречу с профессором Жолио. Еще через два дня французский ученый вместе с майором Калвертом вылетел в Лондон, где его долго допрашивали М. Перрин и офицеры британской разведки. Теперь он несколько изменил свои показания: он рассказал о том, как немец-

кие ученые приезжали в его лабораторию, как они восстановили циклотрон. Среди прочих Жолио-Кюри упоминал имена профессора Эриха Шумана, доктора Курта Дибнера, профессоров Вальтера Боте и Эсау. Работа на циклотроне велась под руководством профессора Вольфганга Гентнера; в восстановлении циклотрона ему помогал доктор Эрих Багге. Француз постоянно повторял, что немецкие физики уверяли его в том, что циклотрон будет использоваться исключительно в мирных целях. У сотрудников миссии «Alsos» осталось двойственное впечатление от бесед с выдающимся французским физиком. С одной стороны, Жолио-Кюри все время пытался уклониться от темы совместной работы с немцами. С другой стороны, зачем немецкие ученые так активно использовали его циклотрон, если они вели работы в области атомной энергии у себя на родине?

В течение всех шести месяцев работы в Париже группа «Alsos» постоянно получала в свое распоряжение огромное количество ценнейшей информации. Миссия остановилась в гостинице «Ройаль-Монсо», куда вскоре переехал и штаб американских ВМС. Ее сотрудники установили тесные контакты с другими разведывательными подразделениями, прежде всего со своими главными «конкурентами», офицерами управления стратегических служб. Самым обременительным обстоятельством Гаудсмиту представлялось то, что все, что касалось ураганового проекта, приходилось держать в секрете даже от высокопоставленных чинов американской армии, за исключением очень ограниченного круга лиц. Так, несмотря на то, что миссия «Alsos» формально подчинялась американской военной разведке G-2 и никак не относилась к организации генерала Гровса, на самом деле только один офицер в уп-

равлении военной разведки был посвящен в ее задачи. Этим офицером был полковник Чарльз Николас, до войны профессор математики. Даже в штабе генерала Эйзенхауэра только один офицер был в курсе того, чем занималась миссия. Вскоре у миссии возникли трения с управлением стратегических служб, сотрудники которого по собственной инициативе начали сбор данных, касающихся атомных исследований в Европе. Только после того, как на самом высоком уровне было принято решение о том, что управление будет продолжать работать над этим направлением только в нейтральных странах, конфликт удалось уладить. После этого ответственный офицер, бывший игрок в бейсбол Мо Берг, был переориентирован на работу в Швеции и Швейцарии.

Большая часть информации, полученной Гаудсмитом из УСС, носила случайный характер и была угрожающего содержания. Все данные о взрывах и пожарах связывались с германской атомной программой. Сейчас можно сказать, что значительная часть таких несчастных случаев была обусловлена неправильным обращением с пероксидом водорода, или жидким воздухом. Время от времени до руководства британской разведки доходили тревожные слухи об обнаружении здесь или там «тяжелой воды», которая на проверку оказывалась пероксидом водорода (не такая уж непростительная ошибка для неспециалиста). В одном из отчетов УСС обсуждались слухи о якобы произошедшем в лейпцигской лаборатории взрыве «урановой бомбы», в результате которого погибло несколько ученых.

Все полученные за время работы в Париже данные носили обрывочный характер, что само по себе разочаровывало. В то же время миссии по счастливой случайности удалось установить, что ключевые

позиции в германской атомной программе занимали Дибнер и Шуман. Кроме того, по найденным в различных парижских учреждениях документам удалось установить последние адреса некоторых менее известных ученых. Информацию добывали из настольных календарей, перечней телефонных звонков, листов посещений портье. По куску копировальной бумаги удалось установить список немецкой группы, занимавшейся научным шпионажем, очень сходной по составу с миссией «Alsos».

Самой неожиданной находкой в Париже 1944 года был список сотрудников Имперского университета в Страсбурге, из которого следовало, что некоторые из самых значительных фигур из списка объектов «охоты» миссии, включая фон Вайцзеккера и Флейшмана, теперь работали в этом учреждении. В то время Страсбург все еще находился в руках немцев. Не успел Гаудсмит обработать полученную в Париже информацию, как из Брюсселя пришло сообщение о том, что там войсками союзников освобожден один из ключевых объектов списка миссии. 9 сентября Гаудсмит и Калверт прибыли в бельгийскую столицу. В тот же день они отправились в офис компании «Union Minière», где им предоставили доступ ко всем документам. К своему разочарованию, Гаудсмит понял, что они не были первыми: там уже находились два офицера, которые независимо друг от друга занимались исследованием германской атомной программы в интересах разведывательных миссий американских ВМС и ВВС. Одного из них, инженера-механика голландского происхождения и профессора Гарвардского университета капитана 3-го ранга Дж. Дена Хартога, Гаудсмит перевел в свою группу. Второго он отправил восвояси. Из документов фирмы Гаудсмит и Калверт узнали о приобретении компанией «Auer» в 1940 году 60 тонн соединений урана. Там же были

сведения о небольших партиях урана, поставленных в 1941 году немецкой компанией «Degussa». Кроме того, документы зафиксировали необычно крупную поставку урана немецкой компании «Rohr» в июне 1942 года. Около 115 тонн очищенного и частично очищенного уранового сырья, а также 610 тонн неочищенного сырья, 17 тонн урановых сплавов и 110 тонн отбракованного материала были закуплены Германией в 1943 году. Затем в том же году в Германию было отправлено еще 140 тонн очищенных урановых материалов.

Теперь сотрудникам миссии пришлось по-настоящему озаботиться: возможно, несколько тонн урана было закуплено Германией в чисто коммерческих целях. Однако в этих книгах речь шла более чем о тысяче тонн материала. Кроме того, еще больше урана немцы не покупали, а просто захватили. 22 сентября Гаудсмит отправился из Брюсселя в Голландию. В Эйндховене он посетил огромные заводы фирмы «Philips». Из документов компании он узнал о большом количестве электрооборудования, заказанном Имперским советом по науке для университета в Страсбурге, а также об ускорителе частиц, предназначенном для лаборатории в Мнерсдорфе, находившейся под попечительством министерства почт Германии. Миссия вернулась в свою штаб-квартиру в Париже и стала ждать падения Страсбурга.

Теперь у них было достаточно времени для поисков в пустынном здании «Société des Terres Rares». После оккупации французской столицы немецкая компания «Auer» захватила контроль над этой фирмой. Руководство осуществлялось через директора предприятия редкоземельных металлов в Ораниенбурге доктора Эгона Иве. На самом деле тот редко навещался в Париж, в свою очередь возложив выполнение своих обязанностей на своего заместителя доктора Йенсена. Имя Иве

уже упоминалось во время посещения и осмотра группой предприятия «Union Minière» в Брюсселе. Таким образом, было установлено наличие прямой связи компании «Auer» с парижскими фирмами, что само по себе было большой удачей.

Здание обследовали немедленно: документов было немного, и они были брошены в беспорядке. То, что удалось обнаружить при осмотре, заставило Гаудсмита и его группу прийти к ошибочному выводу: Германия захватила все имевшиеся во Франции запасы тория, материала, который, как и уран, мог быть использован при создании атомной бомбы. 17 октября Гаудсмит и недавно прибывший в группу ученый Фред Варденбург составили срочный доклад «Продукты, содержащие торий, захваченные немецкой фирмой «Auer-Gesellschaft». Кроме того, они отправили запрос о возможностях коммерческого применения тория. В полученном вскоре ответе говорилось, что этот элемент использовался в калильных сетках газовых фонарей, в керамической промышленности, а также в качестве катализатора при получении синтетического бензина. Однако для всех этих нужд требовалось минимальное количество тория, а Германия захватила во Франции несколько тонн. Казалось, все это служило доказательством того, что в ядерной гонке немцам удалось оставить далеко позади своих противников. А ведь кроме тория, они располагали еще тысячами тонн урана. Разве существовало какое-либо еще объяснение такому? «Я чувствовал себя, — писал в то время Гаудсмит, — как молодой окружной прокурор, которому только предстоит приступить к своему первому делу». Неожиданно обнаружилось, что на миссии лежит гораздо большая ответственность, чем это казалось на первый взгляд.

Недавно Гаудсмит получил указание из штаб-квартиры «Alsos» в Вашингтоне при первой же

возможности собрать пробы воды из Рейна. С некоторой долей романтической мечтательности американцы предположили, что если германский атомный проект расположился в Хехингене, самое главное его логово, несомненно, должно находиться в фамильном замке Гогенцоллернов¹. (Позже Гаудсмит не оставил на этой версии камня на камне, напомнив, что в замке нет водопровода.) В Вашингтоне решили, что, если немцы пошли по пути создания плутониевого реактора, они должны будут использовать для его охлаждения реку, а этой рекой может быть только Рейн. Как только союзные войска подошли к Рейну, один из подчиненных Паша капитан Роберт Блейк набрал несколько бутылок воды и отправил их в штаб-квартиру в Париж. Обладавший тонким чувством юмора майор Фурман добавил к отправляемым в Вашингтон бутылкам с водой еще одну с рейнским вином, которую снабдил этикеткой: «Проверьте на радиоактивность и это». На шутку откликнулись. По завершении тестов из Вашингтона телеграфировали в Париж, что вино оказалось радиоактивным, и добавили: «Срочно высылайте еще. Выполнять». Один из физиков группы Гаудсмита был вынужден потратить десять дней драгоценного времени на то, чтобы пайти бутылки с вином и отправить их в Вашингтон. Только после этого аналитики в столице США признали, что уровень радиоактивности воды в этом районе Франции соответствовал норме.

Одним из секретов успеха работы миссии Гаудсмита была гибкость выполнения ее программы, несмотря на то что, казалось бы, перед ней заранее были поставлены жесткие цели. По мере исследо-

¹ Г о г е н ц о л л е р н ы — династия бранденбургских курфюрстов, прусских королей и германских императоров. Их представителем был кайзер Вильгельм II, имя которого носит упоминаемый в этой книге институт.

ваний из длинного списка имел и учреждений вычеркивались одни объекты, казавшиеся ранее важными и не оправдавшие таких оценок, и взамен им добавлялись другие. Одним словом, охота велась не столько на конкретные учреждения, расположенные в определенных населенных пунктах, а на все более расширявшийся круг ученых и, соответственно, на места их деятельности. В частности, в результате долгой кропотливой работы в парижском здании «Société des Terres Rares» была выявлена цепочка следов, которая, в свою очередь, привела членов миссии к дальнейшим, еще более впечатляющим результатам. Среди бумаг доктора Йенсена Гаудсмит нашел небольшой коричневый журнал, в котором регистрировалась вся исходящая почта с начала 1943 года. Одно из двух последних зарегистрированных писем было адресовано Иве в Ораниенбург, а второе некой «фрейлейн Герман» в Ойпен.

Гаудсмита заинтересовало, что последнее письмо не было франкировано почтовой службой, следовательно, пакет должен был быть доставлен в Ойпен, небольшой городок на границе Германии с Бельгией, каким-то иным способом. Вашингтон требовал проведения расследования таинственного захвата немцами французского тория. Как только американские войска вошли в Ойпен, полковник Паш отправился туда из Парижа на джипе в сопровождении двух подчиненных. Он решил отыскать таинственную фрейлейн Герман, которая, как удалось установить из найденной в офисе переписки, была личным секретарем Йенсена.

В результате поисков была обнаружена не только госпожа Герман, но и сам доктор Йенсен. Его отправили из Ораниенбурга на поиски партии тория, которая не прибыла к месту назначения, и он не успел покинуть город до прихода войск союзников. Паш по телефону сообщил эту новость

в Париж, а сам провел краткую беседу с Йенсеном. Во время задержания у Йенсена был изъят портфель, набитый документами. После безрезультатного допроса Йенсена Гаудсмит решил перед сном просмотреть эти бумаги. Теперь все становилось на свои места: трамвайный билет и счет за гостиницу доказывали, что совсем недавно Йенсен и госпожа Герман были в Ораниенбурге. Еще один гостиничный счет говорил о том, что еще в сентябре Йенсен совершил поездку в Хехинген.

Ораниенбург и Хехинген: названия этих двух населенных пунктов, произнесенные вслух даже отдельно друг от друга, заставляли насторожиться любого из сотрудников миссии «Alsos». Произнесенные же вместе, они производили просто драматический эффект. И все же когда казалось, что разгадка близка и сложный клубок вот-вот будет размотан, эту прекрасную гипотезу разрушил сам Йенсен. Он подтвердил, что действительно посещал компанию «Auer» в Ораниенбурге, однако понятия не имел о том, что производит эта фирма. Что касается Хехингена, то в этом городе жила его мать и Йенсен просто навещал ее. Внимание офицеров, работавших с Йенсеном, привлекла одна деталь: на одном из писем, найденных среди его бумаг, стоял штамп, подтверждающий, что Хехинген был «закрытым районом»¹.

После этого в районе Хехингена вновь возобновились полеты разведывательной авиации и фотографирование местности.

¹ Это еще один пример того, как иногда на основании ложных аргументов делается правильный вывод. Сотрудники миссии «Alsos» решили, что немецкое слово «Sperrgebiet» означало «военная зона с ограниченным доступом». На самом деле это была пометка о том, что Хехинген принял и разместил определенное для него по плану эвакуации количество беженцев и не может больше принимать эвакуированных.

Подполковнику Дугласу Кендаллу прежде уже приходилось проводить разведывательные полеты и вести фотосъемки в районе производства немцами ракет «Фау». Теперь его вызвал к себе в Лондон на инструктаж руководитель отдела авиационной разведки научных объектов атомного проекта союзников доктор Р. Джонс. Джонс объяснил пилоту, как может выглядеть предприятие, на котором осуществляется производство немецкого атомного оружия. При этом он обратил особое внимание, что производство атомной бомбы могут выдать два основных признака: наличие мощной электрической сети и огромные резервуары с водой. Сам завод тоже будет бросаться в глаза.

Союзники тщательно проверили большинство из имевшихся на территории европейских стран электростанций на наличие внешних отводов, однако не обнаружили никаких видимых отклонений. Более эффективной была бы проверка всей основной электрической сети Германии и ее ответвлений. Миссии, выполняемой подразделением Кендалла, был присвоен высший приоритет. Джонс предупредил группу сотрудников, занимавшуюся исследованием аэрофотоснимков, чтобы они немедленно докладывали ему об обнаружении трансформаторных станций большего по сравнению с обычными размера. Кроме того, немедленному докладу подлежали данные об обнаружении новых, неучтенных ранее предприятий, на которые с этих трансформаторных станций поступала электроэнергия. Во главе группы был назначен лейтенант ВВС, который хорошо знал географию Германии.

Кроме того, Джонс попросил Кендалла сфотографировать некое здание в окрестностях Штутгарта, куда, по его сведениям, переехали ученые института имени кайзера Вильгельма. Задание

было выполнено, однако в самом здании не было замечено ничего необычного, за исключением небольшой трансформаторной станции. В самом здании не было отмечено никакой активности.

К тому времени союзники еще не располагали полным набором фотографий местности вокруг Штутгарта, и Кендалл использовал все имевшиеся у него средства, чтобы заполнить этот пробел. К концу ноября 1944 года были получены фотографии, которых разведка союзников прежде не имела. Гордые за проделанную работу сотрудники отдела аэрофотоснимков принесли в кабинет Кендалла первые фотографии, на которых было видно, что недалеко от Хехингена, на нескольких долинах общей длиной около тридцати километров, совсем недавно и очень спешно были построены несколько небольших промышленных предприятий. Все они имели стандартное расположение: небольшое производственное помещение, две емкости с запасами воды, две трубы дымохода и трубопроводы, частично спрятанные в земле. После того как Кендалл и Джонс просмотрели фотографии, больше всего их беспокоило то, что, по всей видимости, немцы придавали этому строительству большое значение. Они очень быстро построили в окрестностях несколько лагерей, в которых содержались иностранные рабочие, построили железнодорожную ветку, провели линию электричества и привезли огромное количество необходимых материалов.

Джонс немедленно доложил об этом своему руководству. 23 ноября он показал фотографии Червеллу, который на следующий день написал письмо премьер-министру:

«Возможно, Вам будет интересно, что Джонс обнаружил на фотографиях, полученных на прошлой неделе. На них видны три одинаковых предприятия средних размеров, которые были срочно

построены южнее Штутгарта. Мы подозреваем, что именно там ведутся работы (над германской атомной программой). Предприятия имеют нестандартное расположение, однако мы не связывали бы их с (атомными исследованиями), если бы не знали, что ученый, которому, как известно, поручены эти работы, по нашим сведениям, переехал в этот район¹. Если бы речь шла только об одном предприятии, его можно было бы считать экспериментальным, однако срочное строительство трех похожих заводов может свидетельствовать только о том, что они собираются производить там что-то очень необходимое для военных нужд».

Червелл обсудил эту тревожную новость с начальником штаба ВВС Чарльзом Порталом. Тот посоветовал некоторое время понаблюдать за деятельностью предприятий, а затем подвергнуть их авиационному налету. Тем временем фотографии необычных предприятий были срочно переданы американцам. Британская сторона надеялась, что, поскольку в США имелись собственные заводы по выделению изотопов урана, они смогут отгадать, для чего были построены загадочные объекты в районе Штутгарта.

В воскресенье 26 ноября в офис Джонса позвонил заместитель начальника штаба британских ВВС маршал Боттомли, который потребовал срочно отправить ему эти снимки. Фотографии были доставлены Норману Боттомли в Уайтхолл немедленно. Когда через несколько дней Червелл встречался с премьер-министром Черчиллем, тот сообщил ему, что эта тема обсуждалась 27 ноября на секретном совещании Комитета начальников штабов.

Позже, когда генерал Гровс увидел на фотографиях уже 14 обнаруженных таких предприя-

¹ Скорее всего, речь идет о Гейзенберге.

тий, он спросил себя, не является ли это началом создания немецкого «Оук-Риджа».

Командир авиакрыла Кендалл заметил одну странность, объединявшую все эти таинственные предприятия: они не только были однотипными, но и все размещались на очень похожей местности. Кто-то сделал предположение, что деятельность этих предприятий как-то связана с геологией. Один из лейтенантов-летчиков даже направил специальный запрос в Геологический музей в южном Кенсингтоне и получил оттуда ответ. Сотрудники музея подтвердили, что до войны германское геологическое ведомство вело именно в этом районе разработку горючих сланцев. Примерно в это же время к выводу независимо от англичан пришел и специалист по горючим сланцам миссии «Alsos» подполковник Эдвин Форан. Кажется, теперь-то со всеми страхами было покончено, однако через несколько дней из Швеции была получена секретная информация, в которой утверждалось, что в горючих сланцах, имевшихся в этом районе Германии, был обнаружен уран. Однако вскоре загадочные предприятия были полностью идентифицированы как предназначенные для примитивного и неэффективного производства нефти из горючих сланцев. Тем не менее на всякий случай их все равно подвергли бомбардировке. К тому времени состояние германской экономики было настолько плачевным, что производство нефти любой ценой имело такое же значение, как производство атомной бомбы в США.

Тайна тория имела странное происхождение. В начале 1944 года, когда было высказано предположение, что торий имеет важное значение в производстве ядерного оружия, ведущий химик компании «Auer» доктор Николай Риль принял все меры

для того, чтобы его фирма заполучила все запасы этого материала, имевшиеся на территории оккупированной Европы. Даже если бы выяснилось, что этот металл никак не может быть применен в атомной программе, компания была заинтересована иметь его запасы и для применения исключительно в мирных целях. Торий использовался в производстве люминесцентных материалов, калильных сеток газовых фонарей, применялся в металлургии. Компания «Auer» запатентовала процесс полировки, в котором также применялся торий. К тому же в начале 30-х годов компания разработала и широко продвигала на рынке зубную пасту под названием «Дорамад», в которой содержался гидроксид тория. В рекламе пасты демонстрировался сюжет о том, как армия радиоактивных веществ преследует злых бактерий, постоянных участников рекламных роликов зубных паст и в наше время, с лозунгами: «Я радиоактивное вещество. Мои лучи массируют ваши десны. Здоровые десны — здоровые зубы». Одним словом, торий был как бы «хлорофиллом» 30-х годов.

Когда Риль узнал от доктора Иве о наличии значительных запасов тория во Франции, он предложил недавно назначенному заместителем президента фирмы Майеру-Освальду приобрести эти запасы для производства зубной пасты после войны. Последний был никудышным ученым, но хорошим бизнесменом. Поэтому он согласился с таким предложением, и запасы тория были вывезены в Германию.

В конце 1944 года германская военная наука испытывала свой последний подъем. Во времена, когда Имперским научным советом руководил министр Руст, было отменено ограничение призыва ученых на действительную военную

службу. Ряды ученых редели; все больше и больше их становилось в ряды отправлявшихся на фронт. В 1943 году профессор Карл Рамзауэр обратился к руководству со словами, что, если потеря трех тысяч солдат никак не ослабит армию, три тысячи физиков могут решить исход всей войны. Его поддержал профессор Вернер Озенберг, занимавшийся исследованиями для германских ВМС. Он направил меморандум, адресованный ряду министров, генералов, адмиралов и гаулейтеров. В документе подчеркивалась необходимость поддержать германскую научную мысль даже в нелегкое военное время.

Главной целью Озенберга было вернуть ученых с фронта. 18 декабря 1943 года Верховное командование согласилось освободить от военной службы примерно пять тысяч ученых. Этому пытался воспротивиться министр Альберт Шпеер, который не был согласен с позицией, занимаемой по данному вопросу Герингом, Борманом и Гиммлером. В июле 1944 года Гиммлер вновь подтвердил, что ученые не подлежат призыву в армию. Он писал генералу СС Отто Ютнеру:

«Я слышал о попытках включить в списки призывников около 14 600 лиц, занятых в научных исследованиях в интересах Германии, ранее получивших освобождение от военной службы (директива SE-IV).

Я приказываю Вам немедленно прекратить призыв на военную службу военного научного персонала, поскольку считаю такие шаги безумием, которое может уничтожить нашу науку.

Г. Гиммлер».

В середине августа профессору Озенбергу сообщили из партийной канцелярии, что он одержал победу и к его рекомендации прислушались. Еще

через несколько дней он получил распоряжение Геринга создать военно-исследовательское бюро. Это был первый верный шаг на пути к созданию устойчивой связи между военными и учеными Германии. 3 сентября Мартин Борман издал специальный декрет, согласно которому все ученые, включая вернувшихся с фронта, не должны были направляться на выполнение вспомогательных работ вдали от их местожительства. Копии этого декрета получили все гаулейтеры.

Ухудшающаяся с каждым днем военная обстановка практически парализовала работы в рамках германского атомного проекта. Авиация противника разрушала предприятия, лаборатории подлежали эвакуации.

В середине сентября бомбардировщики британских ВВС вновь бомбили Франкфурт. Предприятие «Degussa», на котором производилась очистка урана, было уничтожено огнем. Сохранившееся оборудование отправили в город Рейнсберг, близ Берлина. Спустя еще некоторое время оставшееся урановое сырье было также переправлено из Франкфурта в Рейнсберг и Грюнау, где с декабря прошлого года работал еще один завод по производству урана. Однако, прежде чем на предприятии в Рейнсберге смогли возобновить выпуск продукции, его снова пришлось эвакуировать в связи с началом наступления советской армии на Восточном фронте. Оборудование погрузили на грузовики и отправили в поселок Штадтильм в Тюрингии, куда оно так и не прибыло.

В конце лета 1944 года доктор Курт Дибнер, соперничавший в работах над проектом с профессором Гейзенбергом, также был вынужден эвакуировать своих ученых из Готтова в Штадтильм в Тюрингии. Его группа разместилась в помещении школы, где имелся подвал, который должен был надежно защитить ученых от бомб союзников. В

середине подвального помещения был вырыт котлован для реактора, работавшего на тяжелой воде и графите. В качестве ядерного топлива применялись брикеты оксида урана, примерно десять тонн которого было изготовлено компанией «Degussa» согласно предоставленному ей в мае прошлого года контракту. Лаборатории доктора Дибнера размещались в помещениях на первом этаже.

В ноябре 1944 года пришлось остановить работы и на опытном предприятии по выделению урана-235, размещенном на «мебельной фабрике Фоллмера» в Кандерне. Такую возможность предвидели заранее, с самого начала работ. Поэтому еще в начале сентября там были заблаговременно приняты меры по подготовке эвакуации дорогостоящего оборудования. Гартек и Бейерль с самого начала понимали «необходимость учитывать возможность того, что район Фрайбург-Кандерн может оказаться в опасной близости от фронта». Несмотря на это, было решено еще на какое-то время оставить во Фрайбурге ультрацентрифугу «Марк-III-A» и продолжить строительные работы в Кандерне на тот случай, если обстановка на фронте изменится к лучшему. И все же 24 ноября Гартек согласился отправить во Фрайбург механика, которому поручили собрать все необходимое для строительства новой лаборатории, на этот раз около Ганновера. Только была завершена эвакуация из Фрайбурга, как в ночь на 27 ноября практически весь город был уничтожен вражеской авиацией. Предприятию компании «Hellige», где хранились запасы сырья, предназначенного для серийного производства нового прототипа ультрацентрифуги «Марк-III-B», был нанесен серьезный ущерб.

Гартек и Грот перенесли лабораторию и соответственно ультрацентрифугу в здание завода по

производству парашютного шелка в Целле. Гартек предусмотрительно распорядился никогда не сосредоточивать в одном здании несколько образцов ультрацентрифуги одновременно. Для того чтобы избежать потерь в результате последующих авиационных палетов, несколько прототипов планировалось хранить в бомбоубежище в Гамбурге. Осуществлявшие совместное руководство работами над этим проектом Гартек, Грот, Бейерль и Зюр, собравшись в конце года в Гамбурге, приняли решение, что «предприятие в Целле должно начать работу на «Марк-III-A» так скоро, как только позволят человеческие возможности». 13 декабря ученым позволил доктор Дибнер. Сославшись на профессора Герлаха, он сообщил, что тот будет ходатайствовать о присвоении проекту ультрацентрифуги новой, высшей степени приоритета Z-1.

В середине декабря Гейзенберг, фон Лауэ и некоторые другие сотрудники лабораторий в Хехингене, Хайгерлохе и Тайлфингене были призваны в фольксштурм, подразделения народной милиции, последний оплот Третьего рейха. 16 декабря профессор Герлах обратился с письмом к Мартину Борману, где опротестовал это решение. Разве не сам Борман подписал приказ, в котором говорилось, что немецкие ученые не подлежали призыву для выполнения подобных «особых задач»? Конечно, писал он, его сотрудники сами «добровольно» стали членами фольксштурма, однако в данном случае их намеревались отправить на фронт, что противоречило приказу, запрещавшему забирать ученых для выполнения задач вдали от их дома и места работы:

«Персонал лабораторий сведен к минимуму, а последняя мобилизация автоматически приведет к прекращению работ над программой. Выполняемые ими исследования относятся к числу наиболее важных, от них зависит судьба проекта. Я считаю,

что они должны при любых обстоятельствах беспрепятственно продолжать выполнять свои обязанности. Вы, несомненно, понимаете, что речь идет о работах, имеющих решающее значение для достижения победы в войне. Вам также должно быть известно о том, какие энергичные усилия предпринимаются в этой области в Америке. Однако я уверен, что в настоящее время, несмотря на то что по сравнению с США мы привлекаем к данным исследованиям гораздо меньше средств и людских ресурсов, мы все еще значительно опережаем американцев в этой области».

Герлах просил Мартина Бормана, чтобы тот предупредил местное партийное руководство и особенно гаулейтера Штутгарта Мурра проследить за тем, чтобы на подразделение, в котором состояли ученые, не возлагалось выполнение «специальных задач». Борман не ответил на это письмо, однако он, несомненно, передал Мурру просьбу Герлаха.

В конце ноября 1944 года Страсбург был захвачен союзниками столь стремительно, что его гаулейтер едва успел предупредить нескольких видных немецких жителей о необходимости срочно эвакуироваться. Полковник Паш с передовой партией миссии «Alsos» находился в рядах наступающих и вместе с ними 25 ноября вступил в город. Гаудсмит остался в Париже для встречи с доктором В. Бушем. В своем первом сообщении из захваченного города Паш сообщал, что его группе не удалось захватить никого из входящих в список миссии ученых. Не успел Гаудсмит передать это неприятное известие Бушу, как пришла вторая депеша от Паша: часть здания городской больницы занимала физическая лаборатория. Захватившие ее солдаты сначала приняли ее персонал за меди-

ков, однако вскоре выяснилось, что на самом деле это были физики. Гаудсмит и Варденбург немедленно отправились в Страсбург. В то время в Европе стояла необычно холодная погода, и ученые, которым выделили для поездки открытый командирский джип, вынуждены были надеть под армейское обмундирование свои пижамы. Их поездка началась 2 декабря, а в Страсбург они прибыли только через два дня. В то же время не могло быть и речи о том, чтобы отправиться туда на самолете, так как в районе города все еще шли ожесточенные бои.

Теперь Гаудсмит встретился со своими коллегами, работавшими на врага. В письме жене он охарактеризовал эту часть своей работы как «очень мрачную». 10 декабря он снова написал домой: «Неприятной частью моего задания является то, что мне впервые пришлось предстать лицом к лицу с несколькими людьми похожими на меня, но представляющими противоположную сторону. Слава богу, что я не был прежде знаком ни с кем из этих людей. Кроме того, мне удалось сохранить свое инкогнито до самого конца, когда я распорядился им садиться в грузовик, который должен был доставить их в лагерь».

Самой крупной фигурой среди захваченных ученых был сам профессор Флейшман, который, как мы уже знаем из более ранних страниц этого повествования, работал над технологией выделения изотопа урана-235 методом газовой и тепловой диффузии. Профессору фон Вайцеккеру и специалисту в области вирусологии профессору Хаагену удалось вовремя покинуть город. Миссия «Alsos» реквизировала дом Хаагена, которого Гаудсмит в своих письмах вежливо называл «своим коллегой в стане противника». Через несколько дней он писал: «Им пришлось уехать в спешке. Я ночевал в детской комнате, где жил их маленький

сын. На месте остались все его игрушки: железная дорога, кинопроектор, старый микроскоп отца, аквариум с улитками, книжки и множество атрибутов гитлерюгенда, например нашивки, флаг и т. д. И все же это был всего лишь ребенок одиннадцати или двенадцати лет. Я думал, скучает ли он сейчас по своим игрушкам... Я недостаточно тверд для того, чтобы играть эту роль, особенно я сознавал это, когда отправлял ту небольшую группу людей в тюрьму. Тогда я чувствовал себя ужасно. Но они все еще ничему не научились, они до сих пор так самодовольны».

В Страсбурге миссией «Alsos» были интернированы семь физиков и химиков. Никто из них не желал сотрудничать с оккупантами, особенно профессор Флейшман. Это раздражало Гаудсмита, который прежде считал, что будет достаточно захватить одного или двух ученых, и они «либо после допроса, либо, что еще лучше, путем предоставления соответствующих документов» сразу же снабдят союзников полной информацией о своих коллегах.

Тем не менее в целостности и сохранности было здание университета. Они долго не могли открыть дверь в кабинет Вайцзеккера, несмотря на все предпринимаемые усилия. Тогда прибегли к помощи топора, и дверь (которая, как оказалось, открывалась наружу) была выломана. Кабинет сохранился в том виде, в котором Вайцзеккер оставил его несколько недель назад.

Все найденные папки с документами были доставлены в комнату Гаудсмита. При тусклом свете свечей и газового фонаря, не обращая внимания на то, что немцы начали бомбить отвоеванный союзниками город, Гаудсмит и Варденбург углубились в чтение. Для них сразу же многое прояснилось. В бумагах Вайцзеккера они нашли почтовые открытки, полученные им от своих коллег —

видных немецких ученых. Кроме того, было найдено письмо профессора Боте, в котором тот жаловался на медленные темпы производства больших урановых пластин. И еще одно письмо, где впервые шла речь о работах Гартека и Грота в области ультрацентрифуги. Кроме того, было найдено письмо Грота Флейшману, в котором упоминался гексафторид урана. В мусорной корзине обнаружили черпачок письма самого фон Вайцеккера Гейзенбергу, написанного примерно в одно время с посланием, направленным Фоглером Герлаху, где тот жалуется на разочаровавшие всех результаты экспериментов на урановом реакторе Гейзенберга. Фон Вайцеккер подверг острой критике некоторые из расчетов, сделанных его учителем. Чувствовалось, что фон Вайцеккер все еще не решил для себя, следует ли ему отправить это письмо адресату или порвать его. (Позже в бумагах Гейзенберга Гаудсмит обнаружит более поздний вариант письма, написанный в гораздо более умеренном тоне.) «Работая над этой программой, немцы совершенно не думают о секретности», — прокомментировал про себя Гаудсмит.

Самой удивительной находкой, приоткрывающей завесу секретности проекта, были точные адреса всех научных учреждений, занимавшихся работами над атомной программой. Все письма Герлаха были написаны на специальном бланке с надписью: «Имперский исследовательский совет — полномочный представитель рейхсмаршала по вопросам ядерной физики профессор доктор В. Герлах». Там же был указан подробный адрес и номер телефона в Берлине. Каждый из институтов и лабораторий, задействованных в работах над программой, имел свой собственный бланк с подробным адресом и указанием подразделения или отдела, от имени которого велась переписка. Приблизительно в это время Герлах получил из штаба

Геринга указание отказаться от использования бланков, которые полностью раскрывали местонахождение научных учреждений, но было уже слишком поздно. Теперь в распоряжении миссии «Alsos» имелись все интересовавшие ее сотрудников адреса. Таким образом, по словам Гаудсмита, захваченные в Страсбурге документы «давали полную картину того, на каком этапе германская урановая программа находилась летом 1944 года». Они проливали свет на то, что Гитлер знал о возможностях ядерного оружия еще в 1942 году. Из них следовало, что активные эксперименты на ядерном реакторе проводились в Готтове, но даже к концу августа 1944 года эти эксперименты все еще находились на ранней стадии проведения.

В Великобритании ядерные исследования скрывались под кодовым названием «Tube Alloys», в Соединенных Штатах проект был зашифрован как «Инженерный проект округа Манхэттен». В то же время в Германии на бланках, печатях, командировочных документах и даже на конвертах открыто было указано название организации, руководившей всеми работами, — Полномочный представитель рейхсмаршала по вопросам ядерной физики.

Позже Гаудсмит писал: «Мне пришлось напряженно работать в течение четырех дней при свете свечей. Не было ни газа, ни электричества, вода подавалась лишь несколько часов в день. Постоянные ночные палеты авиации, бомбежки и несмолкающий гул артиллерии».

В долгий обратный путь в Париж Гаудсмит, Варденбург и Флейшман отправились на джипе. Гаудсмит тогда жаловался в Вашингтон, что «это транспортное средство совсем не подходит для передвижения ученых, вышедших из призывного возраста и привыкших работать за столом или у доски». Все собранные в Страсбурге документы были отправлены в Вашингтон, где их тщательно

изучили сотрудники проекта «Манхэттен» генерала Гровса и сотрудники OSRD. В Вашингтоне были склонны подозревать, что информация попала в руки миссии слишком легко. Особые подозрения вызвал черпковик письма фон Вайцзеккера Гейзенбергу, который почти все считали откровенной попыткой подбросить союзникам дезинформацию. Все документы были переведены, пронумерованы и методом статистического и лингвистического анализа проверены на подлинность. В Рождество Гаудсмит отправился в Вашингтон, где собирался отчитаться о поездке в Страсбург перед научным советником генерала Гровса доктором Ричардом Толманом. Толман упрекнул Гаудсмита за шутку с рейнским вином, которую его сотрудники разыграли с ничего не подозревавшими учеными из Вашингтона. Что касается самой германской атомной программы, все пришли к единодушному мнению, что даже если бомбы не было, то сам германский проект вовсе не был мифом.

Глава 11

НА ПУТИ К ДОСТИЖЕНИЮ КРИТИЧЕСКОЙ МАССЫ

Профессор Вальтер Герлах принадлежал к числу людей, обладавших непредсказуемым характером, и немногие ученые, занятые в урановой программе, полностью понимали мотивы его действий. В частности, никто не мог понять, для чего ему понадобилось устраивать жесткую конкурентную борьбу двух исследовательских групп за получение материалов, необходимых для создания урановых реакторов. Было ли это устроено специально, чтобы пробудить в ученых дух соперничества? Или профессор нарочно пытал-

ся добиться того, чтобы ни та ни другая группа не смогли получить достаточного количества таких материалов? А может быть, Герлах просто хотел спасти от фронта как можно больше немецких ученых-физиков?

На самом деле такое поведение можно объяснить нежеланием профессора сделать окончательный и, возможно, неверный выбор между Дибнером и Гейзенбергом и их людьми. Несмотря на то что группа Дибнера добилась поразительных результатов в своих экспериментах, Герлах не был готов отдать ей предпочтение по сравнению с командой, возглавляемой лауреатом Нобелевской премии, всемирно известным ученым. Находясь на его месте крупный партийный или военный руководитель, он ни минуты бы не колебался в своем решении. Но Герлах колебался, и колебался слишком долго.

Свидетельством того, что профессор Герлах восхищался работой Дибнера, является тот факт, что в течение нескольких месяцев он боролся за присвоение Дибнеру ученого звания, шаг очень важный и просто необходимый для признания ученого в мире академической науки. В окружении Геринга над Дибнером втайне посмеивались как раз за то, что он все еще не доктор наук. Работа Дибнера по геометрии уранового реактора была настолько блестящей, что Герлах вместе с профессором Винкхаусом из Берлинского технического университета попытался добиться его признания как академического ученого. Кто знает, какой могла бы быть карьера Дибнера, если бы он сумел получить положительную рецензию на свой научный труд и не встретил такого дружного откровенно недоброжелательного отношения к себе со стороны ученых-теоретиков, в особенности из стапа Гейзенберга. Дибнеру было отказано в присуждении ученой степени.

В Штадтилме группа Дибнера готовилась продолжить начатые ранее в Готтве эксперименты с ураном кубической формы.

Дибнер рассчитал, что еще более эффективным будет использование урана в форме не кубиков, а полых шаров. Он попросил изготовить такие шары и собирался провести с ними опыты при низкой температуре. По предложению профессора Гартека шары предполагалось заполнить твердым диоксидом углерода, веществом, которое Гартек использовал в своих опытах в Гамбурге в 1940 году. В распоряжении группы имелось некоторое количество тяжелой воды, с которой также планировалось провести несколько предварительных экспериментов, пока не будет изготовлен уран в форме шаров.

В случаях, когда это было ему выгодно для того, чтобы суметь настоять на своем решении, Герлах прямо заявлял, что его работы связаны с «созданием взрывчатых веществ. Так, например, ему понадобилось забрать из лаборатории в Дрездене последний уцелевший высоковольтный ускоритель частиц, который хотели передать для использования в рамках другой программы. Тогда Герлах выступил на конференции, состоявшейся в октябре в Берлине, с целой речью, в которой отметил, что оборудование необходимо «для экспериментов в области физики взрывчатых веществ, и для этих целей никакое другое оборудование не подходит». В то же время Герлах никогда и никому не обещал конкретных результатов. Когда руководитель личного штаба рейхсмаршала Геринга спросил его, будет ли когда-нибудь в результате исследований в рамках урановой программы создано новое взрывчатое вещество, Герлах доверительно сообщил ему, что создание такого веще-

ства невозможно. Почему же тогда программа не будет немедленно ликвидирована? — последовал очередной вопрос. Профессор заметил, что, по его мнению, рейх хочет победить не только в войне, но и в мирном соревновании. И пояснил, что, если Германия будет игнорировать такой важный научный аспект, как исследования в области ядерной энергии, другие страны быстро обгонят ее в этой области и, следовательно, рейх потерпит поражение в мирном соревновании с ними. «Это был очень эмоциональный спор», — вспоминал впоследствии Герлах.

Он счел необходимым суммировать все то, что было достигнуто его учеными за время работы над проектом, в секретном отчете на пяти страницах. Герлах лично написал предисловие к этому отчету, в котором перечислил основные положения:

1. Кубическая конфигурация является более совершенной по сравнению с применением урана в пластинах. При использовании 500 килограммов кубического урана рост нейтронов составляет 2,06 процента; в то же время при использовании 1,5 тонны урана при оптимальном размере пластин эта величина достигла 2,36 процента, то есть относительно больший рост был достигнут за счет значительного увеличения массы уранового топлива. При этом до сих пор не определено, применялись ли в экспериментах кубики урана оптимального размера.

2. Экстраполяция теоретических расчетов на ход экспериментов позволяет с высокой степенью вероятности предположить, что при погружении в тяжелую воду полых (урановых) сфер будет достигнут еще более значительный рост числа нейтронов; кроме того, можно предположить, что на этот рост влияют и размеры кубиков урана. Соответствующие эксперименты с целью проверки этих предположений еще не проводились.

3. В ближайшие годы, в связи с потерей предприятия в Норвегии, имеющиеся запасы тяжелой воды будут ограниченными. Надежным способом сократить потребление тяжелой воды и уменьшить размеры реактора является производство обогащенного изотопом-235 урана. Разработка ультрацентрифуги успешно завершена; в настоящее время строится предприятие по производству урана с достаточной степенью обогащения изотопом-235. Разрабатываются и другие технологии, имеющие ту же цель. Производятся необходимые вещества, содержащие уран; ведутся соответствующие эксперименты в этом направлении.

4. Несмотря на чрезвычайные трудности, производятся попытки создания на территории Германии предприятий тяжелой воды с использованием новых оригинальных технологий.

В заключении Герлах написал о попытках исследований технологий, совсем не предусматривающих применение тяжелой воды, в том числе реактор низкой температуры, который создавали в Штадтилме Гартек и Дибнер. Он также упомянул о попытках экспериментировать с геометрической формой уранового топлива, применения урановых сплавов и о других исследованиях.

В самом конце 1944 года состоялся последний эксперимент на урановом реакторе «В-VII», установленном в бункере лаборатории Института физики имени кайзера Вильгельма в Далеми. Реактор был построен под руководством доктора Карла Вирца. Впервые он был защищен графитовым «отражателем». Прежде в этом качестве во всех немецких реакторах использовалась обычная вода. Однако Гейзенберг (в 1942 г.), а также Бопп и Фишер (в январе 1944 г.) доказали, что использование углеродного рефлектора приведет к значительно более интенсивному росту числа нейтронов.

Компания «Bamag-Meguín» изготовила алюминиевый цилиндр диаметром 210,8 сантиметра и высотой 216 сантиметров. Внутри цилиндра был размещен другой корпус из сплава марганца, изготовленный для более ранних экспериментов. Образовавшееся между ними пустое пространство толщиной 43 сантиметра заполнили графитом, который предполагалось использовать в качестве отражателя. Для этого немцы задействовали 10 тонн нарезанных графитовых пластин.

Всю конструкцию опустили на деревянные подмости, которые, в свою очередь, были установлены в заполненной водой бетонной реакторной яме в подземной лаборатории. Всего в реакторе было использовано 1,25 тонны урана (все еще в форме толстых пластин). Примерно 18 сантиметров зазора между слоями урана заполнялись тяжелой водой. Всего для этих целей было использовано около полутора тонн тяжелой воды. В реакторе все еще не было предусмотрено использование регулирующих стержней для контроля над возможным возникновением цепной реакции. Позже профессор Вирц заявил, что с учетом конструктивных особенностей реактора в контрольных стержнях просто не было необходимости.

На этот раз индекс роста нейтронов достиг числа 3,37, несмотря на то что в новом реакторе было использовано ненамного больше материалов, чем в предыдущих успешных экспериментах. Такое улучшение характеристик могло быть вызвано только применением графитового отражателя. Использование графита настолько хорошо себя зарекомендовало, что сразу же должно было вызвать сомнение относительно вычислений, сделанных злосчастным профессором Боте еще в 1941 году.

Тогда он сумел «доказать», что характеристики поглощения нейтронов делают невозможным

использование графита в урановых реакторах. Но даже и теперь, в 1944 году, никто не считал нужным вспомнить об этом.

Теперь для того, чтобы достичь в реакторе критической массы уранового топлива, немцам было нужно только достаточное количество тяжелой воды. 3 января 1945 года группа Вирца объявила, что минимальный размер реактора равновесия «скорее переоценен, чем недооценен». Тем не менее Гартек отправился в очередную, последнюю за время войны поездку на север, в Рюкан. 9 января он и его коллега посетили компанию «Norwegian Hydro» с целью рассмотреть возможность снова получать тяжелую воду из прежнего источника. По возвращении в Германию они рекомендовали приобретать этот материал окольным путем, так чтобы об этом не знала норвежская сторона. Это позволило бы не навлекать опасность на азотное производство Норвегии, которое, как известно, является жизненно важным для получения взрывчатых веществ¹.

Ученые считали, что до конца войны у них еще есть достаточно времени для того, чтобы создать критический реактор. Последний эксперимент с применением пластин урана показал, что теоретическую часть программы можно было считать завершенной. Вторую неделю января профессор Герлах провел в Берлине. Там под руководством Вирца шло создание первого в Германии «нуль-энергетического» реактора на тяжелой воде. Впервые берлинские ученые, так же как и их коллеги в Готтове, решили использовать уран в кубиках. Условия работы были ужасными. Ночами столица рейха сотрясалась от взрывов бомб авиации союзников; телефонная сеть в городе не работала, а

¹ Например, нитроглицерина, который, в свою очередь, используется для производства как бездымных порохов, так и динамита.

электричество очень часто отключали. Герлах вернулся в свой институт в Мюнхене. Город очень пострадал от авиационных рейдов союзников. Цветы в его кабинете погибли от холода. Налеты союзников продолжались ночь за ночью. В середине января советская армия перешла восточную границу рейха. Через несколько дней стало ясно, что вскоре Берлин окажется во вражеской осаде. В таких условиях профессор Герлах не видел смысла в продолжении экспериментов в институте в Далеме. Пришло время эвакуировать оставшиеся лаборатории на юг Германии в Хехинген. 27 января он предупредил о своем решении персонал в Хехингене, затем позвонил в Берлин, сообщив, что выезжает туда этой же ночью. Герлах прибыл в столицу к полудню следующего дня. Он долго беседовал с Дибнером по поводу будущего. Даже за то короткое время, пока двое ученых разговаривали, успел начаться очередной воздушный налет. В здании института было выбито множество окон. В бункере инженеры группы Вирца почти закончили подготовку эксперимента на самом большом реакторе на тяжелой воде «В-VIII». Во время эксперимента планировалось использовать несколько сот урановых кубиков, а также полторы тонны тяжелой воды. Эксперимент, в котором немецкие ученые рассчитывали достичь критической массы урана¹, должен был состояться через несколько дней. Однако это было время, когда любой из ученых был готов выехать из Берлина куда угодно, и чем скорее, тем лучше. И Герлах, и Вирц, и Гейзенберг знали, что, если в реакторе удастся получить критическую массу и добиться управляемой цепной реакции, это будет выдающимся достижением для всей воюющей нации. И если ее тело тер-

¹ Так называется «пороговое» значение массы, при превышении которого начинается цепная реакция.

зали враги, папоса ему сокрушительные удары, то мозг продолжал функционировать даже в эти дни, когда немецкий народ напрягал последние силы. К 29 января все было готово к проведению эксперимента.

К тому времени советские войска продвигались на запад с ошеломляющей скоростью, полным ходом кипели работы по эвакуации в глубь страны двух миллионов жителей Восточной и Западной Пруссии. В столице рейха витал явственный дух паники, и все понимали, что население вот-вот начнет разбегаться. Герлах и Дибнер понимали, что они не могут позволить себе терять время. 29 января профессор вызвал своего ближайшего друга доктора Росбауда и объявил ему, что намерен покинуть Берлин через один или два дня. Кроме того, он намекнул, что собирается забрать с собой некое «тяжелое вещество». Росбауд попытался уточнить, не идет ли речь о тяжелой воде, которую Герлах хочет захватить с собой для обосновавшегося в Южной Германии Гейзенберга. Герлах не пытался опровергнуть это предположение. В ответ на настойчивые расспросы Росбауда о том, как Гейзенберг намерен поступить с жидкостью, Герлах, наконец, коротко ответил: «Наверное, речь идет о бизнесе».

В 17.30 30 января профессор Герлах распорядился разобрать урановый реактор. Все ученые должны были быть готовы покинуть Берлин на следующий день. Все приказы иного характера должны были игнорироваться. Герлах и Росбауд долго спорили по поводу того, следовало ли уничтожить запасы тяжелой воды или нет¹.

¹ Рассказывая об этом эпизоде миссии «Alsos», еще до того, как была сброшена бомба на Хиросиму, Росбауд заявил, что тяжелая вода была получена в Норвегии «под фальшивым предлогом и предназначалась в борьбе самой страшной военной машины против мировой цивилизации».

Герлах заявил Росбауду, что он договорился с Гейзенбергом о сохранности тяжелой воды. В тот же вечер профессор позвонил гаулейтеру Заукелю и поставил того в известность о том, что намерен эвакуировать остатки института в Штадтилм. Гаулейтер обещал предоставить необходимый транспорт через два дня.

Вечером 31 января профессор Герлах, одетый в военную форму доктор Дибнер и доктор Вирц отправились на автомашине по направлению к Куммерсдорфу. За ними следовало несколько грузовиков с тяжелой водой, ураном и оборудованием. Герлах был «блден, возбужден и явно находился в подавленном настроении». Его сопровождала личный секретарь фрейлейн Гудерман. Как ни старался, Росбауд не смог узнать, какой был конечный пункт маршрута. Оставшись в Берлине, он попытался проинформировать профессора Блэккетта и доктора Кокрофта по секретному каналу в Норвегии о том, что уран и тяжелая вода вывезены из Берлина. В следующем послании Росбауд настаивал на том, чтобы сразу же после капитуляции профессор Блэккетт срочно прибыл в Берлин и проследил за тем, чтобы эти бесценные материалы попали в нужные руки. Неизвестно, достигли ли послания Росбауда Англии¹.

¹ Друг Росбауда профессор Патрик Блэккетт, английский физик, специалист в области ядерной физики и космических лучей, лауреат Нобелевской премии 1940 года, сообщил автору этой книги, что он так и не получил посланий. Тем не менее генерал Гровс позже писал: «Мы узнали от... берлинского ученого, который передал нам через норвежское подполье информацию о том, что урановая программа была эвакуирована в более безопасное место, точное нахождение которого неизвестно. До того момента мы более или менее регулярно получали информацию из этого источника, однако теперь ее поступление прекратилось. Мы столкнулись с проблемой определения места эвакуации учреждений имени кайзера Вильгельма и их дальнейшей судьбы».

Всю ночь Герлах, Вирц и Дибнер ехали по скользкому ото льда автобану. По распоряжению Герлаха в Штадтилме грузовики разгрузили. Герлах полагал, что группа Дибнера больше подготовлена к продолжению опытов, чем их коллеги в Хайгерлохе. Доктор Вирц, который остался не у дел, позвонил профессору Гейзенбергу в Хехинген. 2 февраля Герлах отправился в Веймар, где договорился с местным гаулейтером Заукелем о снабжении лаборатории электричеством, а также об освобождении ее персонала от фольксштурма и трудовой повинности. В тот же вечер Гейзенберг позвонил Герлаху. Профессор был раздражен, было ясно, что он не хотел, чтобы критический реактор был построен в лаборатории Дибнера, да еще из материалов, которыми пользовалась группа Гейзенберга в Берлин-Далеме. Герлах попросил Гейзенберга приехать в Штадтилм и обсудить сложившуюся ситуацию.

Гейзенберг приехал не один. Он привез с собой профессора фон Вайцзеккера, своего политического советника. Оба ученых начали свой путь на велосипедах; к вечеру 5 февраля они прибыли в Штадтилм после долгой поездки на поезде, а потом на автомобиле. В это время в городе была объявлена воздушная тревога; казалось, что небо было полно самолетов. Гейзенберг убеждал Герлаха отправить уран и большую часть тяжелой воды в Хайгерлох. После того как весь день 6 февраля прошел в спорах с Гейзенбергом, Герлах согласился попытаться найти необходимый для этого транспорт.

На следующий день он позвонил гаулейтеру Заукелю, с которым у профессора установились хорошие рабочие отношения, и попросил его договориться на 12 февраля о встрече с гаулейтером Мурром из Вюртембурга, отвечавшим, помимо прочего, за районы Хайгерлох и Хехинген. Одна-

ко, когда Герлах и Гейзенберг отправились в Штутгарт, Мурр отказался встретиться с ними. Очевидно, партийный бонза припомнил Герлаху письмо к Борману в защиту ядерных физиков от нападок партийных руководителей на местах. Ученых принял его заместитель Вальдман, который согласился предоставить необходимое количество транспорта и людей для перевозки урана и тяжелой воды из Штадтилма в Хайгерлох. К тому времени из Берлина в Хайгерлох уже вылетел доктор Фриц Бопп, который вез с собой 500 миллиграммов радий-бериллия. Герлах отвез Гейзенберга в Мюнхен, а сам отправился в Хайгерлох, чтобы лично проинспектировать подготовку транспорта. 14-го числа он вернулся в Штадтилм. А 23 февраля из Хехингена туда же отправилась колонна грузовиков, которой руководил доктор Эрих Багге. Машины должны были забрать принадлежавшие Институту имени кайзера Вильгельма запасы урана и тяжелой воды. «Это была трудная поездка, — писал Багге в своем дневнике, — истребители-бомбардировщики, просто бомбардировщики. Ехали больше по ночам». Вместе с коновоем в Хайгерлох отправился и Вирц, который до этого находился в Штадтилме, чтобы не допустить «использования в тамошней лаборатории материалов и оборудования Института имени кайзера Вильгельма». Возвращение в Хайгерлох не обошлось без приключений: один из грузовиков упал в канаву, и его пришлось доставать оттуда. И все же к концу февраля, через четыре недели после отъезда из Берлина, необходимое оборудование и материалы были, наконец, доставлены в Хайгерлох.

Вновь началось возведение реактора «B-VIII». Строительство бункера было завершено, в гостиной напротив пещеры, в которой он располагался, был установлен дизельный генератор, который

должен был обеспечивать лабораторию электричеством. В распоряжении ученых из группы Гейзенберга имелось полторы тонны урана в кубиках, полторы тонны тяжелой воды, 10 тонн графитовых блоков, а также немного металлического кадмия, который следовало поместить в реактор в случае, если цепная реакция грозила выйти из-под контроля. Оставшийся уран, тяжелая вода, а также некоторое количество оксида урана в брикетах находилось в Штадтилме. Там же расположился и штаб уполномоченного по ядерной физике профессора Герлаха.

В идеале кубики урана должны были быть размером от шести до семи сантиметров. Находившиеся в распоряжении доктора Дибнера в лаборатории в Готтове кубики имели размер примерно пять сантиметров. Ведь Дибнеру пришлось «импровизировать» с материалом, оставшимся от пластин, которые применялись по настоянию Гейзенберга. Гейзенберг и Боте решили, что вместо того, чтобы изготавливать кубики нужного размера, они воспользуются уже имеющимися и изготовят еще некоторое количество таких же. Всего они располагали 664 кубиками урана. Как и в Берлине, внутрь одного корпуса поместили другой, выполненный из сплава. Вся конструкцию, в свою очередь, погрузили в воду, налитую в реакторную яму. В полость между корпусами снова поместили 10 тонн графитовых блоков, а в самом реакторе подвесили на тонких нитях из металлических сплавов 78 цепочек, состоявших из урановых кубиков по восемь и девять в цепочке, которые крепились к крышке. Такой была конструкция реактора при проведении последнего успешного эксперимента под руководством доктора Дибнера. Сама крышка реактора также была заполнена графитом, расположенным слоями между пластинами магния. Отверстие в

крышке обеспечивало возможность помещения внутрь реактора источника нейтронов и тяжелой воды. В конце февраля эксперименты на реакторе «В-VIII» начались.

В конце января 1945 года Гитлер подписал приказ о принятии «Чрезвычайной программы», целью которой было удовлетворение военных потребностей Германии без ущерба для жизненно важных научных исследований. 26 февраля Герлах присутствовал на обсуждении этого приказа в Имперском совете по науке. После совещания он понял, что, даже если саму атомную программу удастся сохранить, все равно придется отказаться по крайней мере от половины заключенных в ее рамках контрактов. В тот же день он долго и тщательно готовил письмо в экономический отдел совета, которое называлось «Чрезвычайная программа. Проект производства энергии». В письме он настаивал на том, что его ученым удалось достичь «фипальной стадии работы над проектом». Он просил полностью сохранить работавшие над атомным проектом научные учреждения имени кайзера Вильгельма в Далеме, институты в Гейдельберге, Хехингене, Тайлфингене, а также лаборатории в Штадтилме, Хайгерлохе и Мюнхене. Герлах подчеркивал ту роль, которую играли работы профессора Гартека в области выделения изотопов, а также деятельность профессора Штеттера и профессора Киршнера в области быстрых нейтронов. Не меньшее значение имели проекты получения тяжелой воды компаниями «И.Г. Фарбен» и «Bamag-Meguín», производства урана фирмами «Auer» и «Degussa», а также исследования на циклотроне и бетатроне. «Вышеперечисленные проекты должны в первую очередь обеспечиваться энергией, материалами и персоналом в соответ-

ствии с утвержденной фюрером «Чрезвычайной программой», — делает вывод Герлах. Все остальные работы теряют свой приоритет.

По возвращении в Штадтилм 28 февраля профессору Герлаху в очередной (и последний) раз пришлось сослаться на то, что подчиненный ему персонал работает над созданием взрывчатого вещества. Профессор всерьез опасался за здоровье ученых группы Дибнера. Персонал подвергался воздействию рентгеновских лучей, гамма-излучения и нейтронной радиации. Этот фактор усугублялся тем, что ученые серьезно недоедали, а недостаток питания делал их восприимчивыми к вызываемым радиацией заболеваниям крови. Герлах обратился в управление продовольствия в Веймаре с просьбой предоставить его людям дополнительное питание, которое обычно предоставлялось всем сотрудникам, занятым в производстве боеприпасов и взрывчатых веществ.

К этому времени реакторный комплекс в Хайгерлохе был полностью готов к проведению последних экспериментов. Ученые собрались в тесных помещениях подземной лаборатории. Внутри реактора поместили цепочки с кубиками урана, прикрепленные к крышке реактора. Затем крышку с помощью болтов жестко закрепили на корпусе. В шахту реактора закачали воду с антикоррозионными добавками; при этом в последний раз проверили корпус на герметичность. Наконец, через специальное отверстие в реактор опустили источник нейтронов, а затем с помощью насосов медленно закачали внутрь полторы тонны драгоценной тяжелой воды. Через определенные интервалы подача тяжелой воды приостанавливалась. В такие перерывы ученые измеряли уровень нейтронов снаружи и внутри алюминиевого корпуса реактора. По мере того как тяжелая вода все больше заполняла цилиндрический корпус, рост

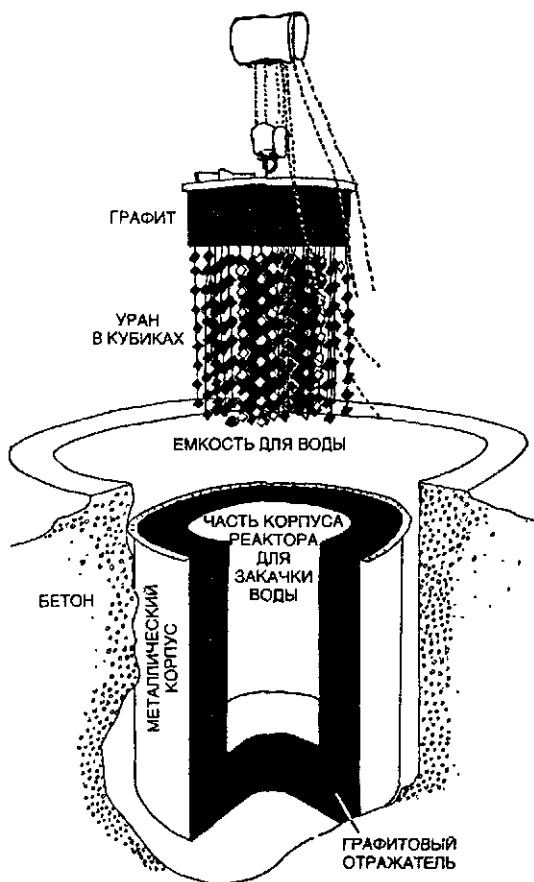
нейтронов становился все более интенсивным. Казалось, что немецким физикам, наконец, удалось решить задачу построения реактора критической массы.

Руководившие экспериментом профессор Гейзенберг и доктор Вирц после каждого очередного контрольного замера все больше и больше волновались: показатель роста числа нейтронов, а следовательно, и эффективности реактора уже превзошел результаты всех предыдущих экспериментов.

Составив по предложению Гейзенберга графическую кривую роста интенсивности деления нейтронов, в зависимости от уровня тяжелой воды в реакторе, ученые могли примерно предвидеть, на какой точке реакция станет критической и начнется выброс энергии независимо от наличия источника нейтронов внутри корпуса реактора.

Вирц вдруг с неудовольствием понял, каким незначительным был на самом деле их опыт работы с ядерными реакторами. Кроме того, до него вдруг дошло, что в ходе последнего эксперимента немецкие физики совершенно игнорировали элементарные правила безопасности. Вирц думал и о том, что ученые практически ничего не знали о значениях временных констант для ядерных реакторов, что сам их реактор явно недостаточно оснащен контрольными приборами. Будет ли достаточно поместить внутрь имевшийся у них кадмий для того, чтобы остановить реакцию, если она вдруг станет критической? Но все испытывали чувство гордости за то, что, как полагал каждый (не зная о чикагских опытах Ферми два года назад), впервые в мире немецким физикам удалось добиться цепной реакции урана. И это произошло еще до окончания войны.

Наконец, вся имевшаяся в распоряжении ученых тяжелая вода была закачана в реактор. Самопроизвольного роста числа нейтронов так и не



ВЕСНА 1945 Г.: УРАНОВЫЙ РЕАКТОР ЛАБОРАТОРИИ В ХАЙГЕРЛОХЕ

На этом реакторе («В-VIII»), установленном в Южной Германии, немецкие физики в последний раз предприняли попытку получения критической массы. Кубы урана были опущены в корпус реактора, после чего его крышку плотно прикрепили к корпусу с помощью болтов. В центр ввели источник нейтронов, а затем поэтапно закачивали в реактор тяжелую воду. На каждом очередном этапе производились измерения уровня нейтронов на определенном расстоянии от центра корпуса реактора.

удалось добиться, а это значило, что эксперимент провалился. На каждые 100 нейтронов, выделенных источником нейтронов внутри реактора, удалось получить на его поверхности всего еще 670. Это был лучший результат за все годы исследований, но этого было недостаточно. Позже физики-теоретики посчитали, что при том же строении реактора для того, чтобы добиться самопроизвольной цепной реакции, необходимо увеличить его размеры еще на 50 процентов. А это означало, что Гейзенбергу было необходимо где-нибудь отыскать еще 750 килограммов тяжелой воды и примерно столько же урана. Все это имелось в Штадтилме, всего в 300 километрах к северу.

Армии союзников теперь продвигались в глубь территории Германии как с востока, так и с запада. 22 марта Герлах вновь уехал в Берлин, где намеревался пробыть в течение одной недели для того, чтобы закончить последние дела по ликвидации столичного офиса и переезду в Штадтилм. Доктор Берке и оставшиеся сотрудники уже уехали туда. Еще раньше в Штадтилм были эвакуированы семьи ученых.

Герлах все еще был в Берлине, когда из Хайгерлоха поступили новости, которые ненадолго ввели всех в заблуждение. Сообщалось, что там построен реактор, на котором в самое ближайшее время будет получена цепная реакция. Герлах позвонил Росбауду и попросил его зайти. Росбауд прибыл в кабинет своего шефа примерно в час дня 24 марта и обнаружил, что тот очень взволнован. Герлах встретил Росбауда словами: «Реактор работает!» Позже Росбауд признался, что новость буквально оглушила его. Он спросил Герлаха, откуда тот знает об этом. Профессор ответил, что только что получил сообщение из Хехингена, в котором говори-

лось, что последние результаты полностью соответствуют теоретическим прогнозам. Росбауд резко перебил коллегу, заметив, что существует огромная разница между теоретическими положениями и практическими результатами. Он напомнил Герлаху о том, как много времени потратил Бош на практическое воплощение теоретических выводов Хабера. Но Герлаха невозможно было переубедить. Он был твердо уверен, что немецкие ученые уже через полгода проведут первые «химические реакции». Он твердил о необходимости эвакуировать исследовательский центр в резиденцию фюрера в Альпах. Росбауда неприятно поразила такая перемена с его другом и коллегой. Позже он сравнивал Герлаха с ребенком, которого невозможно было оторвать от его детских игр. В этом отношении люди пауки и искусства очень похожи друг на друга: «Когда они увлечены какой-то идеей, они совершенно не замечают реальности».

Герлаху тогда казалось, что наступил день его триумфа: теперь никому не будет пужен бензин или, скажем, радий. Когда Росбауд непатриотично воскликнул: «Слава богу, что это случилось слишком поздно!» — Герлах не согласился с ним. Он заявил, что по-настоящему мудрое правительство способно осознать свою ответственность и воспользоваться плодами этого великого открытия для того, чтобы выторговать своей стране приемлемые условия заключения мира. Ведь теперь Германии было известно нечто, имеющее чрезвычайную важность, о чем не знали другие народы. И тут же сам поспешил добавить: «Но наше правительство нельзя назвать ни мудрым, ни имеющим чувство какой-то ответственности». Росбауд также помог развеять иллюзии коллеги: на месте наших врагов, заявил он, «я бы или уничтожил ученых, которые попытались бы торговаться со мной, ссылаясь на какое-то там великое открытие.

Либо я поступил бы еще умнее: упрятал бы их в тюрьму и держал там до тех пор, пока они не расскажут обо всем, что знают о реакторе и об атомной бомбе»¹.

К тому же, добавил Росбауд, существует немалая вероятность того, что и русские, и американцы тоже смогли существенно продвинуться в этом направлении.

28 марта профессор Герлах в последний раз покинул Берлин и отправился в Штадтилм. Там он узнал, что американские войска находятся уже совсем рядом. Все работы были прекращены. Ученые решили встретить свою судьбу вместе. Герлах той же ночью на машине отправился в Мюнхен. После короткой остановки в столице Баварии он поехал в Хехинген и Хайгерлох, где проходил последний эксперимент. Там он переговорил с Гейзенбергом, выпил кофе с Максом фон Лауэ и встретился с профессором Отто Ганом. В Хехингене он узнал от Гейзенберга, какие шаги тот намерен предпринять, чтобы, наконец, после долгих усилий, получить критический реактор. Всю эту наводящую скуку теорию необходимо выбросить ко всем чертям. Гейзенберг собирался забрать всю оставшуюся в Штадтилме тяжелую воду и весь уран. Кроме того, в дополнение к графитовому щиту он намерен использовать брикеты оксида урана, которые доктор Дибнер когда-то получил для своих экспериментов. Доктор Вирц, которому в последнем эксперименте было поручено наблюдение за интенсивностью роста числа нейтронов за графитовым отражателем, настаивает на том, что графит в качестве замедлителя ведет себя гораздо более эффективно, чем это отражено в

¹ Отчет союзникам об этом разговоре был представлен Росбаудом до того, как была объявлена новость о бомбардировке Хиросимы. Поэтому его рассуждения о «бомбе» особенно интересны.

выводах, сделанных четыре года назад профессором Боте.

На тот момент американских солдат от Штадтилма отделяло всего каких-то семь-восемь километров. 3 апреля Герлах приехал в Мюнхен и оттуда попытался связаться с коллегами в Штадтилме, однако безуспешно. Он записал в дневнике: «Радиосвязь с Тюрингией прервана, — и добавил: — На балконе зацвели все мои хризантемы». Герлах попытался связаться со своим персоналом через военных, и снова ему не повезло. Потом он решил отправиться в Штадтилм на машине, но обстановка не позволила ему сделать это. Постепенно все внутренние коммуникации Германии были парализованы. Герлах не мог связаться даже с ближайшим к Штадтилму крупным городом Эрфурт. 8 апреля он вновь обратился к помощи военных, но и тем не удавалось установить связь с севером Германии, даже с Берлином.

В это же время в Берлине двое офицеров СС навестили доктора Грауэ из Имперского совета по науке и спросили его, не находится ли какое-либо из научных учреждений в опасной близости к фронту. Грауэ рассказал им о подразделении в Штадтилме и добавил, что ученых необходимо немедленно эвакуировать. Офицерам СС удалось организовать колонну грузовиков и отправиться из Берлина в Штадтилм. Колонна прибыла к месту назначения 8 апреля. Эсэсовцы объявили перепуганным ученым приказ фюрера об эвакуации всех носителей секретной информации на юг. Кроме того, добавили, отказавшиеся от эвакуации будут немедленно расстреляны. Персонал Дибнера решил не проверять на себе решимость офицеров СС выполнить вторую часть приказа. К счастью для них, солдаты устали после утомительной ночной дороги и отправились спать в здание школы. Там они устраивались на стульях, не расставаясь с ав-

томатами, которые положили на колени. Пока их будущие стражи спали, Дибнер и Берке решили, что все те, кто обладал хоть каким-то средством передвижения и не был обременен имуществом, могли попытаться бежать на юг. Те же, кто не мог себе этого позволить, должны были остаться в городе независимо от того, являются ли они «носителями секретов» или нет. Например, Берке предпочел остаться, а Дибнер решил сопровождать груз урана и тяжелой воды в его последней одиссее.

Весь оставшийся уран, тяжелая вода, радиий и оборудование лихорадочно укладывали в грузовики. Через несколько часов колонна была готова к отправке. Машины должны были выехать из Штадтилма в сторону Роненбурга, затем повернуть в сторону Вейда, куда эвакуировали Бюро по стандартам, и уже оттуда отправиться в сторону Мюнхена. В 7.30 утра 8 апреля профессор Герлах получил радиограмму от Берке, в которой сообщалось о том, что Дибнер отправился в Южную Германию. Герлах отправил курьера, который должен был сообщить эту новость профессору Ментцелю.

В конце февраля 1945 года миссия «Alsos» в районе Ахена вошла на территорию Германии и возобновила свою деятельность. Казалось, что после успеха в Страсбурге в декабре 1944 года у миссии осталось мало дел. Обстановка осложнялась тем, что все задачи, которые миссия должна была выполнить на территории Германии, должны были решаться в районах, оккупированных Францией и Советским Союзом.

Захваченные в Страсбурге документы раскрывали ту роль, которую играло в производстве урана предприятие компании «Ауег», расположенное в Ораниенбурге, недалеко от Берлина. Но район

Орапиенбурга должен был отойти к русским. Кроме того, представлялось невозможным захватить завод и демонтировать оборудование до того, как советские войска войдут в этот город. Такой шаг противоречил международным соглашениям. В начале марта руководитель американской атомной программы генерал Гровс рекомендовал воздушными ударами полностью уничтожить предприятие компании «Ауге». Генерал Маршалл согласился с этим предложением и отдал распоряжение командующему ВВС США в Европе сосредоточить усилия на решении этой задачи. Во второй половине дня 15 марта в небе над городом появились 600 «летающих крепостей», которые подвергли завод и окрестности массированному бомбовому удару. Результаты бомбардировки были настолько ужасны, что даже сейчас, через много лет, в городе существует Комиссия катастрофы, обязанностью которой является руководить сбором неразорвавшихся бомб, по сию пору оставшихся в городской земле. Ущерб, причиненный жителям, был незначительным, но, как показали данные, полученные в результате проведенной после рейда авиационной разведки, сам завод был полностью уничтожен.

Джон Андерсон, который был в курсе поставленных перед миссией «Alsos» задач, предложил премьер-министру Черчиллю принять особые меры по проведению расследования, касающегося работ над германской ядерной программой, сразу же, как только войска союзников достигнут района Рейна. Он подготовил письменные рекомендации по этому вопросу, однако господину Черчиллю кто-то намекнул в личной беседе, что шаги, предусмотренные планом Андерсона, не могут не вызвать недовольства русских. И все же руководитель научной разведки ВВС Великобритании доктор Джонс уже подготовился к отправке соответствующего персонала в Германию,

как только «интересующие районы вокруг Штутгарта», а именно Хехинген, Хайгерлох и Тайлфинген, окажутся доступными для союзников.

В последние дни марта американские войска вошли в Гейдельберг. 30 марта миссия «Alsos» заняла здание Института физики империи кайзера Вильгельма. Научный руководитель миссии доктор Сэмюэл Гаудсмит вместе с Фредом Варденбургом и доктором Джеймсом Лейном приступили к осмотру кабинетов и лабораторий. В одном из помещений был обнаружен профессор Вальтер Боте. Деликатное поручение допросить его досталось доктору Гаудсмит, который был лично знаком с немецким ученым. Боте с удовольствием демонстрировал американцам построенный в институте новый циклотрон и говорил о чистой науке. Однако он отказывался выдавать какую бы то ни было информацию, касающуюся военных исследований, в которых принимал участие.

Миссией был также обнаружен доктор Вольфганг Гентнер, который работал на парижском циклотроне. Ни его, ни Боте не задержали. 5 апреля доктор Гаудсмит составил отчет о работе, выполненной в здании института в Гейдельберге, а также об исследованиях, проведенных 3 апреля на предприятии компании «Degussa» во Франкфурте. К тому времени уже было известно, что профессор Отто Хан находился в Тайлфингене, к югу от Штутгарта, а Гейзенберг и фон Лауэ обосновались в Хехингене. Союзники знали и то, что последний урановый реактор был эвакуирован из Далема в Хайгерлох, который расположен по соседству с Хехингеном. Задача, поставленная миссии, с каждым днем становилась все более узкой. Было необходимо разыскать Гейзенберга, Допеля, Кирчнера, Штеттера, Гапа и некоторых их помощников. Роль, которую играл в проекте про-

фессор Герлах, а также его взаимоотношения с министерством Шпеера тоже были понятны. Помимо всего прочего, Гентнер сообщил американцам о неудачном эксперименте в Хайгерлохе, из чего те сразу поняли, что немцы, очевидно, все еще находились на ранней стадии работ над проектом. Дальнейшие допросы сотрудников института в Гейдельберге помогли установить факт существования исследовательской группы под руководством доктора Дибнера в Штадтилме. Но Гентнер тут же успокоил их, заявив, что успехи этой группы были еще скромнее, чем результаты их коллег под руководством Гейзенберга.

Гудсмит вернулся в Париж не раньше, чем убедился в том, что темпы наступления армии генерала Паттона настолько высоки, что Штадтилм может пасть в любой день. Гудсмит отчитался перед полковником Пашем о проделанной в Гейдельберге работе. Еще через пару дней ожидания в городке Эйзенах миссия вошла в Штадтилм. Штадтилм был захвачен без боя около четырех часов утра 12 апреля. Сотрудники миссии, в том числе Варденбург и Лейн, вошли в поселок сразу же за военными.

На этот раз ни у кого не было ни малейших сомнений в том, что захваченный объект представляет собой значительную ценность. В Париже Сэмюэл Гудсмит получил наспех нацарапанную записку, доставленную курьером от Варденбурга:

«Штадтилм, 12 апреля 1945 года

Сэм,

Как говорит Паш, «Alsos» снова атакует.

Уже через три часа, проведенные здесь, стало ясно, что мы напали на золотую жилу. Дибнер и весь работавший над проектом персонал (кроме одного человека), вместе со всеми материалами, секретными документами и т. д. были

вывезены отсюда в воскресенье (8 апреля) сотрудниками гестапо в неизвестном направлении.

Тем не менее в нашем распоряжении имеются:

1. Доктор Берке, который участвовал в работах над программой с самого начала и теперь готов рассказать все. Он собирался отправиться в Хехинген.

2. Масса документов, которые объясняют весь ход работ.

3. Фрагменты U-машины (то есть уранового реактора).

4. Много оборудования, аппаратуры и т. д.

Думаю, что Вам следует немедленно выехать сюда. Майк Перрин тоже нужен здесь. Тогда мы, конечно, узнаем о проекте в основном, а техническую информацию получим на юге (Германии).

До скорой встречи,

Фред».

Миссии «Alsos» удалось проникнуть и на север страны. В Липдау доктор Чарльз Смит задержал профессора Озенберга. Кроме того, в его руки попало значительное количество документов Имперского научного совета. 17 апреля Смит, к которому присоединились доктор Колби, майор Фурман и сам Гаудсмит, обнаружил на ткацкой фабрике в Целле лабораторию доктора Грота с установленной там центрифугой. Двадцать лет назад, еще будучи немецкими студентами, Грот и Гаудсмит жили в одной комнате, и оба испытывали боль от того, что им пришлось встретиться вновь в таких обстоятельствах. Всего один день назад компания «Anschutz» выиграла официальный конкурс на строительство предприятия по обогащению урана с помощью нескольких ультрацентрифуг. Но результаты конкурса по известным причинам так и не дошли до Имперского совета по науке. Встреча произвела на Гаудсмита гнетущее впечатление.

Грот провел его по своей лаборатории, но Гаудсмит постарался максимально сократить свой визит. Вскоре после своего отъезда он написал Гроту письмо. Тот в ответ поблагодарил Гаудсмита, рассказал о своих надеждах на будущее и выразил сожаление за все, что в последние годы происходило в Германии. В дальнейшем Грот был тщательно допрошен офицерами британской разведки, однако уже в ходе допроса он понял, что союзникам известно о проекте больше, чем знал о нем даже он.

Это была заслуга в первую очередь Уэлша и Майкла Перрина. Несмотря на то что многое в работе Уэлша заслуживает критики, никто не откажет ему в таланте разведчика и в том, что принято называть «нюхом на ценную информацию». Британская разведка ядерных исследований официально была создана в конце 1944 года. Соответствующее соглашение было достигнуто в Лондоне между Джоном Андерсоном и руководителями британских разведслужб и соответствующей службой генерала Гровса в Вашингтоне. Все согласились с тем, что разведку в области ядерных исследований следует отделить от прочих направлений научно-разведывательной деятельности, в первую очередь для того, чтобы обеспечить соблюдение должного уровня секретности. Джон Андерсон разработал соответствующие директивы, после чего в ноябре 1944 года в Лондоне была создана особая Англо-американская комиссия по ядерным исследованиям. Туда входили Перрин, Уэлш, доктор Джонс, майор Фурман и майор Калверт. Последние двое представляли американскую сторону.

По мере того как близилось время, когда будут захвачены Хейшиген и Хайгерлох, руководители британских разведывательных служб вынашивали самые широкие планы о том, как с триумфом за-

вершить операции противодействия германскому ядерному проекту. В то же время полковник Палл подумывал о выброске в этих местах американского воздушного десанта с целью захвата ученых и документации. Гаудсмиту удалось образумить полковника и заблокировать это решение, а также альтернативный вариант бомбардировки Хехингена. Он объяснил, что, как оказалось, германский урановый проект не стоил даже одной вывихнутой лодыжки десантника.

Энергичности и стремительности американских офицеров миссии «Alsos» их британские коллеги могли противопоставить важное преимущество: они обладали воздушным транспортом. Когда в Лондоне узнали о найденных в Штадтилме и Линдау документах, доктор Джонс приказал одному из своих лучших сотрудников по научной разведке командиру крыла Руперту Сесилу немедленно организовать доставку самолетом Королевских ВВС группы офицеров для взаимодействия с миссией «Alsos». Вместе они убедили маршала авиации Боттомли выделить для этой цели самолет «дакота».

Уэлш должен был вылететь тем же самолетом вместе с первой группой офицеров. Позже к нему должен был присоединиться заместитель руководителя проекта «Tube Alloys» Майкл Перрин. Самолет доставил англичан во Франкфурт; оставшуюся дорогу до Штадтилма они ехали на машинах. Гаудсмит и Варденбург к их приезду уже находились в мрачном школьном здании, которое использовалось как штаб профессора Герлаха. Изучая бумаги Герлаха, они смогли смоделировать рождение и ход работ над германской атомной программой начиная со времен первых месяцев войны, когда военные впервые начали проявлять интерес к реакции деления урана, и до завершения строительства реактора «В-VII» в Далеме.

Тем временем из Парижа в Германию вылетел самолет, на борту которого находилась вторая группа офицеров британской разведки. Она должна была участвовать в последних операциях, в ходе которых должен был окончательно проявиться вопрос, как далеко продвинулись немцы в ядерных исследованиях. Вместе с Майклом Перрином из Лондона прибыл Чарльз Хамбро, в тот момент представлявший трест совместных разработок, англо-американско-канадскую организацию, созданную для контроля над мировыми запасами урана. В Париже к ним присоединился специалист в области лингвистики профессор Норман. Самолет сел в Реймсе, где должно было состояться последнее совещание под руководством генерала Беделла Смита. Темой совещания была организация военной операции по захвату территории вокруг Хехингена. Наконец, в Гейдельберге состоялась встреча англичан с сотрудниками миссии «Alsos»: полковником Пашем, доктором Гудсмитом и майором Фурманом. Даже генерал Гровс направил сюда руководителя службы безопасности проекта «Манхэттен» полковника Лансдейла, который должен был представлять интересы самого Гровса.

Главной проблемой, которую обсуждали на совместном совещании, было то, что та часть Германии, на которой велись работы в рамках атомной программы, а именно районы вокруг Фрайбурга, Штутгарта и Фридрихсхафена, по союзному договору должна была отойти французам, и в тех местах не было ни одного американского подразделения. «По опыту последней встречи с Жолио я могу уверенно заявить, что ничто из того, что может заинтересовать русских, не должно попадать в руки французов», — писал позже генерал Гровс. Возможность того, что русские смогут каким-то образом воспользоваться плодами немецких научных

исследований в области атома, была главной заботой премьер-министра Черчилля. Его озабоченность росла по мере того, как советская армия, подобно потоку, хлынула в Европу, на запад. 19 апреля он заявил Антони Идену¹, что, поскольку западным союзникам уже нет смысла пытаться самим захватить Берлин, он считает, что теперь они должны ставить перед собой две основные задачи. Первой из них является захват Любека «с одновременным продвижением в сторону Линца, где им надлежит встретить русских. Что касается американцев, то те должны развернуть свои войска таким образом, чтобы сделать возможным захват района к югу от Штутгарта. В этом районе, — продолжал Черчилль, — расположены основные немецкие объекты, связанные с проводимыми атомными исследованиями. В интересах сохранения особой секретности информации, касающейся этих работ, нам необходимо захватить также и эти объекты».

К тому времени все еще не были найдены основные запасы урана Германии. Осенью прошлого года Калверт предположил, что они хранятся в соляных шахтах близ Штассфурта, и контроль над ними осуществляет Научно-промышленная ассоциация (WiFo). Была срочно создана британо-американская миссия, в которую входили полковник Лансдейл, Калверт, Чарльз Хамбро и помощник Перрина Дэвид Гаттикер. Все британские офицеры теперь носили военную форму. Штассфурт находился в районе, расположенном между американскими и советскими войсками. Однако подразделение, приданное 83-й пехотной дивизии, быстро овладело территорией, на которой находился завод. Предприятие сильно по-

¹ И д е н А н т о н и — в то время британский министр иностранных дел.

страдало от воздушных бомбежек. С помощью немецкого директора предприятия удалось быстро обнаружить 1100 тонн сырья, поступившего из Бельгии. Материалы хранились в дырявых бочках под навесом. К счастью, поблизости находилась фабрика, на которой по распоряжению американских военных было изготовлено 20 тысяч новых бочек. В них перегрузили ценное сырье, которое было необходимо сразу же вывезти из этого района. В течение трех дней весь груз был переправлен на запад, через линию, где в будущем должен был пройти так называемый «железный занавес», и складирован в ангаре аэропорта Хильдесхайм.

Производство урана в Германии полностью остановилось 15 апреля 1945 года. Как уже говорилось ранее, строительство предприятия по восстановлению урана, филиала фирмы «Degussa», химической фабрики в Грюнау было начато в начале 1942 года. Первая продукция на этом предприятии была получена в декабре 1944 года. В течение этого месяца было произведено 224 килограмма урана. Производственные возможности завода позволяли ежемесячно получать до одной тонны урана или тория, то есть они совпадали с мощностями разбомбленного союзниками предприятия во Франкфурте. И все же до середины апреля 1945 года там удалось получить всего 1500 килограммов урана. В январе 1945 года выплавка, отливка и прокат урана производились уже не на втором предприятии компании «Degussa» во Франкфурте, а на заводе фирмы «Auer» близ Берлина. Там до конца войны удалось получить еще 400 килограммов урана. Из произведенных в Германии за все время войны 14,3 тонны урана только около 5,5 тонны было переработано в пластины или кубики. Основные запасы материала хранились в виде порошка.

23 апреля генерал Гровс, наконец, смог доложить в Вашингтоне генералу Маршаллу, что вероятности того, что немцам удастся изготовить атомное оружие, больше не существует. Он пояснил:

«В 1940 году германская армия конфисковала в Бельгии около 1200 тонн урановой руды. Все то время, пока враг контролировал эти запасы, мы не могли быть уверенными в том, что он не работает над созданием атомного оружия.

Вчера меня уведомили по телефону, что моему персоналу удалось обнаружить эти запасы в Германии, около города Штассфурт. Они были вывезены в надежное место за пределами Германии, где находятся под полным контролем американской и британской администрации.

Захват этих материалов, составляющих львиную долю европейских запасов урана, должен окончательно устранил любую вероятность применения Германией в этой войне атомной бомбы».

В тот же день 23 апреля войска под командованием полковника Паша захватили Хайгерлох. За два дня до этого французские войска после пересечения некой условной линии получили приказ остановиться и повернуть в сторону Зигмарингена, где, по сведениям союзников, скрывались оставшиеся в живых члены французского прогитлеровского правительства Виши. Паш немедленно получил в свое оперативное подчинение 1279-й инженерный батальон армии США, которому было приказано двигаться впереди его людей. Как только Хайгерлох был взят, туда прибыл начальник разведки 6-й армии США генерал-майор Юджин Харрисон. 24 апреля, когда туда же прибыл из Лондона Майкл Перрин, дверь в пещеру, где располагалась последняя атомная лаборатория Германии, была взломана. Все устремились внутрь помещения, в том числе Уэлш, Перрин,

Лансдейл, Фурман и другие. Внутри было влажно и темно, поэтому пришлось захватить с собой свечи. Из всех присутствующих одному только Перрину уже приходилось прежде видеть графитовый атомный реактор, построенный Ферми весной 1942 года в Чикаго. Его потрясло в первую очередь полное отсутствие какой бы то ни было защиты от радиации. Скорее всего, на этом реакторе немцам так и не удалось добиться ценной реакции. Если бы у них получилось это, то все участники эксперимента к тому моменту были бы смертельно больными людьми. В тот же день, 24 апреля, Перрин приказал открыть и полностью разобрать реактор. Внутри не было ни урана, ни тяжелой воды, однако несколько емкостей с тяжелой водой стояло неподалеку. Вместе с окружающими реактор графитовыми блоками тяжелую воду погрузили в армейские грузовики. Для того чтобы французы после того, как они оккупируют поселок, не смогли обнаружить никаких следов проведения экспериментов, один из двух полковников, руководивших осмотром, предложил взорвать старинную часовню, расположенную на вершине холма. После взрыва ее обломки должны были полностью скрыть вход в пещеру. Однако после протестов местного священника от этого плана пришлось отказаться.

Пещера, в которой располагался атомный реактор, была взорвана саперами после того, как миссия завершила свою работу и покинула Хайгерлох. Перрин с коллегами отправился в Хехинген на встречу с доктором Гаудсмитом. Французские и марокканские войска вошли в город примерно в 16.00 в субботу 22 апреля. За два дня до этого подразделения фольксштурма, на которые была возложена оборона городка, разбежались после того, как оттуда бежали все местные партийные функционеры. Таким образом, никто и не думал оказывать

сопротивление союзным войскам. Фоп Вайцзеккер продолжал работать в институте, по французам, казалось, не было до этого никакого дела. Все документы, а также запасы урана и тяжелой воды из лаборатории в Хайгерлохе были, как надеялись немцы, надежно спрятаны так, что никто и никогда не сможет их найти. В пятницу утром, за день до захвата города союзниками, Гейзенберг покинул его и через трое суток утомительной дороги прибыл в местечко Урфельд в горах Баварии, где уже находилась его семья, и стал ждать дальнейшего развития событий. Примерно в 8.30 утра 23 апреля в Хехинген въехали четыре бронированные машины и несколько грузовиков из состава оперативной группы «Т» 6-й армии США. Полковник Паш и генерал Харрисон сразу же направились в расположенные на Вейхерштрассе и Тюбингерштрассе лаборатории. Кроме того, они обнаружили, что одно крыло здания текстильной фабрики «Grotz» занимало подразделение Института имени кайзера Вильгельма под руководством Гейзенберга. Паш был изумлен, обнаружив в кабинете самого профессора фотографию, на которой был изображен он и доктор Гаудсмит. Снимок был сделан в 1939 году на пирсе причала, когда Гейзенберг уезжал из Америки. По распоряжению Паша здание фабрики было использовано как штаб миссии «Alsos».

Для того чтобы не допустить захват научного оборудования и персонала французами, американцы выдали немцам письменные документы, которые запрещали осмотр их лабораторий. Два американских офицера нашли доктора Багге и обыскали его дом. Они забрали оттуда все бумаги, на которых были проставлены даты позднее 1942 года, пообещав вскоре вернуть их обратно.

Прототип аппарата Багге, предназначенный для выделения урана-235, вместе с аналогичной машиной, разработанной молодым ученым доктором

Коршингом, был установлен в здании фабрики компании «Grotz». Машина Багге работала в четыре раза более эффективно, чем оборудование газовой диффузии, применявшееся в аналогичных целях в США.

Судьба разработанной Багге машины «изотопного шлюза» была сложной: дважды она подвергалась бомбежке в Берлине, затем трижды была эвакуирована, пока, наконец, несколько дней назад не было принято решение начать ее последние испытания. Из компании «И.Г. Фарбен» были получены неуклюжие железные бутылки с гексафторидом урана. Эксперименты должны были начаться в самые ближайшие дни. Но к 24 апреля все поняли, что проводить испытания уже слишком поздно. В 16.00 американские солдаты привели доктора Багге к доктору Гаудсмиту на допрос. Американские солдаты на глазах ученого начали разбирать его машину, из недр которой неожиданно хлынули ядовитые испарения гексафторида урана. Багге пришлось помочь американским военным разобрать машину и упаковать ее в ящики. Он писал об этом:

«Одни из выполнявших работу солдат пожал плечами и сказал по-французски: «Такова война, месье». Было видно, что он неавидит то, чем ему приходилось заниматься. Он был американцем. Около семи часов вечера я покинул институт».

Прошло всего несколько минут с тех пор, как Багге вернулся домой, когда туда зашел американский солдат, который передал ему распоряжение оставаться дома и быть готовым утром отправиться в не подлежащем разглашению направлении. Его не будет, наверное, несколько недель. Несчастный Багге клялся, что и в мыслях не держит продолжать работы над «изотопным шлюзом», но похоже, никто не собирался его слушать.

То же самое случилось и с доктором Коршингом. Его машину разобрали и погрузили в грузовики. Перед этим немец-механик отвел его в сторону и предложил спрятать с машины несколько узлов для того, чтобы американцы не смогли снова собрать ее. Такая мысль прежде не приходила в голову Коршинга. Тем не менее он согласился, и некоторые детали машины удалось скрыть от американцев. Допросы ученых в Хехингене продолжались четыре дня. Сам Гаудсмит несколько раз беседовал с фон Вайцзеккером и Вирцем. С помощью нехитрых приемов союзникам, наконец, удалось получить ответ на вопрос, где были спрятаны уран и тяжелая вода из лаборатории в Хайгерлохе. Позже все это пригодится немецким физикам, когда под наблюдением союзников им придется заново проделать прежние эксперименты. 26-го числа специальная группа британских и американских специалистов, проехав на машинах 15 километров в сторону Хайгерлоха, обнаружила тяжелую воду, разлитую в каанистры для бензина, в погребе старой деревенской мельницы. Сотни кубиков урана были закопаны неподалеку, в поле за деревней. Профессор фон Вайцзеккер и доктор Вирц подписали скорее формальное разрешение на изъятие американцами урана и тяжелой воды. Майкл Перрин распорядился с помощью лопат извлечь из земли кубики урана. По возвращении в Хехинген вместе с Уэлшем Перрин составил и зашифровал подробный отчет о проведенной операции. С помощью специальной радиостанции отчет был отправлен в штаб в Лондон на имя Джона Андерсона.

В это же время полковник Паш с Варденбургом и Лейном на машине отправились в Тайлфинген. С помощью случайного прохожего им удалось найти химическую лабораторию Института кайзера Вильгельма, расположившуюся в здании школы. Здание было окружено амери-

капскими военными. По распоряжению Паша два офицера привели Отто Гана. Старый химик выглядел больным и истощенным: за последний год он похудел почти на 15 килограммов. Когда Гана спросили о том, где находятся все отправленные в его адрес секретные документы, квитанции на отправку которых были обнаружены в Штадтилме, он просто ответил: «У меня». В той же лаборатории обнаружили и профессора фон Лауэ.

Вместе с фон Лауэ Отто Гана увозили в Хехинген, разлучив старика с женой и сыном-инвалидом. На Восточном фронте тот потерял руку, а сейчас, серьезно больной, лежал в городской больнице. Первым побуждением Гана было написать письмо Клере Либер в Америку. Будучи еще совсем молодой, эта девушка была его ассистенткой шесть лет назад, когда он сделал свое знаменитое открытие. Он передал письмо Гаудсмиту, который обещал отправить его. Но, как и все остальные письма, написанные пленными учеными в то время, оно так никогда и не увидело адресата.

Метод, с помощью которого американцы отбирали нужных им ученых, вызвал некоторые трения среди самих ученых: так, например, фон Вайцзеккер резко возражал против намерения записать в их компанию таких физиков, как Багге и Коршинг. По его мнению, они конечно же были недостаточно значительными фигурами для этого. Когда колонна машин уже собиралась отправиться в путь, фон Вайцзеккер неожиданно признался, что оставшиеся документы германской атомной программы спрятаны в его доме. Герметично закрытая канистра была надежно укрыта в выгребной яме. Тайник был извлечен, и не слишком приятная обязанность исследовать его содержимое была возложена на доктора Гаудсмита. Теперь можно было сказать, что разведка союзников располагала полной карти-

ной всего, что касалось хода германского атомного проекта. Помимо всех отчетов о проведенных исследованиях, в распоряжении союзников имелись еще и бумаги Герлаха, проливающие свет на каждый из этапов реализации программы.

Еще не зная об особой договоренности, к которой пришли британская и американская атомные разведки, профессор Норман и подполковник Сесил настаивали на том, чтобы копии всех имеющихся у миссии «Alsos» документов были предоставлены в распоряжение обычной разведывательной службы Великобритании. Предполагалось, что документы скопируют в течение нескольких часов, в ночь перед отправкой из Лондона в Вашингтон.

Доктору Джонсу в Лондоне с помощью все той же радиостанции передали соответствующее распоряжение. В штабе разведки имелся специальный отдел копировальных работ, и доктор Джонс распорядился, чтобы его сотрудники были готовы с помощью своих коллег из других ведомств в течение одной ночи снять копии со всех полученных миссией бумаг. Он доложил о готовности офицерам британской разведки в Хехинген.

Эвакуация оттуда ученых и документов была назначена на утро 27 апреля.

Профессор лингвистики Норман ехал в джипе полковника Лансдейла. Будучи руководителем службы безопасности генерала Гровса, тот был полностью в курсе того, как продвигаются работы в области создания атомного оружия в Америке. Он сообщил Норману, что осталось попытаться сохранить все в тайне в течение всего трех месяцев. После этого новое оружие будет применено, и, как полагал полковник, необходимость в соблюдении режима секретности отпадет сама по себе.

Запись из дневника Багге:

«Пятница, 27 апреля 1945 года, примерно восемь часов утра. Меня позвали в машину. Коротко, но пезно я попрощался с семьей. В эти минуты прощания многие плакали, и я сам сдержался с трудом. В девять с небольшим длинная колонна машин вышла из института и отправилась в сторону Гейдельберга. В колонне ехали профессора Ган, фон Лауэ, фон Вайцзеккер, доктора Вирц, Коршинг и я. В четыре часа полудни прибыли в Гейдельберг».

Для того чтобы британские разведчики могли с триумфом завершить выполнение своей задачи, им оставалось только получить в свое распоряжение на несколько часов документы миссии «Alsos». Но именно на этом этапе документы стали яблоком раздора между двумя фракциями офицеров внутри британской миссии: во время отсутствия подполковника Сесила, который отправился договариваться об обратном полете самолета «дакота» ВВС Великобритании, было принято решение, что документы вообще не придут в Лондон, а будут отправлены прямо в Вашингтон. Сесил и Норман считали такое развитие событий несправедливым и пытались оспорить его. Им показалось, что два британских офицера, а именно Уэлш и Перрин, рука об руку с их американскими коллегами оставили общую (неядерную) британскую разведывательную службу без важнейших документов. Никому из них и в голову не приходило, что данные в области атомных исследований были настолько важной информацией, что, как уже упоминалось ранее, сам Черчилль приказал соблюдать особый режим секретности во всем, что касается таких данных. Поэтому между Джоном Андерсоном и генералом Гровсом было заключено особое соглашение на этот счет.

Ничего этого не знали два офицера из управления Джонса. Сесил и Норман ненадолго удалились, чтобы обсудить тактику дальнейших совместных действий, и вскоре вернулись. При свете свечей, поскольку в Гейдельберге не было электричества, разгорелся яростный спор, в котором в основном участвовали Сесил и полковник Лансдейл. В два часа ночи, когда участники встречи разошлись по комнатам, стало ясно, что победила американская сторона. Перрин и Уэлш, к сожалению, не могли объяснить коллегам, почему они вынуждены так поступить. Когда 28 апреля Перрин и остальные участники миссии вылетели в Лондон, в самолете царил более чем напряженная атмосфера. Норману и Сесилу казался ужасным конец работы миссии, на которую возлагалось так много надежд.

Через несколько дней в присутствии заместителя руководителя разведывательной службы Великобритании состоялась встреча, в ходе которой был выражен протест офицеров британской разведки во главе с Джонсом по поводу такого «предательства» интересов их ведомства. Участниками этой встречи, которая проходила в весьма натянутой обстановке, были Джонс и Сесил с одной стороны. Другую сторону представляли Перрин и Уэлш. Неизвестно, был ли заместитель информирован о наличии специальных указаний Андерсона, о которых, конечно, было известно его шефу. Однако и Перрин и Уэлш получили лишь благодарность и самую высокую оценку командования за тот подход, которым они руководствовались во время расследования хода германского атомного проекта. Это было особенно важным с учетом тех деликатных отношений, которые существовали между американцами и англичанами в области атомных исследований.

И все же нельзя сказать, что с той поры в голове Джонса прочно не осела мысль о том, что Уэлш и Перрип искусственно подвели его к той ситуации, когда эти два человека останутся единственным каналом, по которому информация о ядерных исследованиях сможет поступать к руководству Великобритании.

Тем временем допросы немецких ученых продолжались. 29 апреля Багге писал: «Вместе с Вирцем и фон Вайцеккером вызывали к Гаудсмиту. Основным вопросом было: «Где Дибнер?» Никто не знает».

Одновременно очень тщательно искали Гейзенберга. 1 мая в сети попал Вальтер Герлах, который до этого дня работал в лаборатории физики Мюнхенского университета. 19 апреля ему сообщили, что в СС выписан орден на его арест. Герлаха с его помощником отправили в Баварские Альпы, где они должны были ждать дальнейшего развития событий. Несколько раз он безуспешно пытался связаться с Дибнером по телефону и телеграфу. 22 апреля, в день, когда Гитлер в последний раз обратился к нации с призывом защищать Берлин, Герлаху приказали проехать на машине в Инсбрук и подготовить там здание, где разместится Дибнер и его лаборатория. После трех дней интенсивных поисков в горах, во время которых его один раз даже задерживали как английского шпиона, Герлах, наконец, обнаружил колонну в поселке между Тольцем и Тегернзее. За несколько дней до этого большинство из сопровождавших его эсэсовцев попали в плен к союзникам. Утром 25 апреля Герлах разделил конвой на части и отправил часть людей в Гармиш-Партенкирхен. Сам же, захватив с собой часть угля и тяжелой воды, он

вернулся назад в свой институт в Мюнхене. Там он разместил эвакуированный персонал Имперского совета по науке и раздал в виде заработной платы и премий сотрудникам имеющиеся у него полмиллиона марок наличными.

В Мюнхене, казалось, не было никакой войны. Герлах положил полмиллиона марок на свой счет в местном банке. Когда в 1946 году он вернется в Мюнхен из Англии, где был интернирован, деньги будут на месте. Союзники захватили Мюнхен только вечером 30 апреля. В 17.00 на следующий день к Герлаху пришел посетитель, который представился как доктор Бауман из миссии «Alsos». Неожиданно в городе снова выпал снег. Герлах выглядел больным и осунувшимся.

Вскоре задержали и доктора Дибнера, которого нашли в поселке примерно в 30 километрах к юго-востоку от Мюнхена. При себе Дибнер имел 80 тысяч рейхсмарок. На следующий день полковник Паш прибыл в дом профессора Гейзенберга в Урфельде. Гейзенберг молча прошел к ожидавшему его бронированному автомобилю и сел между двумя вооруженными американскими солдатами. Автомобиль в сопровождении двух таксов и нескольких пристроившихся сзади джипов двинулся по главной городской улице. Собравшиеся там жители судачили о том, что, павшее, даже самого Сталина так не охраняют. Гейзенберга и Дибнера доставили в новую штаб-квартиру «Alsos» в Гейдельберге.

По мнению американцев, по сравнению с остальными их узниками Дибнер был мрачен, замкнут в себе и не хотел идти ни на какие контакты с ними. Враждебное отношение к Дибнеру со стороны Гейзенберга и его коллег было настолько очевидным, что даже американцы обратили на это внимание. «Их беседы с ним ограничивались односторонними замечаниями», — писал Гаудсмит.

2 мая Уинстону Черчиллю доложили о совместной проверке силами англо-американских войск «подозрительных районов близ Штутгарта», а также о находках, которые были сделаны в этих местах: офицерами союзников был изъят практически весь немецкий уран и примерно полторы тонны тяжелой воды. Особенно приятной была весть о пленении немецких ученых и захвате большей части их документов. «Приятно сознавать, — писал лорд Червелл премьер-министру, — что в своих исследованиях они отстали от американцев и от нас по крайней мере на три года». Червелл не уточнил, что, как бы то ни было, немцы завершили большую часть своих теоретических исследований как раз три года назад. Именно эту отметку принято было считать за начало ядерного соревнования между Германией и странами союзников.

В начале 1945 года сотрудничавший с британской разведкой доктор Росбауд в последний раз побывал в лаборатории Манфреда фон Арденне в Лихтерфельде. К тому времени она была полностью восстановлена после бомбежки союзной авиацией два года назад. Великолепный лабораторный комплекс был заново отстроен под землей. Перекрытия были усилены и могли бы выдержать самую интенсивную бомбежку. В лаборатории была установлена самая совершенная для того времени аппаратура, в том числе ускоритель Ван де Граафа, циклотрон и оборудование электромагнитной сепарации. В тот же день Росбауд позвонил Герлаху и рассказал ему об увиденном. Он заявил, что панвный фон Арденне забывает об одном: когда однажды в лабораторию войдут русские, они демонтируют все оборудование и отправят его в Россию. Герлах развил мысль Росбауда, добавив, что русские заберут в Россию и самого фон Ар-

дешне. Там он сможет построить себе новую, в десять раз лучшую лабораторию, в которой продолжит работу.

Герлах не очень ошибся в прогнозах. В конце войны русские собрали работавших над урановой программой ученых и многих, лучших из них, включая Бевилогау, Допеля, Гейба, Герца, Фолмера, Вирца, Германа, фон Арденне, Тиссена, Тимофеева, Риль и Цеммера, отправили в Советский Союз. Большинство из них отправились туда добровольно, за хорошую плату. Русские точно знали, кто из ученых для них ценен, а кто не представляет никакой ценности, поскольку его работы уже успели устареть. Как специалист в области добычи и очистки урана, доктор Риль был просто бесценен для русских. Он проработал над советской ядерной программой десять лет.

Русские быстро поняли, что американцы бомбили Ораниенбург для того, чтобы предприятие компании «Ауег» не попало в руки союзников с востока. В сопровождении советских офицеров завод осмотрел Риль, который по их замечаниям понял, что тем известна цель налета американской авиации. Вскоре русские обнаружили, что, несмотря на все договоренности между союзниками, американцы вывезли запасы урана из Штассфурта. Видный советский партийный и государственный деятель, организатор тяжелой, металлургической и оборонной промышленности, соратник И. В. Курчатова по атомному проекту А. П. Завенягин заявил об этом в присутствии работавших с ним немецких специалистов. Все, что удалось получить русским в Ораниенбурге, — было несколько тонн очищенного оксида урана. И все же им удалось захватить предприятие компании «Degussa» по выплавке урана, которое, как известно, было эвакуировано в Штаттлм. Кроме того, представителям Советского Со-

юза достался завод в Рейнсберге. Русским достались и оставшиеся на предприятии пять тонн порошка металлического урана и некоторое количество отправленных туда кубиков урана. С этими запасами, а также с 25 тоннами неочищенного оксида урана и другими соединениями этого вещества, изъятыми со складов компании «Auer», Советский Союз начал работать над собственной атомной бомбой¹.

Русские вывезли из институтов кайзера Вильгельма в Далеме цепное оборудование, включая прекрасный линейный ускоритель высокого напряжения, который впоследствии доктор Джулиус видел в советском Центре ядерных исследований в Обнинске. Однако большая часть аппаратуры для проведения физических исследований была просто выброшена за ненадобностью. Эту аппаратуру доктор Гаудсмит видел лично при инспектировании института физики 30 июля. Группа «Alsos» обнаружила, что здание использовалось как штаб американского разведывательного подразделения, сотрудники которого, по выражению Гаудсмита, «очевидно, не представляли себе его ценности». Немногое оставшееся оборудование, а также блоки оксида урана, графита и свинца американцы свалили в дальнем углу сада. В знаменитом институтском бункере Гаудсмит обнаружил прикрытую досками реакторную яму, а также механизм привода радий-бериллиевого источника нейтронов, который позволял погружать этот ис-

¹ Неточность автора. Постановление советского правительства о начале работ по созданию атомного оружия датировано 10 марта 1943 г. Этим постановлением главой советского атомного проекта был назначен И. В. Курчатов. В том же году советские физики И. И. Гуревич и И. Я. Померанчук разработали теорию замедления нейтронов в гетерогенных системах (так называются системы, где ядерное топливо и замедлитель размещены в виде отдельных блоков), показав, что в этом случае легче достичь критических размеров реактора.

точник в центр реактора. В головном офисе компании «Ауег» Гаудсмит нашел секретаря Риль-фрейлейн Блобель. Она рассказала, что русские забрали все документы компании, включая кон-тракты и описания технологических процессов. Она добавила, что теперь вряд ли кто-то увидит самого Риль, поскольку русские забрали с собой и его.

Так закончилась история германского уранового проекта. Риль, Герц, Допель и другие видные немецкие ученые были доставлены в распоряжение ведомства Берии в Москве. Был вывезен в Россию и блестящий ученик профессора Гартека доктор Гейб, автор революционной технологии производства тяжелой воды путем процесса обмена при разных температурах в сульфиде водорода. Однажды он явился в посольство Канады и попросил там политического убежища, сославшись на то, что за него может поручиться канадский профессор Стеси. Медлительные чиновники посольства попросили его прийти на следующий день. Но молодой немец уже не вернулся туда. Через несколько дней его жене были отправлены личные вещи ученого с запиской, что сам он скончался. Не суждено было вернуться назад в Германию и профессору Допелю, тому самому, который в 1942 году вместе с Гейзенбергом впервые добился роста числа нейтронов на немецком урановом реакторе.

Что случилось с остальными? Президент объединения институтов кайзера Вильгельма пережил окончание войны, но ненадолго. Обладая честным и прямолинейным характером, в последние военные годы он все более критически относился к правящему режиму Германии. Однако он считал, что во время, когда его страна борет-

ся за выживание, не может идти и речи о каком-либо саботировании ее военных усилий. Теперь же ему пришлось дожить до дней, когда английские солдаты разграбили коллекцию живописи, которую профессор собирал всю жизнь. Профессор Фоглер покончил с собой в близлежащей церкви, приняв яд. Непосредственный руководитель Дибнера в управлении вооружений доктор Баше погиб в боях за Куммерсдорф в последние дни войны. Судьба профессора Шумана так и осталась неизвестной.

В то время как самые видные представители германской ядерной физики, ничего не зная о том, что же ждет впереди их семьи, их дома и их самих, были отправлены в Париж, один из них все еще оставался на свободе. Не дожидаясь получения разрешения от британской администрации, два офицера миссии «Alsos» приехали за ним в Гамбург. Этим человеком был профессор Пауль Гартек, ученый-холостяк, который при условии предоставления ему необходимых фондов, персонала, материалов и оборудования, несомненно, мог бы создать для Германии атомную бомбу. Американцы буквально похитили его из британской зоны оккупации, усадив на заднем сиденье джипа, за рулем которого находился майор Рассел Фишер.

Не испытывая ни малейшего волнения, Гартек невозмутимо наблюдал за дорогой. Он определил, что путь лежал в Париж. В кителе и берете, с аккуратно постриженными, как у военных, усами, он очень походил на офицера одной из армий союзников. Наблюдая за раскинувшимся перед ним французским сельским пейзажем, Гартек вспоминал обо всем, что случилось после того, как он и Вилли Грот в 1939 году написали то самое письмо в военное ведомство: о берлинских конференциях, нехватке тяжелой воды,

проекте ультрацентрифуги, о надеждах, которые вспыхивали подобно молнии, чтобы так же быстро погаснуть. Улицы Парижа были увешаны флагами; в воздухе ощущалось, что наконец-то туда пришла весна. Улицы Парижа, по которым Гартека в маленьком джипе везли туда, где содержались его коллеги, были полны людей. На следующий день там должен был состояться парад. Увидев джип с характерной эмблемой, майором за рулем и таинственным пассажиром на заднем сиденье, толпа разразилась криками приветствия. Гартек приподнялся и отсалютовал толпе, отвечая на приветствия.

Глава 12

НЕМЕЦКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ

В последние дни войны по Южной Германии поползли странные слухи. Партийные чиновники обходили в Мюнхене один дом за другим, рассказывая, что вот-вот ожидается применение германской армией атомной бомбы. Многие верили в это. Начальник службы технических исследований в министерстве Шпеера полковник Гейст познакомился со своей женой во время, когда они оба пытались убежать от наступавшего врага. Женщина умоляла рассказать ей о том, имеется ли еще у фюрера «чудо-оружие», которое даже сейчас способно превратить поражение Германии в победу. Гейст в ответ заявил, что такого оружия не существует. Какое-то время, добавил он, еще были надежды на производство атомной бомбы, однако немецкие ученые провалили этот проект.

Очень долго люди не могли поверить в то, что Германия практически ничего не сделала для создания атомной бомбы. Ходили слухи, что завод

по производству ядерного оружия находится на острове Борнхольм¹.

В некоторых латиноамериканских странах до сих пор считают, что сброшенные на Хиросиму и Нагасаки в августе 1945 года бомбы были украдены из немецких арсеналов.

Вскоре после ареста министр вооружений Германии Шпеер был допрошен о том, как реализовывался германский атомный проект. Он заявил: «Как и в Америке, наши ученые долгое время осуществляли исследования в области деления атомного ядра. Вам в Америке удалось продвинуться в этом направлении гораздо дальше, чем нам. Ведь у вас есть большие циклотроны. Это направление получило у нас поддержку только после того, как я стал контролировать ход проекта. Я приказал построить несколько небольших циклотронов, один из которых сейчас находится в Гейдельберге. Но, по моему мнению, мы находились намного позади по сравнению с тем, чего удалось добиться у вас в Америке». Затем министра спросили: «Можно ли сказать, что тяжелая вода играла значительную роль в том направлении, по которому вы намеревались пойти для получения доступа к этому источнику энергии?» Шпеер ответил: «Мы так и не смогли выйти за рамки примитивных лабораторных экспериментов, и даже эти эксперименты не могли иметь определяющего значения для принятия окончательного решения». Через неделю бывшего министра снова вызвали

¹ Цитата из дневника профессора Герлаха за 7 августа 1945 г.: «В газетах говорится, что мы располагаем фабрикой по производству урановых бомб на острове Борнхольм. Майор (Риттнер) рассказал мне, что им известно все о Борнхольме. Частично эта территория использовалась для производства «Фау»; частично — для создания радиоуправляемых бомб». Впоследствии британские офицеры не раз допрашивали Герлаха о том, что на территории Борнхольма якобы имелся завод по производству атомного оружия.

на допрос. Но и теперь он не мог сказать ничего определенного, за исключением того, что называл Боте и Гейзенберга как лиц, отвечающих за реализацию программы. Шпеер вновь подчеркнул, что, по его мнению, Америка далеко опередила Германию в работах над атомной бомбой. Помимо того, что немецким ученым для создания собственной бомбы потребовалось бы еще десять лет, он не мог ничего добавить.

То, что немецким ученым так и не удалось разбудить воображение Шпеера возможностями, которые таит в себе процесс деления ядра атома, было их большим упущением. У них был такой шанс во время встречи с ним в июне 1942 года в Берлине, но они его упустили. Физики, представлявшие фундаментальную науку, были слишком осторожны, и им так и не удалось привлечь на свою сторону представителей правящих кругов в правительстве и промышленности. Некоторые из них, такие как профессор Гартек, не боялись ставить перед промышленниками большие задачи. Но в урановом проекте все козыри находились как раз в руках у представителей фундаментальной науки. Тогда в 1942 году Шпеер спросил Гейзенберга и фон Вайцзеккера, какую помощь он мог бы им оказать. Те ответили, что не располагают достаточными строительными квотами, что тормозит ход проекта. Однако, когда Шпеер уточнил, о какой именно сумме идет речь, фон Вайцзеккер паугад назвал 40 тысяч рейхсмарок. Фельдмаршал Мильх вспоминал: «Речь шла о настолько смешной цифре, что нам оставалось лишь пожалть плечами и в очередной раз удивиться про себя безыскусности и наивности этих людей». Доктор Фоглер был ужасно смущен этой неловкой сценой; он и министр Шпеер покинули совещание с самым плохим впечатлением об урановом проекте. Шпеер пообещал ученым, что они полу-

чат все необходимое, однако он никогда больше не интересовался подробностями реализации атомной программы.

Теперь многие из принимавших участие в работах ученых заявляют, что они не имели никакого желания работать над созданием атомной бомбы. К тому же Гейзенберг преуспел в своих попытках убедить окружающих в том, что производство такого оружия в Германии невозможно. Однако позже он признал, что и он, и его коллеги несколько преувеличивали технологические трудности при получении необходимых для этого материалов. Итак, никому не удалось привлечь достаточно внимания к возможностям создания атомного оружия. Шуман и Эсау боялись, что, если бы они преуспели в этом, им бы приказали создавать такое оружие, и неудача в работах могла бы привести к самым печальным последствиям для обоих. Удивительно, но и доктор Дибнер действовал в такой же манере, когда однажды в его кабинете появился офицер разведки и сообщил, что кто-то доложил самому фюреру о существовании некой исследовательской группы, работающей над созданием атомной бомбы. Офицер считал, что необходимо постоянно держать фюрера в курсе таких работ. Тогда Дибнер отослал этого человека прочь.

Конечно, речь вовсе не идет о том, что, не создав атомное оружие, немецкие физики оказались чем-то морально выше своих коллег в США и Великобритании. К тому же сам Гейзенберг в переписке с покинувшим Германию еще в 30-х годах профессором Хансом Бете¹ заявил, что не осуждает немецких эмигрантов за то, что те работали над созданием такой бомбы для Соединенных Штатов:

¹ Б е т е Х а н с — немецкий физик-теоретик, специалист в области квантовой механики, ядерной физики и астрофизики.

их ненависть ко всему тому, что было связано с их родиной, была естественной. К тому же им приходилось доказывать, что они способны принести какую-то пользу приютившей их стране. В своем письме Бете Гейзенберг тщательно обрисовал общую позицию оставшихся в рейхе физиков:

«У немецких физиков не было желания создавать атомную бомбу, и мы были рады, что на наше нежелание накладываются еще и некие внешние обстоятельства...»

Под «внешними обстоятельствами» он подразумевал неизбежные технические трудности, с которыми была связана реализация проекта. Позицию профессора можно сформулировать одной фразой: «Исследования в Германии не смогли продвинуться так далеко, чтобы было принято решение о создании бомбы».

Располагая достаточным временем, немцы конечно же могли и должны были создать собственное атомное оружие. В ходе исследований не было отмечено ни одного случая, когда какие-либо соображения морального свойства брали верх над естественным любопытством ученого по поводу того, что же должно произойти дальше. Такое любопытство является движущей силой науки во всем мире. Именно эта сила заставляла Гейзенберга и Вирца в последние дни войны пытаться создать реактор цепной реакции, а вовсе не попытка изменить ее исход. Просто ученым хотелось убедиться в том, что им по силам решить эту задачу. Последующие шаги по направлению к плутониевой бомбе уже явно просматривались впереди. И поэтому нет никаких оснований полагать, что и в этом случае не победило бы пресловутое любопытство ученого. До конца весны 1945 года никто и не пытался свернуть с этого неумолимого

пути; все словно двигались по рельсам, и только непоправимая ошибка, сделанная Боте при определении свойств графита, привела к неудаче немцев в создании собственной атомной бомбы.

Это, конечно, заняло бы какое-то время, учитывая медленные темпы хода работ. Здесь можно провести параллель с послевоенной Францией, которая «дрейфовала по направлению к собственной атомной бомбе, не имея какой-либо официально утвержденной правительственной программы».

Ход проекта в Германии замедлялся действием двух факторов: первым из них было то, что руководство проектом все время его существования осуществлялось учеными, а не военными, как в США. Вторым фактором было то, что в германском проекте основной упор делался на теоретические исследования. А теорию и практику следует отделять друг от друга.

Первого уполномоченного по проблемам ядерной физики профессора Эсау его современники характеризовали как «добродушного и несколько беспокойного» человека. Он был флегматичной и совсем не склонной к мечтательности личностью. В начале 1944 года в интервью по радио Эсау заявил: «Как люди технического склада, мы не верим в чудеса; мы считаем, что успех приходит только в результате неустанного целенаправленного труда». Еще через полгода в статье, опубликованной о нем в газете «Das Reich», говорится о профессоре Эсау как о хорошем скромном человеке, который «знал и достиг слишком многого для того, чтобы желать слишком многого». Возможно, сотрудники «Das Reich», и считали такую характеристику лестной, однако такие качества совсем не подходили для человека, которому выпало руководить урановой программой Германии.

У сменившего профессора Эсау Герлаха творческой энергии было еще меньше, чем у его пред-

шественника. Отсутствие этого качества не могло заменить покровительство СС и близкое знакомство с Фоглером, Шлеером и видными представителями мира науки. Приняв назначение полномочным представителем Геринга по ядерной физике, Герлах вовсе не считал своей главной задачей выиграть в ядерной гонке. Напротив, свою миссию он видел в том, чтобы спасти германскую науку от той катастрофы, которая ей грозит, если лучшие физики и инженеры падут на полях сражений. Мог ли он поверить в то, что союзники, конечно же более разумные, чем наци, могут избрать для себя иной путь? Тем большим было его разочарование в день бомбардировки Хиросимы, когда он понял, что, пока спасал своих ученых, он потерпел поражение в гораздо более важном сражении. На следующий день он записал в своем личном дневнике растерянный комментарий по поводу того, что чувствовал:

«Вся наша деятельность по подготовке физиков для нужд образования и промышленности была напрасной, вся наша работа в годы войны оказалась напрасной. Но возможно, сами спасенные немецкие физики однажды почувствуют... а может быть, теперь уже и нет. Никто больше не может быть уверенным в том, что интеллектуальный труд может быть использован только во благо человечества. Неужели теперь все то, что несет человечеству благо, одновременно несет в себе и его уничтожение? Обстановка в нашем большом коллективе становится все более сложной и напряженной. Самые достойные из нас думают о том, что же будет дальше...»

Сам Герлах обвинял себя в том, что не смог помочь Германии в час, когда она нуждалась в этой помощи: он мог бы заставить ученых сделать атомную бомбу, но он не сделал этого.

Назначая руководителем программы ученого-физика, Геринг был уверен, что этот проект не

даст никаких практических результатов. В свою очередь, Герлах рассматривал свое назначение как огромный шаг даже во время войны добиться доминирования в мире германской «чистой» науки. Первый анализ немецких военных исследований, проведенный союзниками в 1945 году, привел к следующим выводам:

«Германская наука не без выгоды для себя пользовалась тем, что руководители рейха не обладали достаточным научным кругозором. Поэтому ученые под предлогом дальнейшего применения результатов их работ в военных целях зачастую работали над интересовавшими их задачами, выполнение которых никак не могло способствовать решению военных проблем страны».

Иными словами, поведение ведущих немецких ученых ясно продемонстрировало, что во время войны управление наукой ни в коем случае не может быть предоставлено самим ученым.

Еще одним неблагоприятным фактором для создания немецкой атомной бомбы было количественное и качественное преобладание в Германии физиков-теоретиков над их коллегами-практиками. Упадок, в который пришла в 30-х годах германская прикладная физика, не был вызван серией досадных неудач или вмешательством в дела науки партийных бюрократов, как это пытаются представить некоторые исследователи. Истина заключалась в том, что немецкие ученые просто разучились экспериментировать. «Мне выпало проработать в лаборатории Резерфорда в Кембридже в 1933—1934 годах, — заявил спустя многие годы профессор Гартек, — и когда я наблюдал за тем, как там проводятся эксперименты и преодолеваются связанные с этими экспериментами трудности, то понял, что мы в Германии ничего не можем этому противопоставить.

Я понял, что открытие дейтерия Юри¹ не было просто удачей». Гартек считал, что немецкие ученые стали слишком самодовольными и недооценивали возможности своих коллег за рубежом.

Непререкаемым лидером физиков в Германии был Гейзенберг, но он был теоретиком. Возможно, в военное время ему стоило отойти в сторону и тогда, наверное, физики-экспериментаторы добились бы более значительных успехов в работах над проектом. Кроме того, специалистам-практикам очень мешало ближайшее окружение Гейзенберга в лице фон Вайцзеккера и Вирца, которые подвергали сомнению и насмешкам успехи всех, кто мыслил не так, как они. Но никто не стоял так далеко от практического производства, как физики-теоретики. Именно этот прискорбный барьер между наукой и производством привел к пренебрежительному отношению в немецкой ученой среде к великим достижениям инженерной мысли, таким как циклотрон, появившийся в 1940 году².

В связи с той царившей в Германии гегемонией теоретиков, казалось, не было срочной необходимости создания критического уранового реактора. Гейзенберга и его окружение больше интересовало постепенное, шаг за шагом, создание стройного теоретического учения с последующей проверкой на практике его положений. С точки зрения фундаментальной науки этот метод себя оправдывал, однако такой подход никогда не способствовал победе в войне. Да, он мог помочь еще более возвысить авторитет Гейзенберга и Боте среди коллег-ученых. Возмож-

¹ Ю р и Гарольд Клейтон — американский физик и физико-химик. В 1932 г. открыл изотоп водорода, ныне известный как дейтерий, за что был удостоен Нобелевской премии по химии в 1934 г.

² Неточность автора. Первый циклотрон был построен американским физиком Эрнестом Лоуренсом в 1931 г. (Нобелевская премия по физике 1939 г.).

но, в мирное время мэтры германской науки не позволили бы себе избрать такой способ действий, поскольку они могли бы постоянно сверять реальные результаты своих трудов с достижениями коллег-физиков за рубежом. Как писал в своем последнем отчете доктор Гаудесмит:

«Проанализировав полученную информацию, мы пришли к выводу, что немцы действительно верили в то, что они далеко опережают американские достижения в этой области. На самом деле, несмотря на то что немцы первыми начали работы в этом направлении, они значительно отставали от нас. Они отказались от идеи производства бомбы и сосредоточили усилия на создании машины для производства энергии, которую называли «урановой топкой». До конца войны им не удалось даже создать реактор самоподдерживающейся цепной реакции.

Тем не менее немецкие ученые считают, что достигли таких успехов, что предлагают Соединенным Штатам свое содействие в работах над использованием атомной энергии. Они были убеждены, что их деятельность могла способствовать достижению Германией доминирующего положения в мире даже при условии ее военного поражения».

До тех пор, пока 6 августа 1945 года не были переданы новости о первом применении атомной бомбы, немецкие ученые не сознавали, что их страна проиграла и войну в области физики.

Насколько далеко в действительности продвинулись немецкие ученые к маю 1945 года? На самом ли деле они отставали от союзников на три года, как писал премьер-министру Черчиллю лорд Червелл? Беспристрастное изучение всех документов, имеющих отношение к реализации гер-

манской атомной программы, дает основания полагать, что на самом деле их достижения были гораздо более значительными, чем это хотели продемонстрировать в Великобритании и в США.

На отдельных участках работ немцам удалось сравняться с союзниками, несмотря на то что в их распоряжении имелись лишь весьма ограниченные средства для этого. Другие аспекты проекта в Германии не исследовались вообще. К ним относятся работы над созданием реактора с использованием графитовых замедлителей. Випой этому был сделанный в 1941 году профессором Боте вывод о недостаточной диффузии тепловых нейтронов в графите; никто не осмелился предположить, что Боте мог ошибаться.

Американский специалист по ультрацентрифугам профессор Дж. Бимс писал, что в 1945 году германский проект ультрацентрифуги далеко отставал от того, чего удалось добиться в США еще в конце 1943 года, когда американцы решили от него отказаться. Однако причиной этому было скорее общее авиационное наступление союзников, нежели просчеты ученых под руководством Гартека и Грота, участвовавших в создании ультрацентрифуги. Вынужденная эвакуация из Кили и Фрайбурга, а также трудности с получением необходимых материалов из Эссена и Вены, подвергавшихся постоянным авианалетам, — все это отбрасывало работы над проектом на многие месяцы назад. Немецкие ученые вынуждены были демонстрировать чудеса изобретательности, открывая собственные новые методы обогащения урана-235 в стране, не обладавшей достаточно мощной энергетической системой.

Самого пристального внимания заслуживает вердикт, вынесенный работам над урановой программой в Германии, который нашел свое отражение в секретном докладе двух ученых из Оук-Рид-

жа. Написанный в поябре 1945 года, этот документ был адресован доктору А. Комптону¹.

Незадолго до этого был поднят вопрос относительно целесообразности публикации всеобъемлющего американского «Отчета о плутониевом проекте». Комптону тогда сообщили, что, по данным проведенного специалистами анализа немецких отчетных документов по ядерной физике, составленных Шуманом, Эсау и Герлахом, опубликование американских документов не добавит особо новых секретов к тем, что уже были когда-то открыты немцами.

Двое ученых поставили и ответили на ряд важных вопросов: были ли известны немцам размеры решетки тяжелая вода/уран? «Ответ будет, безусловно, «да». Еще в декабре 1943 года Боте и Фюлфер отчитывались перед руководством о своих экспериментах в области определения взаимосвязи интенсивности источника нейтронов и соотношения в урановой решетке. Главным выводом, сделанным немецкими учеными, было: «Сочетание 20 сантиметров тяжелой воды и одного сантиметра металла урана наиболее оптимально для плотности 18». Американские физики прокомментировали его так: «Абсолютно к такому же выводу мы пришли в августе 1943 года (CP-923)». Таким образом, немцы работали над той же проблемой одновременно с американцами.

Далее американские физики отметили часто повторявшиеся замечания их немецких коллег о необходимости четырех тонн тяжелой воды для

¹ Авторами были доктор Элвин Уэйнберг и доктор Лотар Нордхейм. Первый из них впоследствии занимал пост директора Национальной лаборатории в Оук-Ридже, штат Теннесси. Автор книги беседовал с ним по поводу истории и причин подготовки вышеупомянутого доклада Комптону. Доктор Уэйнберг тогда заявил, что даже сейчас не намерен менять свою точку зрения на то, в какой стадии находилась германская атомная программа в 1945 г.

того, чтобы реактор стал критическим: «И эта величина является абсолютно точной». Используя в экспериментах в Германии уран был примерно такой же степени чистоты, как и материал, которым пользовались физики в США. Немецкие физики-теоретики в начале 1944 года, не зная позднее своих американских коллег, ввели у себя ту же математическую систему «рефлекторных вычислений групповой модели». Почему же им не удалось получить цепную реакцию в реакторе на тяжелой воде («Продукт 9»)? «Ответ на этот вопрос прост: у них просто не было достаточного количества «Продукта 9». Короче говоря, понимание немецкими учеными основных принципов было «сравнительно таким же», что и их коллегами в США. Единственным важным секретом, которого немцы, безусловно, не знали, было то, что продукт деления ксенон-135 выполняет в цепной реакции роль отравляющей примеси. Кроме того, им ничего не было известно о свойствах плутония-240.

В заключение двое ученых выразили сомнение в том, что захват миссией «Alsos» немецких документов оправдан с этической точки зрения. В документах содержалось много полезной информации, и американцам было бы негостеприимно пользоваться плодами, полученными на основе этой информации, не отдав должного немецким коллегам, которые пришли к тем же выводам самостоятельно. Таким образом, как считали авторы документа, было бы недостаточно просто заявить о том, что немецкие ученые находились на правильном пути: «их мысли удивительно совпадали с нашими, а разработки велись параллельно, в то же самое время». Удивление и восхищение авторов вызвал тот факт, что небольшая, изолированная от всего мира группа ученых вражеской страны смогла достичь столь впечатляющих результатов в таких неблагоприятных условиях.

Многие привыкли критиковать германскую атомную программу, ничего о ней не зная. Другие обнаруживали некоторое знакомство с соответствующими документами. Здесь необходимо провести черту различия между достижениями в области теории, о которых говорилось в рассмотренном выше документе, и работами в области технологии атомного реактора. В последнем случае Германия явно отставала, и причинами этого отставания были и отсутствие должных механизмов контроля, и недостаточное взаимодействие между отдельными группами ученых, и, как уже упоминалось выше, нехватка материалов и оборудования. Идея кадмиевых защитных стержней была всего лишь обозначена соответствующим числовым индексом в очередном отчете, но никто не рассматривал ее всерьез. Во время экспериментов не была предусмотрена даже возможность быстрого слива тяжелой воды через дренажные отверстия в донной части реактора в случае, если реакция выйдет из-под контроля. Если бы в Хайгерлохе удалось достичь критической реакции, немцы столкнулись бы с теми же неожиданными сложностями в ее остановке, что и американцы в середине 1944 года, когда там впервые был построен критический реактор.

Немецкие физики не понимали и значения задержанных нейтронов как фактора контроля работы атомных реакторов.

Если попытаться проследить параллельные курсы, по которым двигались атомные исследования в Германии и странах антигитлеровской коалиции после того, как в 1939 году наука разделилась на два лагеря, становится ясно, что и для тех и для других поворотным пунктом стал 1942 год. До того момента обе стороны находились примерно на одном уровне, за исключением, пожалуй, того, что немецкая сторона без большого энтузиазма занималась исследованиями в области выделения изото-

пов урана. В самом деле, немцы первые в мире добились положительного показателя для роста числа нейтронов на своем реакторе «L-IV» в Лейпциге. Немецким ученым не удалось заручиться поддержкой своего правительства: руководители страны, поглотившей половину Европы, не видели большого смысла в финансировании не очень понятных им абстрактных исследований. В то же самое время в США к этому проекту отнеслись с искренним энтузиазмом еще до того, как в декабре 1942 года Ферми удалось построить в Чикаго критический реактор; они инвестировали в проект «Манхэттен» в тысячу раз больше средств, чем их немецкие коллеги. После середины 1942 года в Германии начали считать время до окончания войны. За три оставшихся военных года там постарались накопить как можно больше знаний, которыми можно будет воспользоваться в дальнейшем. Доктор Дибнер писал: «Теперь каждому известно, что возможность построения самоподдерживающихся урановых реакторов была доказана в Германии к 1942 году. Все наши более поздние эксперименты были направлены на то, чтобы подтвердить это». Немецким ученым не удалось завоевать доверие руководства страны к ядерному проекту; они были выброшены на мель океаном наступившей атомной эпохи.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	7
<i>Глава 1</i> Поворотный пункт	10
<i>Глава 2</i> Письмо в военное ведомство	39
<i>Глава 3</i> Альтернатива плутоний	71
<i>Глава 4</i> Ошибка в расчетах	110
<i>Глава 5</i> Шестнадцатый пункт длинной повестки для	138
<i>Глава 6</i> Операция «Незнакомец»	166
<i>Глава 7</i> Веморк атакован	190
<i>Глава 8</i> Неожиданный результат	231
<i>Глава 9</i> Циник во главе проекта	295
<i>Глава 10</i> Миссия «Also» атакует	340
<i>Глава 11</i> На пути к достижению критической массы	369
<i>Глава 12</i> Немецкие достижения	416

Ирвинг Дэвид
ЯДЕРНОЕ ОРУЖИЕ ТРЕТЬЕГО РЕЙХА
Немецкие физики на службе гитлеровской Германии

Ответственный редактор *Л.Н. Глебовская*

Художественный редактор *Н.А. Озеров*

Технический редактор *Н.В. Травкина*

Корректор *Т.В. Вышегородцева*

Подписано к печати с готовых диапозитивов 06.07.2005

Формат 76х90¹/₃₂. Бумага офсетная

Гарнитура «Петербург». Печать офсетная

Усл. печ. л. 17,01. Уч.-изд. л. 18,87 + 1 альбом = 19,19

Тираж 6 000 экз. Заказ № 4238

ЗАО «Центрополиграф»

125047, Москва, Оружейный пер., д. 15, стр. 1,
пом. ТАРП ЦАО

Для писем:

111024, Москва, 1-я ул. Энтузиастов, 15

E-MAIL: CNPOL@DOL.RU

WWW.CENTROPOLIGRAF.RU

Отпечатано с готовых диапозитивов
во ФГУП ИПК «Ульяновский Дом печати»
432980, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14

Дэвид Ирвинг

ЯДЕРНОЕ ОРУЖИЕ ТРЕТЬЕГО РЕЙХА

Немецкие физики на службе
гитлеровской Германии

В книге Дэвида Ирвинга, известного британского военного историка, рассказывается об осуществлении «атомного проекта» Третьего рейха. Историк обнаружил в архивах США редчайшие документы, проливающие свет на ранее полностью засекреченную тему. Большую помощь ему оказал Вернер Гейзенберг — Нобелевский лауреат, научный руководитель ядерной программы Германии. Ирвинг приводит данные о работе засекреченных центров, прослеживает путь, который проделала группа немецких физиков, говорит о причинах, не позволивших им завершить исследования. Разногласия между коллегами-учеными, трения с высшим руководством гитлеровской Германии, операции спецслужб союзников, цепь необратимых ошибок, фатальная потеря времени — все это, в конечном счете, привело к срыву немецкого «атомного проекта». Американские ученые, в том числе и те, кто победителями в ядерной гонке оказались в Хиросиме и Нагасаки, бардировки Хиросимы и Нагасаки, мир, навсегда изменив ход истории, атомное оружие стало определяющей силой в отношениях государств.

интернет-магазин

OZON.RU



21050992

ISBN 5-9524-1798-1



9 785952 417984

ЦЕНТРОЛИГРАФ®

