

В серии

ТАЙНЫ III РЕЙХА

К. Гейден
«Путь НСДАП»

Ю. Неподаев
«Спецназ адмирала Канариса»

Л. Килзер, Б. Тартаковский
«Тайная жизнь Мартина Бормана»

С. Чуев
«Проклятые солдаты»

К. Залесский
«РСХА»

В. Чернявский
«Гиммлер против Гитлера»

Д. Ирвинг
«Атомная бомба Адольфа Гитлера»

Дэвид ИРВИНГ

АТОМНАЯ БОМБА

Адольфа Гитлера

Москва
«ЯУЗА»
«ЭКСМО»
2004

Оформление художника *П. Волкова*

Перевод с английского *Б. Соколова*



Ирвинг Д.

И 78 Атомная бомба Адольфа Гитлера / Пер. с англ. Б. Соколов. — М.: Яуза, Эксмо, 2004. — 416 с., ил.

ISBN 5-699-06976-3

До этой книги никто не писал правду о немецкой атомной программе. Существовали только какие-то слухи, вплоть до того, что США 6 августа 1945 года сбросили на Хиросиму немецкую атомную бомбу. Объяснение этому весьма простое — Союзная разведывательная миссия зачистила освобожденную территорию Европы и вывезла все: документы, людей, уран-235 и т.д.

Дэвид Ирвинг через 20 лет после этих событий нашел все немецкие документы по атомной бомбе Гитлера заброшенными на складе Комиссии США по атомной энергии. Помощь в написании этой книги ему оказывал Вернер Гейзенберг — Нобелевский лауреат и научный руководитель ядерной программы Германии.

Итак, впервые! Правда об «Атомной бомбе Адольфа Гитлера»!

ББК 63.3(0)62

ISBN 5-699-06976-3

© Б. Соколов, пер. с английского, 2004

© ООО «Издательство «Яуза», 2004

© ООО «Издательство «Эксмо», 2004

От автора

Была ли во время войны германская атомная программа? Трудно поверить, но за прошедшие 20 лет на нее почти нет ссылок в существующих описаниях Второй мировой войны. Фактически до сих пор нет истории германских усилий в сфере атомных исследований в период между 1938 и 1945 годами, просто потому, что Союзная разведывательная миссия во главе с д-ром Самуэлем Годсмитом весьма тщательно позаботилась о том, чтобы в освобожденной Европе не осталось никаких свидетельств того, что эта программа когда-либо существовала. Для историка было бы — и первоначально действительно было — вроде кошмара складывать цельную историю из оставшихся обломков. Теперь я могу понять чувства французского профессора Жолио, когда на его требование, чтобы немецкие физики в Хечингене передали ему все остатки металлического урана, которые они наверняка скрывали, ему торжественно вручили кусок урана размером с сахарную голову, использовавшуюся для лабораторных испытаний. (Британские и американские офицеры убрали все документы и весь уран из французской зоны оккупации Германии еще до того, как война кончилась.)

В конце концов я приехал в Соединенные Штаты искать здесь пропавшие документы, и я нашел их, валявшиеся на полу в беспорядке, неиспользованные и никому не нужные, на складе Комиссии США по атомной энергии в Оак Ридже, Теннесси. Я благодарен г-ну Роберту Л. Шеннону и г-ну Джеймсу М. Якобсу за то, что они помогли мне там. Наиболее важные германские досье, особенно касающиеся политической истории, были предоставлены мне д-ром Годсмитом, перед которым я остаюсь в вечном долгу за его госте-

приимство в Брокхэвенской национальной лаборатории, Нью-Йорк; я также должен поблагодарить его помощницу, госпожу Пегги Хоман, которая заботилась о многих важных для меня вещах во время моего американского расследования.

Слишком много людей помогали мне в подготовке отдельных частей моей рукописи — беседами, письмами, комментариями, — чтобы я мог поблагодарить их здесь поименно. Но троих я должен поблагодарить в особенности: **подполковника Кнута Хаукелида**, ДСО, МС, кто давал мне советы во время моего исследования в Норвегии операции по уничтожению заправочных и завода по производству тяжелой воды, проведенной Отделом спецопераций; **профессора Вернера Гейзенберга**, который нашел время для нескольких очень долгих разговоров со мной и который прочитал книгу в рукописи; и **сэра Патрика Линстеда**, ФРС, который любезно разрешил мне использовать обширные фонды библиотеки Имперского физического колледжа в Южном Кенсингтоне. Без их помощи было бы невероятно трудно представить на ваш суд следующий рассказ.

Лондон, август 1966
Дэвид Ирвинг

Глава 1

СОЛНЦЕСТОЯНИЕ

1

Историю немецких ядерных исследований лучше всего начать с конца. Ибо данные исследования — не имея, в отличие от американских, с самого начала сильной военной составляющей — несли на себе яркий отпечаток личностей ее основных действующих лиц — ученых, а характеры десяти ведущих немецких ядерных физиков никогда не проявлялись столь ярко и отчетливо, как в записях, связанных с событиями 6 августа 1945 года.

Вечером этого дня в первых строках последних известий, зачитанных бесстрастным голосом диктора Би-би-си, сообщалось, что примерно часом ранее на Хиросиму была сброшена атомная бомба. В бюллетене новостей, переданном в 18 часов, было объявлено, что взрывная сила бомбы была эквивалентна силе двух тысяч десятитонных бомб — самых больших бомб, сбрасывавшихся королевскими ВВС на Германию; кроме того, отмечалось, что президент Трумэн впервые открыто сказал о том, что немцы лихорадочно работали над тем, чтобы найти способ использования энергии атома, но потерпели неудачу.

В те дни в Англии, в Фарм-Холле, сельском доме под Хантингтоном, томился человек, чьи работы открыли путь к созданию атомной бомбы. Это был немецкий химик Отто Ган — первооткрыватель расщепления ядер урана. Вместе с ним в том же доме пребывали девять других его соотечественников. Через несколько минут после того, как была передана но-

вость об атомной бомбе, охранявший немецких ученых майор британской армии Т.Х. Риттнер немедленно попросил Гана подняться к нему в офис и сообщил ему новость. Старик-ученый был потрясен, он почувствовал себя лично ответственным за гибель тысяч человек. Он сказал Риттнеру, что шестью годами ранее, когда впервые понял, какие потенциальные возможности таятся в сделанном открытии, испытывал страшные предчувствия, но что он никогда не думал, что это приведет к такому финалу. Риттнер заставил Гана выпить неразбавленного виски и старался как мог успокоить его. Вместе они стали ожидать повторения бюллетеня в семичасовом выпуске новостей.

Остальные узники — все они во время войны работали в германском атомном проекте¹ — уже собрались к ужину, когда заметили, что с ними нет Гана. Доктор Карл Виртц отправился за Ганом в кабинет Риттнера. Он подошел туда как раз в самом начале вечерней семичасовой передачи новостей. Прослушав новости вместе с Ганом и Риттнером, Виртц бросился в столовую и потряс собравшихся неожиданным известием. За столом воцарилось молчание.

А потом заговорили все сразу. Все разговоры немецких физиков подслушивались с помощью потайных микрофонов офицерами британской разведки. В этот раз они с удовлетворением отметили: самые видные немецкие физики были уверены, что такой бомбы не существует. Профессор Вернер Гейзенберг — нобелевский лауреат, обладатель одного из самых громких имен среди физиков-теоретиков — предположил, что сообщение это — блеф. Профессор Герлах, последний уполномоченный Гейтинга по ядер-

¹ Среди десяти немецких ученых, заключенных в Фарм-Холле, были: д-р Эрих Багге, д-р Курт Дибнер, профессор Вальтер Герлах, профессор Отто Ган, профессор Пауль Хартек, профессор Вернер Гейзенберг, д-р Хорст Коршинг, профессор Макс фон Лауэ, профессор Карл-Фридрих фон Вайцзекер и д-р Карл Виртц.

ной физике, записал впоследствии в своем дневнике: «Гейзенберг страстно оспаривал саму возможность создания американцами атомной бомбы». По его мнению, американцы не лучше нацистов, они просто присвоили столь громкое название новоизобретенному взрывчатому веществу обычного типа. Даже сам факт существования американского уранового проекта казался Гейзенбергу весьма сомнительным. Он спрашивал доктора Гудсмита, главу американской разведывательной миссии, захватившей Гейзенберга в плен в мае 1945 года, действительно ли американцы вели работы в том же направлении, что и он, Гейзенберг, в Германии, и Гудсмит, теперь его добрый приятель, которому, казалось, не было никакой нужды дезориентировать коллегу, уверял, что американцы не вели атомных разработок. Гейзенберг хорошо помнил свой разговор с Гудсмитом. Тогда Гейзенберг несколько раз довольно прозрачно намекал о своей готовности оказать помощь американским физикам, но Гудсмит ни словом, ни жестом не показал, насколько смешно и неуместно такое предложение. А разве не о том же говорил и другой факт? В апреле, когда американцы разыскивали последнюю, еще не найденную ими лабораторию с урановым котлом, они уверяли Вайцзекера, Виртца и других ученых, чтобы получить их содействие в поисках, что запасы урана и тяжелой воды будут немедленно возвращены, как только немецкие физики сумеют вновь приступить к своим исследованиям. Разве могли они тогда иметь атомную бомбу? (На самом деле американцы стремились как можно скорее захватить запасы урана, тяжелой воды и саму лабораторию, находившуюся во французской зоне оккупации, с тем чтобы ничего не попало в руки профессора Жолио и французов.)

Гейзенберг все еще не мог поверить, что коллега-ученый вроде Гудсмита, с которым они встречались в Америке в 1939 году, дезориентирует его. Поэтому все разговоры об «атомной бомбе» должны быть блефом.

Ган к этому времени уже присоединился к ним, возвратившись от Риттнера, и сказал, что он надеется, что Гейзенберг прав. Ведь, если американцы действительно использовали то, что они сейчас называют плутонием, — процесс, который сами немцы все-рз рассматривали как более дешевый, чем тот, что требует использования урана-235, — это означает, что они сделали чрезвычайно трудное дело. Ган подчеркнул:

— Ведь если они сделали бомбу из плутония, это означало бы, что атомный котел у них работает уже в течение долгого времени.

Гану хотелось хоть как-то скрыть свое потрясение от новости, и он не без некоторого злорадства видел неудобство, которое испытывал его добрый друг Гейзенберг. Он подумал: «Но если все-таки американцы создали урановую бомбу, вам придется признать себя ученым второго сорта! Бедный старина Гейзенберг!»

Гейзенберг резко спросил:

— Разве, сообщая об этой «атомной» бомбе, они употребили слово «уран»?

— Нет, — ответил Ган.

— Тогда она никакого отношения не имеет к атомам! — сказал Гейзенберг.

— Как бы то ни было, вы все равно ученый второго ряда, Гейзенберг, и вам остается лишь укладывать ваши чемоданы, — не сдавался Ган.

Но профессор Гейзенберг продолжал настаивать, что в бомбе, возможно, было применено новое, необычное взрывчатое вещество химического типа, содержащее, быть может, атомарный кислород или водород. Казалось, он был готов поверить чему угодно, но только не тому, что Годсмит намеренно обманул его. Но профессор Пауль Хартек, гамбургский физикохимик, вежливо напомнил спорившим о сообщении, совершенно ясно говорившем о бомбе, взрывная сила которой эквивалентна взрывной силе 20 тысяч

тонн тринитротолуола. Эта приверженность реализму была типична для Хартека, выдающегося ученого, с хорошо развитым чувством юмора, с его маленькими усами, которые он носил, чтобы походить, когда это было нужно, на их покойного фюрера, и это сходство однажды было использовано, чтобы развеселить друзей-профессоров, когда британские газеты начали намекать, что Гитлер все еще жив и на свободе. Но сегодня всем было не до шуток.

Фон Вайцзекер, один из молодых физиков, работавших у Гейзенберга, стараясь не обидеть своего наставника, спросил, как понимает он слова «двадцать тысяч тонн тринитротолуола». Гейзенберг ответил в более спокойном тоне, но все еще не мог поверить, что союзники действительно создали атомную бомбу. Профессор Герлах и легендарный Макс Лауэ предложили самое естественное: подождать до девяти вечера, когда будет передан основной выпуск последних известий.

И все же в оставшиеся два часа дискуссия продолжалась, но теперь ее участники обсуждали возможные технические решения. Доктор Коршинг и доктор Виртц, работавшие над выделением урана-235 методом диффузии, доказывали, что именно этот метод и был использован американцами при создании бомбы. С ними соглашался и доктор Багге, еще один специалист в области разделения изотопов, писавший: «В любом случае очевидно, что это должно было быть сделано путем разделения изотопов».

Доктор Виртц сказал:

— Я рад, что у нас не оказалось бомбы.

Фон Вайцзекер согласился с ним:

— Теперь, когда она есть у американцев, мне кажется, она представляет для них смертельную угрозу. Я думаю, это было безумием с их стороны.

Гейзенберг, сидевший напротив Виртца, возразил:

— Нельзя так говорить. С равным основанием мож-

но считать, что это самый быстрый путь к окончанию войны...

— Это меня и утешает... — сказал Ган и, немного помолчав, добавил: — И все-таки хотелось бы верить Гейзенбергу. Как было бы хорошо, если бы все и вправду оказалось блефом!

Ровно в девять часов все десять ученых собрались в гостиной у радиоприемника.

— Передаем новости, — начал диктор. — Их главной темой является потрясающее достижение союзных ученых — изготовление атомной бомбы. Одна из них была сброшена на японскую военную базу... — Затем последовали подробности: — Наблюдатели на разведывательных самолетах, пролетевших над целью через несколько часов после взрыва, не смогли ничего увидеть. Город, в котором насчитывалось более трехсот тысяч жителей, был закрыт гигантским облаком дыма и пыли... Союзники израсходовали на работы более пятисот миллионов фунтов; на строительстве заводов в Америке было занято более ста двадцати пяти тысяч человек, шестьдесят пять тысяч рабочих трудятся на них сейчас. Лишь очень немногие знали, что производят эти заводы. Людям приходилось видеть огромные количества поступающих материалов, но никто и никогда не замечал, чтобы с заводов что-нибудь вывозилось, так как объем взрывчатого вещества очень мал...

И вот последовало окончательное подтверждение: военный министр США заявил — при изготовлении бомбы использовался уран.

Поскольку история совпадала во всех деталях — длинное заявление от Даунинг-стрит последовало за основным выпуском новостей, — находящиеся в заключении германские физики согласились для начала, что нет никаких сомнений: союзники сделали атомную бомбу. «Отношения в нашем узком кругу стали очень напряженными», — писал в своем дневнике Герлах. Немецкие ученые испытывали смешанные чув-

ства ужаса, разочарования, досады, взаимного недоверия. Они не могли свыкнуться с мыслью, что капитан-лейтенант Уэлш из Интеллидженс сервис, любитель всевозможных золотых нашивок и шевронов — «золотой павлин», как они в шутку звали его, и д-р Годсмит намеренно обманули их. Д-р Эрих Багге возмущенно воскликнул: «Годсмит водил всех нас за нос!» В дневнике он записал: «...Бомбу использовали против Японии. Они говорят, что и через несколько часов ничего нельзя было разглядеть сквозь тучу пыли и дыма. Говорят о трехстах тысячах убитых. Бедный старый профессор Ган!»

Ган уже рассказывал коллегам о чувствах, испытанных им, когда он впервые представил себе все устрашающие последствия расщепления урана. «В течение некоторого времени, как он говорил, он носился с планом, по которому весь уран надлежало сбросить в море и тем самым предотвратить катастрофу, которая теперь случилась». Но разве кто-нибудь взял бы на себя право лишить человечество огромных выгод, которые сулило расщепление атома? Однако теперь она пришла, эта устрашающая бомба. Американцы и англичане — Чедвик, Симон, Ф.А. Линдеман (впоследствии лорд Черуэлл) и многие другие — создали в Америке гигантские заводы и без тени сомнений начали производство чистого урана-235.

Теперь, после сообщения Би-би-си, немецкие ученые начали понимать, почему с первых дней крушения Германии их держат взаперти. Но это не остановило острых споров. В тот день они продолжались допоздна, в течение нескольких часов, следовавших за радиопередачей.

Д-р Коршинг, рассуждая о проведенной американцами работе, сказал, что им, должно быть, удалось в невиданных до того масштабах осуществить взаимное сотрудничество:

— Такое сотрудничество было бы немыслимо в

Германии. Каждый из нас старался бы доказать, что работа другого не имеет никакого значения.

Фон Вайцзекер возразил:

— Дело вовсе не в том! По-моему, главная причина совершенно иная: ни один физик не хотел делать бомбу по принципиальным соображениям. И добавил: — Если бы все мы желали Германии победы, мы бы достигли успеха.

Эти слова, как никакие другие, вывели всех из равновесия. Действительно ли имел место саботаж германского уранового проекта изнутри?

Вот дневниковая запись, сделанная одним из немецких физиков через несколько дней после спора.

«Работы по разделению изотопов нам неизменно и из-за всех сил приходилось отстаивать от насмешек и даже от прямого противодействия. Сколько помех делу создавала внутренняя оппозиция лучших ученых! Даже такие люди, как М... Е... П... и В., либо не понимали существа, либо не желали пошевелить и мизинцем, чтобы помочь развитию работ по выделению чистого урана-235. И этого оказалось вполне достаточно!»

Профессор Герлах, которого в начале 1944 года рейхсмаршал Геринг сделал своим полномочным представителем по ядерной физике, чрезвычайно болезненно переживал поражение Германии.

А д-р Багге сказал:

— Фон Вайцзекер говорит абсурд! Я не верю ему, когда он утверждает, что не желал добиться успеха. Но, даже если он и сказал правду, она касается только его одного, но не остальных!

Споры прекратились лишь во втором часу ночи. Отправляясь спать, профессор Лауэ задумчиво сказал Багге:

— Когда я был мальчиком, я мечтал совершить что-либо в физике и стать свидетелем исторических событий. И вот я делал физику и видел, как мир делает историю. И я смогу повторить это в свой смертный час.

Фон Лауэ не мог спать в ту ночь. В два часа ночи он постучался к Багге и сказал:

— Мы должны что-то сделать. Я ужасно беспокоюсь за Отто Гана, известие потрясло его, и я боюсь худшего...

Они открыли дверь в спальню Гана, чтобы посмотреть за ним, и увидели, что он лежит взволнованный и не спит. И только после того, как Ган уснул, ученые оставили свою вахту и разошлись по своим комнатам.

2

Как известно, процесс получения атомной энергии возможен благодаря существованию в природе тяжелых и неустойчивых ядер, подобных ядрам урана и тория. Однако, по меткому замечанию сэра Джорджа Томсона, возможность эта существует лишь благодаря одному удивительному свойству, одной странности, на которые так щедра природа. И в самом деле, хотя атомы урана и тория неустойчивы принципиально, им тем не менее суждено было сохраниться с момента зарождения Солнечной системы, то есть в течение пяти миллиардов лет. Будь они чуточку менее устойчивыми, Ферми, Гану, Штрассману и самому Томсону не с чем было бы работать. Но, будь они чуточку более устойчивыми, расщепление ядра оказалось бы вообще невозможным.

Явления природы часто носят парадоксальный характер, а потому и история их открытий обычно являет собой причудливую цепь совпадений и случайностей. Именно такова история исследований расщепления урана, предшествовавшая открытию Гана, — протянувшаяся на целых четыре года цепь ошибок, заблуждений и неверных гипотез. История нача-

¹ *Sir Thomson George. Nuclear Energy in Britain during the Last War (The Cherwell-Simon Lecture, Oxford, October 18, 1960).*

лась еще в начале 1930 годов, когда выдающийся итальянский физик Энрико Ферми предложил получать искусственные радиоактивные изотопы наиболее тяжелых элементов, бомбардируя эти элементы нейтронами, открытыми незадолго до того профессором Чедвиком.

Нейтроны — массивные ядерные частицы. Они электрически нейтральны и проникают в атом, несущий электрические заряды, с гораздо большей легкостью, чем альфа-частицы, с помощью которых Фредерик Жолио и Ирен Кюри проводили сходные эксперименты в Париже. Поскольку альфа-частицы, то есть ядра гелия, заряжены положительно, им трудно подходить к ядрам бомбардируемого вещества, так как последние тоже заряжены положительно и взаимно отталкиваются с альфа-частицами. Что же касается нейтронов, то они способны проникать в атом, когда их скорость очень мала.

Ферми установил это в значительной мере случайно. По его наблюдениям, эффект бомбардировки нейтронами вещества мишени значительно усиливался, когда источник нейтронов бывал окружен слоем вещества, например парафина, содержащего большое количество атомов водорода. Ферми объяснил это тем, что испускаемые источником быстрые нейтроны замедляются вследствие столкновений с легкими атомами водорода в парафине и что медленные нейтроны гораздо легче захватываются ядрами атомов мишени.

Уран — самый тяжелый из существующих в природе естественных химических элементов. Он представляет собой очень твердый серый металл, ковкий и пластичный; температура его плавления ниже, чем у металлов со сходными химическими свойствами, — вольфрама, хрома, молибдена. Атомный номер урана-92, а массовое число самого распространенного изотопа урана равно 238; эти два числа указывают, что в ядре урана-238 имеется 92 протона и

146 нейтронов. Более легкий изотоп с массовым числом 235 встречается значительно реже: в каждой тысяче весовых частей природного урана его содержится всего семь частей. Химические свойства обоих изотопов абсолютно одинаковы, но физические — различны. Если бы таких различий не существовало, разделять изотопы оказалось бы невозможным, да и ненужным.

Бомбардируя ядра природного урана нейтронами, Ферми и сотрудники его римской лаборатории выяснили, что уран как бы активируется. Это наталкивало на мысль, что некоторые ядра урана-238 захватывают нейтроны и превращаются в неустойчивые ядра урана-239. Затем каждый атом нового изотопа испускает один электрон и, теряя свое урановое первородство, превращается в элемент с атомным номером 93. Дело представлялось так, что уран после бомбардировки «трансмутировался» в неизвестный прежде элемент, выходящий за урановый предел периодической системы элементов.

Чтобы подтвердить сотворение нового «трансуранового» элемента, Ферми приготовил раствор из облученной нейтронами мишени, сделанной из химических соединений урана. Затем, добавляя в раствор реактивы, он постепенно перевел в осадок получившиеся химические соединения — продукты нейтронной бомбардировки. Среди осажденных веществ по меньшей мере одно оказалось химически отличным от всех элементов, точнее, от всех элементов тяжелее свинца. Ферми, физику, и в голову не пришло сравнить неизвестное вещество с элементами, занимающими в таблице Менделеева место более раннее, чем свинец. Оно обязательно должно быть тяжелее самого тяжелого элемента — урана. В этом Ферми был убежден, ибо он не мог себе представить существование такого процесса радиоактивного распада, в ходе которого атом урана превратился бы в элемент легче свинца. Правда, фрау Ида Нолдак, немецкий химик,

поставила под сомнение выводы Ферми и попыталась объяснить его открытие иначе. По ее предположению, облученный нейтронами уран не претерпевал обычного радиоактивного распада. Вместо распада на элементы при нейтронной бомбардировке должно было происходить расщепление ядер урана. Однако она не сделала ничего для практической проверки своего предположения, прочие же физики не придали ему значения.

Зато утверждение Ферми о существовании ряда трансурановых элементов не прошло незамеченным и стало объектом споров.

В 1934 году, немедленно вслед за опубликованием сообщений Ферми, помещенных журналами «Нуово чименто» и «Нейчур», физик Лиз Майтнер, уроженка Вены, побудила Отто Гана, уже прославленного к тому времени радиохимика, совместно заняться исследованием «трансурановых» элементов, которые, по его утверждению, открыл Ферми. Ранее, до 1922 года, они хорошо поработали вместе, и их сотрудничество увенчалось открытием мезотория и протактиния. Теперь третьим в их работе суждено было стать молодому сотруднику Гана доктору Фрицу Штрассману. Блестящий неорганик и аналитик, он очень быстро освоил методы радиохимии и как нельзя более пришелся ко двору в лаборатории Гана в Химическом институте кайзера Вильгельма в Берлине-Далеме. Не стоит излагать полную программу исследований, которую трое ученых начали теперь осуществлять в Берлине. Достаточно сказать, что за 4 года была проведена вся работа, завершившаяся драматическими событиями последних недель 1938 года. Ган, Штрассман и Майтнер подтвердили замечательные открытия Ферми. Они сделали теоретическое построение весьма сложной системы трансурановых элементов. Эта система стала сенсацией в среде физиков. Но не только теория явилась результатом проверки работ Ферми, были открыты и описаны четыре новых химических элемен-

та: «эка-рений», «эка-осмий»¹, «эка-иридий» и «эка-платина». Эти названия новым элементам присвоили лишь временно, только потому, что в периодической таблице клеточки для новых элементов оказались соседями с клеточками рения, осмия, иридия и платины и, следовательно, химические свойства новооткрытых элементов должны были походить на свойства соответствующих соседей по таблице.

Правда, исследователи столкнулись с кое-какими странными и необъяснимыми отклонениями от того, что предписывалось теорией, но особого значения им не придавали. С чувством почти мистическим они уверяли себя, что в конце концов придет и объяснение непонятных явлений.

Выстроенная с огромным трудом и все-таки безупречная система «трансурановых» элементов держалась без изменений до 1938 года. Первые трещины появились в ней после опытов Ирен Кюри и Павла Савича, которые, повторив шаг за шагом эксперименты Ферми, получили и описали новое радиоактивное вещество, получающееся от бомбардировки нейтронами урана, странную субстанцию, с периодом полураспада три с половиной часа. Первоначально парижские физики предположили, что этим веществом был изотоп тория. Это следовало из теории радиоактивного распада урана: в соответствии с ней ядро урана, захватившее нейтрон, должно стать неустойчивым и, испустив альфа-частицу, превратиться в торий, стоявший двумя клеточками ниже урана в периодической таблице элементов.

Но... наблюдать испускание альфа-частиц ураном, подвергнутым нейтронной бомбардировке, не удавалось никому.

И все же в лаборатории Гана профессиональная гордость ученых не могла позволить им отнестись

¹ «Эка-рений» и «эка-осмий», элементы с атомными номерами 93 и 94, теперь называются, соответственно, «нептунием» и «плутонием».

равнодушно к результатам соперничающей группы Кюри и Савича. Тем более что еще в 1934 году Лиз Майтнер увлекалась идеей поисков тория, но Штрассман, взявшийся провести химический анализ раствора облученного урана, не обнаружил и следов тория. Лиз Майтнер поставила ему задачу, которая оказалась неразрешимой, тогда как физики в Париже, очевидно, достигли успеха, хотя они и не раскрыли ни один из своих методов в публикациях о своих открытиях. Майтнер побуждала Штрассмана повторить эксперимент. Штрассман так и сделал, проведя эксперимент по разделению тория и урана и всех других элементов, используя железо в качестве «носителя». Через неделю торжествующий Штрассман смог заверить Лиз Майтнер: что бы ни утверждали в парижской команде, можно со всей определенностью утверждать, что никакого тория в растворе нет.

Лаборатория Гана могла бы поместить в журнале сообщение о безуспешных поисках тория и поставить парижскую лабораторию в неловкое положение. Однако они выбрали более дипломатичный путь. Ган и Майтнер написали французским ученым письмо, в котором частным образом сообщали о безуспешных поисках тория и просили с большей осторожностью и тщанием проверить работу: не сделана ли тут ошибка. Отто Ган был радиохимиком с тридцатилетним стажем, и его голос имел весомый авторитет. Мадам Кюри не ответила на письмо, но она вряд ли могла отмахнуться от предостережения Гана. Вскоре она опубликовала статью, где признавала, что обнаруженное ими странное вещество — это вовсе не торий.

В самом деле в этой же статье она высказала другую, еще более авантюрную гипотезу, еще одну далеко идущую идею, подсказанную ей новыми химическими исследованиями неизвестного вещества с периодом полураспада в 3,5 часа. В ходе исследований им удалось перевести вещество из раствора в осадок, применяя в качестве носителя лантан. А это натолкну-

ло французскую группу на мысль, что «окончательный анализ вещества с периодом полураспада 3,5 часа указывает на сходство его свойств со свойствами лантана и отделение этого вещества от лантана в настоящее время представляется возможным, по-видимому, только посредством фракционного метода».

Конечно, французы и не думали отождествлять неизвестное вещество с лантаном; по их представлениям, никакой процесс радиоактивного распада не мог бы привести к превращению урана в столь далеко отстоящий от него по периодической таблице элемент. Это должен быть и не торий, а какой-то другой «трансурановый» элемент. Но как узнать, куда, в какое место периодической таблицы поместить «трансурановый» элемент со свойствами редкоземельного лантана? И физикам, и химикам эта задача казалась неразрешимой.

И все-таки неизвестное вещество насильственно отнесли к трансуранам, то есть к тем элементам, которые сами собой подпадали под «юрисдикцию» Гана и его сотрудников. И им, желали они того или нет, пришлось проявить серьезный интерес к свойствам удивительного пришельца-новичка.

Достичь результатов не удавалось вплоть до осени 1938 года, когда парижане опубликовали итоговую статью, где впервые подробно описали методику своих экспериментов. К тому времени Ган лишился возможности получать советы от своей замечательной сотрудницы, физика Лиз Майтнер. После аншлюса австрийский паспорт уже не мог защитить ее от преследований наци по религиозным мотивам, и в июле 1938 года она вынужденно решила покинуть Германию. Берлинская лаборатория лишилась своего единственного физика. Химики Ган и Штрассман тем не менее привели работу к ее неожиданному и необычному завершению.

Получив статью Ирен Кюри, Ган поначалу не особенно ею заинтересовался. Он лишь бегло просмотр-

рел ее и передал текст д-ру Штрассману со словами, что мадам Кюри теперь опубликовала данные о своем экспериментальном методе и, быть может, это будет интересно ему, Штрассману. Штрассман изучал статью с неослабным интересом, и чем дальше он вчитывался в текст, тем яснее становилось ему: французы допустили ошибку. Да, они провели замечательную работу, они отличные физики-экспериментаторы, но в радиохимии разбирались куда меньше его и Гана. В этом-то, по-видимому, как подумал Штрассман, и было все дело: они были убеждены, что в растворе облученного урана содержится лишь одно неизвестное вещество, и только ему приписывали все свойства. Но на самом деле неизвестных веществ могло быть не одно, а два! Когда Штрассман доложил своему профессору о своих подозрениях, Ган рассмеялся над его теорией, но вскоре признал: «Возможно, в этом что-то и есть».

Это и послужило началом серии блестящих экспериментов, занявших всего лишь неделю, но позволивших твердо установить: в растворе наверняка нет ни трансуранов, ни урана, ни протактиния, ни тория, ни актиния. После облучения мишени в растворе действительно удалось обнаружить смесь нескольких радиоактивных веществ. Что же это за вещества?

В качестве «носителя» химики выбрали барий, с его помощью удалось перевести из раствора в осадок группу из трех радиоактивных веществ. А затем, приготовив из полученных трех веществ новый раствор, они с помощью лантана перевели в осадок три других, «дочерних» вещества. Существовавшая в то время теория допускала одно-единственное толкование опытов: первые три вещества являются изотопами радия, а три дочерних — изотопами актиния. Правда, с точки зрения чисто химической, исходя из проведенных реакций, ничто не мешало сделать и другой вывод: в первом осадке содержались изотопы бария, во втором — лантана. Но о таком выводе они не смели даже

и подумать. В ту пору с точки зрения физики он представлялся бы совершенно невероятным, ибо барий и лантан занимают в периодической таблице значительно более ранние места, и никакой мыслимый процесс радиоактивного распада не позволял объяснить возникновение этих элементов.

Когда Ган и Штрассман сообщили в печати на исходе 1938 года о существовании в облученном растворе урана новых веществ, объявленных ими изотопами радия и актиния, образующимися в результате последовательного процесса радиоактивного распада урана, это весьма осторожное сообщение многие физики встретили с недоверием. Ведь если бы оно оказалось правдой, пришлось бы признать существование некоего совершенно удивительного процесса радиоактивного распада; чтобы превратиться в атом радия, атому урана приходилось бы очень быстро лишаться двух альфа-частиц. И это казалось тем более сомнительным, что такой энергичный процесс должен был возникать всего-навсего после бомбардировки уранового раствора медленными нейтронами, то есть нейтронами очень малой энергии.

Вскоре после опубликования сообщения Ган встретился с Нильсом Бором в Копенгагене и изложил ему свою теорию. Прославленный датчанин откровенно усомнился в истинности объяснения, данного Ганом и Штрассманом. По мнению Бора, последовательное испускание атомом урана двух альфа-частиц было бы «противорестественным». Он склонялся к теории, что новые вещества, скорее всего, были трансуранами. Подоспело и тревожное письмо из Стокгольма. Лиз Майтнер упрекала Гана в том, что он начал делать бессмысленные вещи. И ему нетрудно было представить себе ее недовольное лицо, когда она писала эти слова; подумать только: химики позволили себе фривольно обращаться с самими законами физики, которые больше не ограничивают их своей железной рукой!

Осмеянные и раздраженные, Ган и Штрассман твердо решили доказать свою правоту. Началась новая серия опытов с загадочным веществом с периодом полураспада в 3,5 часа¹. Штрассман предложил новый, исключительно изящный метод выделения «родственного» радиоактивного вещества из облученного раствора с помощью хлористого бария. Последний выпадает в осадок в виде идеальных кристаллов, а это давало полную гарантию того, что появляющиеся в растворе при облучении «трансуранные» элементы не будут содержаться в кристаллах. Аппарат, изготовленный для опытов, был очень прост. Вместо циклотронов, применявшихся для подобных целей в других странах, в распоряжении берлинцев имелся значительно менее мощный источник — один грамм радия, смешанного с бериллием, — помещенный для замедления нейтронов в парафиновый блок. Нейтронами облучали трубку, в которой содержалось химическое соединение урана. В раствор облученного уранового соединения, где присутствовали таинственное вещество с периодом полураспада 3,5 часа и множество других элементов, возникающих под воздействием нейтронной бомбардировки, добавлялся хлористый барий. В образовавшихся кристаллах содержалось ничтожно малое количество того вещества, которое Ган и Штрассман считали изотопами радия. Его присутствие в кристаллах подтверждалось счетчиком Гейгера — Мюллера, чьи импульсы усиливались простейшим усилителем, работавшим от нескольких десятков батарей «Петрикс ХТ». Счетчик стоял тут же на деревянной скамье, усиленные импульсы приводили в действие часовой механизм, и через фиксированные промежутки времени Ган, Штрассман или кто-нибудь из двух ассистентов запи-

¹ Возможно, уже в ноябре 1938 г. Ган начал предчувствовать истину. В Вене он прочитал тогда лекцию, в которой не отрицал возможности совершенно иного толкования опытов.

сывал показания, чтобы получить данные о периодах полураспада¹.

Это был труднейший опыт. Невообразимо малые количества получившихся веществ оказались буквально погребенными в массах кристаллов нерадиоактивного хлористого бария. Но именно эти ничтожные количества того, что считалось изотопами радия, и требовалось выделить из кристаллов и как можно точнее и надежнее измерить их радиоактивность. Выделение радия следовало проводить методом фракционной кристаллизации, который разработала еще Мария Кюри. Ган и Штрассман неоднократно пользовались этим методом ранее и были с ним, можно сказать, на дружеской ноге.

Но, к их удивлению, фракционная кристаллизация на этот раз не дала ожидаемого результата: не удалось вообще извлечь предполагаемые изотопы радия.

Быть может, они допустили ошибку в методике? В третью неделю декабря Ган решил поставить контрольный опыт. Он заново провел фракционную кристаллизацию специально приготовленного раствора, введя в него заведомо известный изотоп радия — ThX (торий-X). Все шло как положено: из кристаллов хлористого бария удавалось выделить даже ничтожные количества атомов истинного изотопа радия. Значит, метод работал, и ошибку следовало искать в чем-то другом.

В субботу 17 декабря Ган и Штрассман все еще не пришли в себя после столь неожиданного поворота событий. Но первые проблески истины уже забрезжили перед ними: в тот день они провели два опыта одновременно. В общем растворе содержались непознанные «изотопы радия» и подлинный изотоп радия — MsTh_1 (мезоторий-P). Последний был наме-

¹ Эта скамья со всем оборудованием, которое профессор Ган использовал для своего замечательного открытия, является частью постоянной экспозиции Немецкого музея в Мюнхене.

ленно введен в раствор в качестве индикатора. Из уранового раствора оба вещества выводились с помощью все того же бариевого носителя. Их перевели в осадок, а затем начали фракционную кристаллизацию. Опыт был тончайший и крайне сложный. На любом его этапе Гана и Штрассмана могли сбить с толку множество продуктов радиоактивного распада почти всех участвовавших в опыте веществ. Они учитывали эту опасность. На каждом этапе кристаллизации они проверяли радиоактивность кристаллов хлористого бария. И счетчик показывал, что от этапа к этапу концентрация мезотория — истинного изотопа радия — повышалась так, как и следовало. Но то удивительное вещество, которое они уже привыкли считать изотопом радия, вело себя совершенно иначе: на каком бы этапе ни проверялись кристаллы, его концентрация оставалась неизменной, так же как и концентрация самого бария. Это странное вещество распределялось в барии равномерно. Такая равномерность казалась странной, но многозначительной.

В ночь с субботы на воскресенье Ган записал в дневнике: «Волнующий опыт фракционного разделения радия / бария / мезотория».

Сам он уже больше не сомневался: вещество, которое они до сих пор принимали за радиоактивный изотоп радия, никакими химическими способами не могло быть отделено от бария, потому что само оно было не что иное, как радиоактивный изотоп бария!

Медленные нейтроны, бомбардируя самый тяжелый из естественных элементов — уран, порождали барий — элемент, почти вдвое более легкий! Атомы урана рвались на части! Несмотря на богатейшее и дорогостоящее оборудование иностранных лабораторий, именно германский химик, работавший с самым примитивным оборудованием, сделал открытие, которому предстояло открыть перед миром физики врата ада.

3

Отто Ган хранил открытие в секрете всего несколько дней. Конец недели и начало следующей ознаменовались для него частными хлопотами. Он взялся устроить дела уехавшей Лиз Майтнер, и для этого ему понадобилось побывать в налоговом управлении в Берлине, а в понедельник утром, перед возвращением к себе в Институт, Ган обратился к Карлу Бошу, президенту Института кайзера Вильгельма, с просьбой помочь передать квартиру Лиз профессору Маттауху, ведущему венскому физику, которого Отто Ган пригласил заменить Лиз Майтнер.

Это время было тяжелым для всех них. Как раз тогда берлинские власти открыли выставку «Бродячий еврей», и Гану стало известно, что и ему там выделили место: кто-то дурно пошутил, поместив его портрет в состав экспозиции. Это вызвало испуг у начальства. Удивляться, однако, не приходилось: и выставка, и перепуганное начальство были знаменами времени.

Закончив в конце концов хлопоты и переговорив с Бошем, Ган отправился в Берлин-Далем, в лабораторию, где его с нетерпением ждал Штрассман. В тот же день они поставили еще один опыт в параллель к предыдущему, но на сей раз для выяснения сущности второй группы неопознанных изотопов, которые выделялись из первичного раствора лантаном, а не барием.

А когда вещества были выделены и началось измерение периодов полураспада, Ган в промежутках между записью показаний счетчика Гейгера писал подробное послание Лиз Майтнер, с которой бок о бок проработал более тридцати лет и которой пришлось оставить дело всего лишь за несколько месяцев до величайшего успеха.

Письмо было датировано так: **«Понедельник, 19-го, вечер, лаборатория».**

Человек обязательный, Ган начал с отчета о своих

попытках урегулировать дела Лиз и лишь затем перешел к тому, что более всего интересовало их обоих:

«И в это же время мы со Штрассманом неустанно трудились — со всем напряжением, на какое способны, — над урановыми веществами. Нам помогали фрейлейн Клара Либер и фрейлейн И. Боне. Сейчас, когда я пишу эти строки, уже одиннадцать часов. В четверть двенадцатого возвратится Штрассман, и, вероятно, я смогу отправиться домой. Суть заключается в том, что мы узнали о «радиевых изотопах» столь странные вещи, что пока решаемся рассказать их только Вам. Мы с абсолютной точностью измерили периоды полураспада трех изотопов. Мы узнали, что они могут быть отделены от всех элементов, за исключением бария; все процессы идут как предполагается, но есть одно поистине странное совпадение — метод фракционной кристаллизации не работает. Наш «радиевый изотоп» ведет себя точно так же, как и сам барий».

Затем Ган подробно перечислил все проведенные опыты, включая и опыты с намеренным введением индикатора, и перешел к рассказу о том, как они безуспешно пытались повысить концентрацию искусственных радиевых изотопов, несмотря на то что концентрация индикатора — истинного изотопа радия — неуклонно повышалась от фракции к фракции. *«Может быть, это необычное совпадение, — Ган снова написал о нем, — и заключает в себе всю суть явления. Но мы стараемся удержаться от ужасающего вывода, что наши «радиевые изотопы» ведут себя не как радий, а ведут себя как барий».* Штрассман был согласен с Ганом, что надо сообщить об открытии только Майтнер, и они оба надеялись, что, быть может, именно ей, физику, удастся найти всему этому «какое-нибудь хитроумное объяснение», не противоречащее теории. *«Мы оба отлично знаем, что уран в действительности не может расщепляться до бария. Но теперь мы собираемся выяснить, ведут ли се-*

бя «активные изотопы» как актиний или же они подобны лантану. Это очень тонкий эксперимент. Но мы должны узнать истину!»

Заканчивая письмо, Ган еще раз попросил Майтнер подумать, есть ли вообще хоть какая-нибудь возможность объяснить их результаты на основании известных законов физики, и со свойственными ему широтой и благородством на случай ее согласия предлагал опубликовать работу за подписями всех троих. Это предложение свидетельствует о подлинном великодушии Гана. «А теперь мне пора к моим счетчикам», — закончил он письмо. Он опустил его в почтовый ящик той же ночью после того, как покинул лабораторию...

Подоспело время рождественских каникул. Во вторник в Институте кайзера Вильгельма должен был состояться ежегодный рождественский вечер. Настроение у Гана было безрадостным, он ностальгически вспоминал лучшие времена, когда мог проводить Рождество вместе с Лиз Майтнер в Берлине. Но Ган думал и о работе, о «нескольких красивых кривых», которые они со Штрассманом получили на основании опытов, и о том, что им следует как можно скорее написать о своих открытиях, успеть сделать это еще до закрытия Института на рождественские каникулы.

В течение следующих двух дней им удалось закончить вторую часть опытов. Мнимый актиний оказался изотопом лантана — элемента, который, подобно баррию, был почти вдвое легче урана.

А 22 декабря 1938 года Ган и Штрассман с лихорадочной поспешностью писали отчет об опознании ими изотопов, выделенных в первой части опытов.

«Не подлежит сомнению, что все элементы, за исключением радия и бария, отпадают. Как химики, мы обязаны заявить, что новые изотопы не являются радием, они являются изотопами бария».

Однако их приговор «противоречил всем известным законам физики», и два радиохимика, вынесшие

его, все еще страшились признать его безоговорочную справедливость, произнести его как окончательный и не подлежащий обжалованию. Но тем не менее они отчаянно торопились. Они сделали все возможное для скорейшей публикации своего отчета. Ган позвонил своему старому другу Паулю Розбауду, редактору научного журнала «Натурвиссеншафтен». Он примчался в институт в тот же вечер, и это было совершенно кста-ти — еще просыхали последние строки статьи, в которой двумя химиками, по существу, была доказана возможность расщепления ядер урана.

Надо отдать справедливость Розбауду: он мгновенно оценил всю важность статьи. И, хотя номер журнала уже был подготовлен к печати, Розбауд приказал снять одну из статей и вместо нее поместить работу Гана и Штрассмана, указав дату получения — 22 декабря 1938 года.

Это был самый короткий день в году, день зимнего солнцестояния — астрономическая дата начала зимы в Европе и во всем Северном полушарии. Когда в Швецию к Лиз Майтнер пришло взбудораженное письмо Гана, уже наступили рождественские каникулы, и у нее гостил племянник — доктор Отто Фриш, работавший в знаменитой Копенгагенской лаборатории Нильса Бора.

Майтнер читала письмо со смешанным чувством захватывающего интереса и сомнения. Неужели химики такого калибра, как Ган и Штрассман, допустили ошибку? Вряд ли это было возможно. И хотя письмо было доверительным, она все же не удержалась и пересказала его содержание племяннику. Но он не сразу воспринял предположения Гана, которые пыталась втолковать ему Майтнер. Фриш был слишком увлечен собственными планами постройки огромного магнита для предстоящих исследований.

Ответ Лиз Майтнер был очень осторожным, но в то же время она поздравляла Гана:

«Ваши результаты действительно обескураживают — процесс, в котором медленные нейтроны

приводят к образованию барьера?!. Сейчас мне представляется весьма затруднительным принять существование столь радикального распада (ядер урана), но нам уже приходилось переживать столько неожиданностей в ядерной физике, что никто не вправе исключать новые, просто сказав: этого не может быть!»

Вскоре она и Фриш совместно пересмотрели капельную модель атомного ядра, предложенную Бором двумя годами ранее. По воззрениям Бора, ядро под воздействием слабых сил сохраняет свою устойчивость благодаря поверхностному натяжению. Однако этому вовсе не противоречило, что ядро атома урана вследствие большого положительного заряда может уже само по себе находиться на пределе устойчивости. В таком случае захват лишнего нейтрона, даже с очень малой энергией, приводил бы к тому, что ядро атома урана должно стать совсем нестабильным, принять форму растянутой капли и в конце концов разорваться на две меньшие «капельки», то есть на два меньших ядра примерно равных размеров. При этом заряды новых ядер, естественно, останутся положительными и ядра начнут с силой отталкиваться друг от друга. Расчеты показывали, что в единичном акте расщепления атома должна высвободиться огромная энергия — около 200 миллионов электрон-вольт, то есть столько, сколько потребуется, чтобы подбросить песчинку на заметную высоту.

6 января 1939 года журнал со статьей Гана и Штрассмана вышел в свет в Берлине. И наверное, среди физиков, прочитавших ее, нашлись десятки таких, кто с досадой и огорчением понял, насколько близко находился от того же самого открытия. Вероятно, острее всех это почувствовали Ирен Кюри и ее сотрудники. Ведь именно они не без смущения писали: «Свойства вещества с полураспадом 3,5 часа оказались такими же, как у лантана». Так что наиболее вероятным было бы предположение, что неизвестное вещество и есть

лантан. Примерно то же мог испытывать и берлинец доктор фон Дросте. Исходя из существовавшей в то время теории, он предположил, что облученные нейтронами уран и торий должны испускать альфа-частицы высоких энергий. Требовалось доказать это. И Дросте поставил эксперимент. Однако в эксперименте следовало учитывать одно немаловажное обстоятельство: уран и торий сами, без облучения, испускают альфа-частицы, но сравнительно малой энергии. Чтобы устранить влияние этих альфа-частиц на результаты опыта, фон Дросте закрыл облученный образец урана тонкой металлической фольгой. Если бы он хоть раз снял фольгу и провел опыт без нее, он наверняка обнаружил бы мощные ионизационные вспышки, вызываемые осколками расщепившихся ядер.

А через много лет Фрицу Штрассману стала известна история почти трагическая. Она случилась с одним американским физиком. Примерно за год до Гана и Штрассмана он подверг урановый раствор облучению нейтронами один из самых мощных по тем временам источник, столь мощный, что в Германии о таком и не мечтали. Затем этот физик выделил «трансураны» из раствора и, поместив их в стеклянную мензурку, понес в другое помещение, где собирался исследовать спектр гамма-излучения. Если бы он проделал исследование, он сразу определил бы, что в растворе помимо урана находятся барий и другие элементы с соответствующим периодом полураспада. Как назло, в лаборатории только что натерли полы, физик поскользнулся, и драгоценная мензурка разбилась. Помещение, сильно загрязненное радиоактивными веществами, закрыли на несколько недель, физику же пришлось заняться другой работой, и ему уже было недосуг возвратиться к прежней¹. Было

¹ Правила обращения с радиоактивными веществами не были известны в те дни. Сейчас Ган говорит, что, если бы нынешние правила действовали в 1938 году, он не смог бы сделать свое открытие.

так или не было, но тем не менее нельзя не признать, что, по существу, группа Гана была наиболее подготовленной к открытию и смогла сделать открытие в то время, когда оно было сделано. В проведенных экспериментах им приходилось иметь дело с фантастически малыми количествами веществ: во всех, вместе взятых, кристаллах содержалось всего лишь несколько сот атомов радиоактивных изотопов и обнаружить их можно было только счетчиком Гейгера — Мюллера. Уверенно делать какие-либо научные выводы по результатам подобных экспериментов мог только человек, обладающий тридцатилетним опытом радиохимических исследований. Таким опытом располагал один Ган.

Вероятно, многие физики задумывались над тем, как сложилась бы история атомных исследований, если бы война разразилась не в 1939 году, а летом 1938 года, что тогда казалось вполне возможным. Но тогда открытие Гана вряд ли было бы когда-нибудь опубликовано и почти наверняка осталось бы неизвестным в других странах. И кто знает, сумели бы Соединенные Штаты довести к 1945 году атомное оружие до той стадии разработки, которой они достигли благодаря публикации открытия Гана в 1939 году? Соединенные Штаты, быть может, не довели бы атомное оружие до той страшной степени совершенства, если бы секрет оставался только в германских руках. Ган и Штрассман никогда не приписывали себе все заслуги; впоследствии они не раз утверждали, что «открытие уже назрело» в то время. И то, что оно было сделано в Берлине, можно даже объяснить прихотью Фортуны.

4

Убедившись в правоте Гана и Штрассмана, Фриш и Майтнер больше не считали нужным держать в секрете сообщение из Берлина. Сразу после рождественских каникул Майтнер возвратилась в Стокгольм, а

Фриш — в Копенгаген. Но их совместная работа не прервалась. Совещаясь по телефону, они готовили статью, где излагали уже известные нам теоретические соображения и расчеты. В середине января их статья поступила в редакцию лондонского журнала «Нейчур». Но, хотя это была первая в мире статья, в которой говорилось о процессе расщепления атомного ядра, ее публикация задержалась на целый месяц.

Между тем сразу по возвращении в Копенгаген, еще до того, как в «Натурвиссеншафтен» была опубликована статья Гана и Штрассмана, Фриш во всех подробностях рассказал Бору о письме Гана и о расчетах количества высвобождающейся энергии, которые были проделаны им вместе с Лиз. Вскоре Бор на несколько месяцев поехал в Америку. А с ним отправились за океан и новости.

В те же дни Йозеф Маттаух, ведущий венский физик, которого Ган выбрал для того, чтобы заполнить брешь, оставшуюся после незаменимой Лиз Майтнер, возвращался в Берлин после лекционного тура по Скандинавии. Он ехал к себе через Данию. Фриш встретил его на пути в Копенгаген, и всю дорогу до датской столицы физики горячо обсуждали энергетические расчеты, выполненные Фришем и Майтнер. И, конечно же, Фриш сообщил Маттауху, что ему только-только удалось подтвердить физическими методами открытие берлинцев. Это оказалось совсем несложным делом. Очень простое устройство уверенно зарегистрировало мощные импульсы ионизации, возникающие при каждом акте расщепления. Фришу не терпелось продемонстрировать свои опыты. Немедленно по прибытии в Копенгаген он повел Маттауха в лабораторию и показал ему все. Вторым человеком, которому Фриш не замедлил сообщить новости, был Бор. Он сообщил Маттауху, что отправил Бору каблограну в Америку.

Рядом с Ганом, в Берлине, ничего не зная ни о работах Фриша, ни о дальнейшем развитии работ само-

го Гана, физики Зигфрид Флюгге и фон Дросте уже 23 января отправили в «Цайтшрифт фюр физикалише хеми» статью, выводы которой полностью совпадали с выводами Фриша и Майтнер. Но и этой статье было суждено залежаться в редакции. Об энергетических возможностях открытого Ганом и Штрассманом процесса превращения элементов физики впервые услышали от Бора, к несчастью для престижа других групп ученых. Он выступил на Пятой вашингтонской конференции по теоретической физике 26 января и буквально поразил всех, сообщив о работах Фриша и Майтнер и о том, что ядерные осколки высокой энергии можно обнаружить простейшими приборами¹. Бор никогда не блистал красноречием, но эффект его последних слов был поразительным. Едва он произнес их, несколько физиков сорвались со своих мест и, как были, в вечерних костюмах, помчались в лаборатории, чтобы возможно скорее повторить и проверить результаты, о которых доложил Бор, всеми возможными средствами.

А через сутки-двое многие американские газеты уже оповестили читателей о результатах опытов. И когда спустя месяц вышли научные журналы со статьями Майтнер и Фриша, а также Флюгге и фон Дросте, лавры уже венчали другие головы. В Англии из серьезных газет только одна «Таймс» уделила место этим важнейшим событиям; в маленькой заметке говорилось, что в Колумбийском университете, в Америке, открыли новый процесс — «расщепление» атома урана: физик Энрико Ферми, работавший в США, воспользовался циклотроном с магнитом весом около 76 тонн «для самого эффективного из осуществленных на Земле преобразования массы в энергию»; по расчетам Ферми, энергии при этом выделялось в

¹ 5-я Вашингтонская конференция по теоретической физике спонсировалась совместно Университетом Джорджа Вашингтона и Вашингтонским институтом Карнеги.

6 миллиардов раз больше, чем требовалось для того, чтобы вызвать процесс расщепления.

Ган и Штрассман напряженно работали весь январь и через два дня после выступления Бора в Вашингтоне направили в «Натурвиссеншафтен» вторую статью. Она называлась так: «Доказательство «образования активных изотопов бария под воздействием нейтронной бомбардировки урана и тория». Сам заголовок явно показывал, что авторы отбросили все сомнения в правильности своих выводов. Но дело этим не ограничивалось. У статьи был еще и подзаголовок: «Дополнительные активные осколки деления урана». Вот именно то содержание, которое он отражал, и стало бомбой, взорвавшей всю физику. Ибо, говоря о природе «дополнительных активных осколков», авторы утверждали, что расщепление происходит вовсе не в соответствии с атомным весом; необходимо учитывать атомный номер — ядро урана (атомный номер 92) расщепляется на ядро бария (атомный номер 56) и ядро криптона (атомный номер 36). «В результате при расщеплении ядра урана освобождается большое количество нейтронов».

Это было ключом от золотых ворот. Ган и Штрассман своим предположением, что реакция, инициированная нейтронами, может сама по себе произвести дополнительные нейтроны, причем каждая такая реакция высвобождает большое количество энергии, открыли путь не только к решению конкретной физической задачи, но и к целому Новому Свету, на пороге которого стояла физика. Ведь если при распаде одного атома освобождается не один, а больше нейтронов, то это означает, что освободившиеся нейтроны могут вызвать распады уже нескольких атомов, а те, в свою очередь, — еще большего числа атомов и так далее. Следовательно, ничто уже не мешало допустить возможность лавинного нарастания числа расщепляющихся атомов — цепную реакцию, в ходе которой будет выделяться невиданная энергия.

Как ни странно, этот кажущийся теперь очевидным вывод пришел Гану в голову лишь спустя несколько дней после того, как была готова статья. А через шесть с лишним лет ему доведется услышать о взрыве бомбы в Хиросиме, и тогда он признается своим сотоварищам по плену, что, когда в 1939 году ему стали ясны грозные последствия открытия, он на много дней лишился сна и даже намеревался покончить с собой.

Глава 2

ПИСЬМО В ВОЕННОЕ МИНИСТЕРСТВО

1

Профессор Фредерик Жолио, зять Марии Кюри, со всем возможным тщанием воспроизвел у себя в лаборатории опыты профессора Гана. Уже к концу первой недели марта он и французские физики фон Халбан и Коварский провели физические эксперименты, подтвердившие предсказанное Ганом высвобождение нейтронов при расщеплении ядер урана. В письме в «Нейчур», озаглавленном *«Освобождение нейтронов при взрыве ядра урана»*, французские физики указывали на необходимость получения экспериментального доказательства того, что в единичном акте расщепления высвобождается не один, а большее количество нейтронов; только получив доказательство, писали они, можно утверждать возможность осуществления цепной реакции. Они намеревались провести экспериментальное измерение числа высвобождающихся нейтронов, пользуясь урановыми растворами различной концентрации.

Работа была выполнена в Коллеж де Франс. Уже к 7 апреля французы смогли сообщить о решении по-

ставленной задачи: по их измерениям, на каждый акт расщепления ядра с учетом неизбежных ошибок эксперимента приходилось в среднем по 3,5 высвободившихся нейтрона¹. Этим окончательно была доказана возможность освобождения энергии атомов с помощью цепной реакции — нарастающего, подобно лавине, процесса, за доли секунды приводящего к расщеплению всей участвующей в нем массы урана и к выделению огромной энергии.

Письмо парижан было опубликовано журналом «Нейчур» 22 апреля 1939 года, ровно через четыре месяца после первого открытия Гана и Штрассмана. Ученые всего мира настороженно ждали...

Пожалуй, местом рождения немецкого атомного проекта можно считать Гёттингенский университет. Именно на одном из физических коллоквиумов этого университета в последующие несколько дней профессор Вильгельм Ханле сделал короткое сообщение о возможности создания реактора для получения атомной энергии. После коллоквиума шеф докладчика профессор Георг Йос — довольно известный экспериментатор и теоретик — сказал Ханле, что изложенные им идеи ни в коем случае нельзя оставлять на произвол судьбы. По своему складу Йос был типичным чиновником, традиционным прусским службистом, почитателем того, что можно назвать Германским Приоритетом. Йос, ни минуты не колеблясь, решил сообщить обо всем властям и немедленно принялся за письмо к своему высшему начальнику — рейхсминистру просвещения, которому подчинялись университеты.

Министерство сработало с неожиданной быстротой.

Профессору Абрагаму Эсау было поручено срочно созвать совещание. Власти высоко ценили полити-

¹ В настоящее время установлено, что это число равно примерно 2,5.

ческую активность Эсау, преданность, с которой он следовал за восходящей звездой нацистской партии. В награду этот профессор Иенского университета, специалист в области высокочастотных электромагнитных колебаний, был назначен президентом Имперского бюро стандартов (Physikalisch-Technische Reichsanstalt), он возглавлял также и физическую секцию Имперского исследовательского совета при министерстве.

Этот человек был совсем не прочь прибрать под свое руководство и ядерную физику. И, разумеется, в составленном им списке ученых, приглашенных на совещание, первой значилась фамилия Гана. Но Гану удалось отказаться — к счастью, он уезжал в Швецию для чтения лекций. Лабораторию Гана представлял на совещании Йозеф Маттаух, только что прибывший в Дале из Вены, чтобы заменить Лиз Майтнер.

Оно состоялось в здании министерства на Унтерден Линден 29 апреля 1939 года. В обстановке строжайшей секретности под председательством Эсау собрались профессора Йос, Ханле, Гейгер, Маттаух, Боте и Гофман, а также представитель министерства, глава департамента исследовательских работ доктор Дамес.

Дамес было заикнулся, что он весьма встревожен тем, что Гану удалось обнаружить столь важное открытие. Маттаух столь гневно и страстно выступил в защиту Гана, что все замолчали, и уже никто больше не осмелился повторять обвинения по отношению к его шефу.

Когда перепалка прекратилась, гёттингенцы Йос и Ханле сделали популярный обзор состояния ядерных исследований в Германии и за ее рубежами. А затем началось общее обсуждение возможностей создания экспериментальной «урановой топки» — так в то время называли атомный реактор. Эсау предложил немедленно взять под контроль все запасы и источники урана в Германии. И предложил, чтобы все крупные

физики-ядерщики страны были объединены в исследовательскую группу под его руководством.

Однако большинству участников этого совещания вплоть до самого начала войны не пришлось услышать об урановом проекте ничего нового.

Но Эсау не бездействовал. На совещании был достигнут консенсус в том, что начинать работы следует с окисью урана¹, и Эсау энергично добивался полного запрещения вывоза всех содержащих уран веществ, вел переговоры с министерством экономики о поставках радиевых руд из недавно захваченного Иоахимсталя — так немцы называли чехословацкий городок Яхимов. Весной 1939 года организовать поставку крупных партий урана было непростым делом, но министерство экономики помогло получить нужное для начала количество. Образцы были направлены на анализ в Гёттинген, где в то время работал виднейший в этой области специалист. Но почему-то, именно когда образцы пришли, его вызвали в военное министерство, в Берлин. Как ни странно, Эсау не придавал значения такому совпадению и со спокойной душой переправил полученные образцы на анализ в собственную лабораторию.

В действительности военное министерство почти одновременно с министерством просвещения решило осуществить собственную программу урановых исследований. В то время когда Йос еще только писал свое письмо в министерство просвещения, была принята еще одна инициатива: 24 апреля, через два дня после публикации письма парижских физиков в «Нейчур», двое физиков из Гамбурга — молодой профессор Пауль Хартек и его ассистент доктор Вильгельм Грот — уже отправили совместное письмо в во-

¹ Имеется в виду U^{238} , которому немцы впоследствии присвоили шифр «препарат 38». Металлический уран получил шифр «металл 38», а впоследствии — «специальный металл». Двоукиси урана значения в то время не придавалось.

енное министерство. Это письмо имело далеко идущие последствия. Вот выдержка из него:

«Мы взяли на себя инициативу с целью обратить Ваше внимание на самые последние события в ядерной физике; по нашему мнению, они, по всей вероятности, открывают возможности для изготовления взрывчатого вещества, которое по своей разрушительной силе на много порядков величины превзойдет взрывчатые вещества обычных типов».

После популярного изложения работ Гана и Штрассмана, рассказа о сущности и значении открытия профессора Жолио, два физика отметили, что в Германии ядерной физике уделяют ничтожное внимание, она просто игнорируется, а вот в Америке и Англии ученые имеют возможность проводить в этой области широкие исследования.

Одна вещь была очевидна прежде всего: *«Та страна, которая первой сумеет практически овладеть достижениями ядерной физики, приобретает абсолютное превосходство над другими».*

Как увидит читатель, письмо имело очень важные последствия, и ему неоднократно придется встречаться с именем профессора Хартека. Именно этот человек оказался главной движущей силой подавляющего большинства самых дальновидных, самых далеко идущих исследований, проведенных во время войны в рамках германского атомного проекта.

2

В Лондоне реакция на сообщение физиков была столь же быстрой, но носила несколько иной характер. В широкой прессе немедленно появилось множество популярных статей, рассказывающих об ужасающих последствиях создания новой супербомбы на основе расщепления ядер урана. Беспокойство общества передалось правительственным кругам. Уже через четыре дня после опубликования письма Жо-

лио в «Нейчур» сэр Генри Тизард, председатель Комитета научных обозревателей при ПВО, направил в Британское казначейство и в министерство иностранных дел документ, рекомендуя предпринять превентивные меры, которые лишили бы немцев возможности получать сколько-нибудь значительные количества урана. В то время наибольшими запасами урана в Европе, по-видимому, обладала Бельгия, где имелись крупные заводы по добыче радия из урановых руд, доставлявшихся из Бельгийского Конго. Тизард советовал либо сразу же скупить все существующие запасы, либо обеспечить монопольное право на их приобретение.

Несколько дней спустя, 10 мая, в Лондон прибыл президент бельгийской компании «Юньон миньер» Эдгар Сеньер, и Тизард встретился с ним. К тому времени шум в прессе и в правительстве, связанный с ядерными делами, уже почти сошел на нет.

На встрече Тизард не считал возможным настаивать на закупке всех урановых запасов (из которых, как мы знаем теперь, в Бельгии имелось несколько тысяч тонн урановых руд), а бельгиец не пожелал предоставить англичанам исключительное право на закупку всего произведенного урана. Тизард понимал, к чему может привести столь неопределенный исход переговоров. На прощание он предупредил Сеньера: его компания владеет тем, что, попав в руки к потенциальным противникам, может привести к катастрофе и Англию, и Бельгию.

Но все-таки встреча принесла один положительный результат: англичане убедились, что пока еще ни одна страна не проявляла особой заинтересованности в приобретении урана. Тем не менее Британское адмиралтейство не склонно было считать это доказательством неосведомленности других стран, причины могли быть совсем иными: либо отсутствие средств, достаточных для «вступления в игру», либо отсутствие уверенности в возможности создания но-

вого оружия гигантской силы в реальные сроки, а очень отдаленную перспективу можно было не принимать во внимание.

В эти же дни другой британский ученый, профессор Дж. П. Томсон, тоже обеспокоенный новыми открытиями, предполагал, что немцы тоже могут испытывать точно такое же беспокойство насчет британской урановой бомбы, если они в действительности сами работают над этим оружием. Он искал способ устрашения и дезинформации немцев. Его план был прост: если немцы действительно начали работы над атомным оружием, они предпримут все, чтобы узнать об аналогичных работах в Великобритании, и именно на такой случай стоило сфабриковать фальшивый сверхсекретный документ и позволить немецкой разведке выкрасть его. В документе должно говориться об испытаниях уже созданной британцами урановой бомбы чудовищной силы. Столь чудовищной, что власти приказали приостановить проведение окончательных испытаний, опасаясь вызвать страшные последствия и тем самым скомпрометировать работу в целом. В «документе» называлась и «полная выделяемая мощность», эквивалентная пяти мегатоннам ТНТ (тринитротолуола), а также содержалась весьма загадочная фраза:

«Таким образом, первейшей необходимостью является проведение соответствующих мероприятий на острове, поскольку мы должны получить некоторые представления о промежутке времени, необходимом для того, чтобы дать самолетам оказаться в безопасности».

Не оставил без внимания вопрос об урановой бомбе и Уинстон Черчилль. Разговоры немцев о «супербомбе» он называл чистейшим блефом, хотя и не отрицал возможности создания новых взрывчатых веществ «опустошающей силы»; но он отрицал возможность изготовления значительных количеств подобных взрывчатых веществ в ближайшие несколько

лет. В своем меморандуме министру авиации, написанном с помощью своего научного советника профессора Ф.А. Линдемана (будущего лорда Черуэлла), он привел несколько соображений, которые, по его мнению, доказывали необоснованность зловещих слухов о новом секретном взрывчатом веществе, которым якобы располагают наци.

Во-первых, на выделение из природного урана составляющих, необходимых для изготовления взрывчатого вещества, должно уйти несколько лет. **Во-вторых**, для возникновения цепного процесса необходимо большое количество урана; но, как только начнется выделение энергии, произойдет детонация и сила взрыва не успеет нарасти до значительной. Поэтому новое взрывчатое вещество едва ли окажется намного более опасным, чем обычные. **В-третьих**, при создании нового взрывчатого вещества неизбежно проведение весьма обширных экспериментов, и, следовательно, они не смогут сохраняться в полнейшей тайне, их можно будет обнаружить. **В-четвертых**, под контролем немцев находятся сравнительно небольшие запасы урана только в Чехословакии.

Благодаря всем этим соображениям, полагал Черчилль, германскую урановую угрозу можно не принимать в расчет.

После возвращения в институт в Далеме к Отто Гану с апрельского совещания у Эсау Йозеф Маттаух стал объектом тщательных расспросов со стороны физиков-теоретиков, д-ра фон Вайцекера и д-ра Флюгге.

Доктор барон Карл-Фридрих фон Вайцекер уже тогда стал заметной фигурой в немецкой физике, хотя ему было всего 27 лет. Он уже успел прославиться как выдающийся физик и философ и опубликовать сделавшую его знаменитым работу о превращении элементов в недрах звезд и другие важные работы. «Человек скорее аскетических, чем практических привычек» — как позднее характеризовали его офи-

церы американской разведки. Он не был национал-социалистом, но его отец занимал очень высокий пост — он был статс-секретарем в министерстве Риббентропа. А это, естественно, не могло не сделать его сына политически более чувствительным, чем другие ученые.

Д-р Зигфрид Флюгте сообщил Маттауху, что написал полупопулярную статью об атомной энергии и уже не раз порывался опубликовать ее, но не делал этого, боясь, что правительство может злоупотребить его мыслями. Но совещание у Эсау показало, что правительство уже в курсе дела. Это побудило Флюгте и Вайцекера сделать статью достоянием всего мира. Статья эта под заголовком «Возможно ли техническое использование энергии атомного ядра?» появилась в июньском номере «Натурвиссеншафтен».

Флюгте не сомневался в возможности осуществления цепной реакции и пояснял результаты такой реакции, если уран спрессовать в один большой блок. Он приводил в статье весьма наглядный пример:

«Один кубический метр прессованного порошка окиси урана весит 4,2 тонны и содержит 3 тысячи миллионов миллионов миллионов миллионов молекул и, следовательно, втрое больше атомов урана. Так как при расщеплении одного атома урана освобождается энергия порядка 180 миллионов электронвольт (примерно три десятитысячных доли эрга), или три миллионно-миллионных килограмм-метра, полная высвободившаяся энергия составит 27 тысяч миллионов миллионов килограмм-метров. А это означает, что энергии, содержащейся в одном кубическом метре окиси урана, достаточно, чтобы поднять кубический километр воды (весом 1 миллион миллионов килограммов) на высоту 27 километров!»

Такая гигантская энергия должна была выделяться не более чем за одну сотую долю секунды, и в этом была вся сложность: чтобы использовать атомную энергию в мирных целях, требовалось открыть какие-

то пути и средства для осуществления управляемой реакции. В будущем, полагал Флюгге, быть может, удастся создать некую «урановую машину», найдя способы стабилизировать реакцию, например путем поглощения нейтронов в водном растворе солей кадмия. Благодаря тому, что кадмий — очень сильный поглотитель нейтронов, с его помощью можно было бы останавливать «машину» в случае угрожающего развития реакции.

Именно эта статья и вторая, написанная Флюгге в середине августа для общенациональной газеты «Дойче альгемайне цайтунг», еще сильнее обострили интерес германских властей к ядерным исследованиям.

О тайном ядерном совещании при министерстве просвещения Йозеф Маттаух рассказал не только Вайцзекеру и Флюгге, но и доктору Паулю Розбауду. Как можно предположить, чувство безопасности у Розбауда было развито не так высоко, как доверие к нему со стороны Маттауха. И Розбауд через неделю сообщил о совещании профессору Кембриджского университета Хаттону, бывшему в Берлине с кратким визитом. Возвратившись в Англию, Хаттон не замедлил передать содержание своей беседы с Розбаудом доктору Дж.Д. Кокрофту.

Ни профессор Хартек, ни д-р Грот не получили ответа из военного министерства на свое письмо, отправленное в конце апреля и указывающее на возможности ядерных взрывов. Но власти не бездействовали. Сперва письмо было переправлено начальнику Департамента армейского вооружения генералу Беккеру. От него оно попало к начальнику исследовательского отдела профессору Эриху Шуману, который в свою очередь переадресовал его д-ру Курту Дибнеру, армейскому эксперту по взрывчатым веществам и ядерной физике. Он стал еще одной ключевой фигурой нашей истории.

Дибнеру было в то время всего 34 года. Он читал

курс ядерной физики в Университете Галле, под руководством профессора Позе в 1931 году защитил диссертацию об ионизирующем воздействии альфа-лучей. Некоторое время он успел поработать в лаборатории Бюро стандартов, где занимался конструированием нового высоковольтного ускорителя для элементарных частиц. Военные заставили его перейти в 1934 году в Департамент армейского вооружения, где Дибнер вместе с д-ром Фридрихом Беркеи занялся пустотелыми взрывчатыми веществами, — проект, похожий на тот, который по линии люфтваффе осуществлял профессор Шардин в Берлин-Готтов. Как ядерного физика, подобная работа все сильнее тяготила Дибнера, а новые открытия в физике заставляли все энергичнее нажимать на Шумана, убеждать его в необходимости создания нового отдела (Referat), специально для научных исследований в области ядерной физики. Хотя у него было немало врагов, он в дальнейшем стал комиссаром по производству тяжелой воды, временным директором Института кайзера Вильгельма в Далеме и даже заместителем главы немецкого атомного проекта. В то время у д-ра Дибнера была растущая репутация в мире ядерной физики и 20 опубликованных научных работ.

Письмо Хартека и Грота не могло не произвести на Дибнера сильнейшего впечатления. Первой реакцией было показать письмо Х. Гейгеру, знаменитому физiku, чтобы он мог оценить его. Гейгер оказал всем троим всю необходимую поддержку. (Гейгер еще в 1911 году выполнил вместе с Резерфордом оригинальную работу по структуре атома и, конечно же, был отцом знаменитого счетчика Гейгера — Мюллера.)

Летом Дибнер, вдохновленный только что опубликованной статьей Флюгге, а также, в особенности, патентной заявкой венского профессора Штеттера на процесс получения атомной энергии, добился вы-

деления первых средств из фондов сухопутных сил на начало урановых работ. При департаменте было создано самостоятельное исследовательское бюро, и Дибнера сделали его начальником. Образовали лабораторию и в Готтове. Она вошла в гигантский исследовательский комплекс в Куммерсдорфе, близ Берлина, где велись разработки реактивных снарядов и взрывчатых веществ. Как позднее комментировал сам Дибнер, параллельная инициатива, предпринятая профессором Эсау, ускорила мероприятия военного министерства в этой области. Истина состояла в том, что в эти последние недели, предшествовавшие началу Второй мировой войны, его начальство никакими средствами нельзя было убедить в необходимости ядерных исследований. Дибнеру не раз приходилось слышать: «Ничего не выйдет из вашей ядерной физики!» А его начальник Шуман, состоявший одновременно военным советником при Кейтеле, не раз кричал: «Когда же вы, наконец, прекратите свои атомные бредни?!» Но, чтобы обезопасить себя, Шуман счел полезным предпринять кое-какие шаги, чтобы бюро Дибнера могло работать. И, когда разразилась война, только Германия, единственная из воюющих государств, имела военное учреждение, целиком занятое изучением использования атомной энергии в военных целях. Это казалось обнадеживающим началом.

3.

Когда война разразилась, на небольшом поле урановых исследований в Германии было две соперничающие команды: Дибнера и Эсау. Нетрудно догадаться, что конкуренция не замедлила возникнуть, Правда, она была несколько односторонней — до времени Эсау не знал о работах военного министерства. Тем менее он оказался защищенным против интриг. И в результате остался за бортом.

В тот самый день, когда Британия и Франция объ-

явили Германии войну, профессор Эсау имел беседу с генералом Беккером¹. Генерал твердо обещал Эсау помощь и содействие военного министерства. Эсау немедленно начал переговоры в министерстве экономики, чтобы договориться о поставке сверхчистых урановых соединений и радия. Этот вопрос требовалось урегулировать как можно скорее, чтобы военновоздушные силы не успели перехватить все запасы и пустить их на изготовление радиоактивных светомасс. Беккер согласился, что Эсау необходимо снабдить особым мандатом, который предоставлял бы ему необходимые полномочия и подтверждал бы особую важность, особое военное значение уранового проекта. Он добавил, что Эсау следует сообщить о принятом решении начальнику отдела военных исследований Шуману и попросить его подготовить проект мандата.

Эсау вместе со своим помощником профессором Мёллером встретились с трудностями на пути к приему у Шумана. В понедельник 4 сентября, в полдень, Эсау и Мёллеру все же удалось повидаться с высшим чиновником из исследовательского отдела доктором Х. Баше, который был непосредственным начальником Дибнера. Эсау принес заготовленный проект мандата и попросил передать мандат через Шумана на подпись Беккеру. Однако Баше ответил, что не уполномочен вести столь важное дело, и Эсау пришлось покинуть Департамент с пустыми руками. В то же время он все еще способен был убеждать министерство экономики, что мандат будет у него не позднее четверга, т. е. 7 сентября.

Во вторник утром Мёллер позвонил в департамент и попросил Шумана ускорить подписание мандата. Но почти тотчас в Бюро стандартов пожаловал Баше. Не дожидаясь Эсау, он сообщил, что Шуман

¹ Германский источник утверждает, что, вероятнее всего, именно Беккер был тем генералом, с которым встретился Эсау.

уполномочил его передать: Эсау в мандате отказано — Департамент армейского вооружения начал собственные урановые исследования.

Эсау протестовал перед своим шефом в министерстве просвещения профессором Рудольфом Менцелем. Менцель сообщил удивленному Эсау, что Департамент армейского вооружения приказал Бюро стандартов свернуть все урановые эксперименты. Эсау «был вынужден подчиниться».

Но его энергичные протесты как бы подстегнули военное министерство интенсифицировать собственные усилия. Уже 8 сентября из Лейпцигского института теоретической физики был срочно вызван в Берлин молодой физик доктор Эрих Багге. Еще в мае с ним говорил на конференции в Бреслау о возможной работе для военного министерства профессор Позе. Он утверждал, что оно имеет ясно определенные планы в сфере ядерной физики. Багге, вернувшись в Лейпциг, уже успел прочно забыть о встрече с Позе. Легко представить себе его чувства, когда в первые дни войны он получил толстый зловещий пакет цвета буйволово́й кожи, содержащий приказ прибыть в военное министерство «для отчета».

Уложив в небольшой саквояж фотографии близких, книги для чтения в дороге, теплое белье и прочие необходимые на фронте вещи, Багге направился в Берлин. Только попав в здание на Харденбергштрассе и встретив там Дибнера, Багге понял, что ему даровано спасение. Вместе с профессором Шуманом Дибнер объяснил Багге, что он направлен в военное министерство помочь в организации экстренного и совершенно секретного совещания, на котором должно было состояться обсуждение возможностей практического осуществления уранового проекта.

В кратком списке связанных с проектом химиков и физиков, между делом составленном Дибнером и Багге, значились фамилии профессоров Вальтера Боте, Гейгера, Штеттера, Гофмана, Маттауха и докторов

Багге, Дибнера и Флюгге. В списке также была и фамилия Гана. Багге прочел письмо, написанное в апреле в «Нейчур» тремя французскими физиками, но статья Флюгге в «Натурвиссеншафтен» осталась ему в тот момент неизвестной. Он взял с собой несколько последних номеров журнала в Лейпциг, чтобы изучить их более тщательно.

Вот краткие записи тех дней из дневника Гана, отражающие ускоряющийся темп в последние несколько дней перед встречей.

«Четверг, 14 сентября — непрерывные дискуссии по урану.

Пятница, 15 сентября — дискуссии с Вайцзекером (Шуман, Эсау).

Суббота, 16 сентября (первая секретная конференция была в этот день): шумановское совещание. Присутствуют ядерщики, но самого Шумана нет. Разработка программы. Звонил Эсау, просил принять его (фон Лауэ, Дебай, Гейзенберг)».

Отсутствие профессора физики Эриха Шумана на совещании может на первый взгляд показаться странным. Но присутствующих оно не удивило, они прекрасно понимали его причины. Шуман, занимавший далеко не маловажный пост, был весьма характерной фигурой тех лет.

Он был отдаленным потомком великого композитора и усердно эксплуатировал это родство, конечно, в духе требований времени. Он сочинял военные марши. Столь нужные по тем временам марши приносили ему немалый доход. И хотя некоторые недоброжелатели за спиной профессора Шумана сочиняли злые каламбуры, в которых рифмовались слова «Physik» и «Musik», общего между самим Шуманом и физикой было немногим более, чем между физикой и музыкой. Тем не менее это не предотвратило назначение Шумана на пост начальника исследова-

тельского отдела в Департаменте вооружения, а кроме того, его сделали заведующим кафедрой военной физики в Берлинском университете. Но совещание крупнейших ядерных физиков было последним мероприятием, которое бы считал почтить своим присутствием Шуман.

Повестки участникам совещания разослали точно таким же образом, как перед тем — Багге. Багге получил повестку в Лейпциге 14 сентября, но он уже все знал и был спокоен. Зато остальные пережили то же, что и Багге после получения первой повестки.

16 сентября группы молодых физиков и знаменитых старцев с трагическими чемоданчиками в руках и с выражением готовности к худшему на лицах подходили к дверям дома 12 по Харденбергштрассе.

О том, что Шуман «созывает особо важное совещание телефоном и телеграфом», профессор Эсау узнал совершенно случайно. Когда он попросил своего начальника Менцеля объяснить, что же, в конце концов, означает подобное отношение, Менцель заверил Эсау, что он полностью в курсе дела и уже имеет с Дибнером договоренность обсудить проект работ еще до начала совещания. «Мои ожидания оказались тщетными, — писал впоследствии Эсау. — Но через некоторое время мне совершенно случайно удалось узнать от одного профессора, который был участником совещания 29 апреля 1939 года, что на совещании в военном министерстве присутствовали некоторые ведущие физики, которые даже и в дни совещания продолжали заверять меня в желании работать совместно». Однако, если кому-либо из участников и показалось удивительным отсутствие Эсау, ни один из них не высказал этого вслух при открытии конференции.

Эсау оттирали все дальше и дальше от проекта.

Совещание началось сообщением Баше, который доложил, что, по сведениям германской разведки, в некоторых странах началось проведение урановых про-

ектов, и попросил собравшихся дать обоснованные рекомендации относительно необходимости проведения аналогичных работ при поддержке военного министерства. Батте подчеркнул, что этот проект не следует выпускать из рук. В жизненных интересах Германии, чтобы они пришли к негативному заключению, — это значило бы, что враги не в состоянии создать атомное оружие, — в ином случае они придут к заключению, что такой проект действительно может привести к неисчерпаемому источнику энергии или к супербомбе.

Затем развернулись живые дискуссии о принципах действия «урановой машины» и о том, будет ли она вообще работать. Основой для дискуссии послужила статья, опубликованная за несколько дней до совещания в «Физикал ревью» — журнале, который в течение войны немецкие физики прочитывали от корки до корки. Статья принадлежала Бору и Уилеру, и в ней содержалось теоретическое доказательство того, что наибольшую вероятность расщепления имеют ядра легкого изотопа урана-235.

Но в природном уране легкого изотопа содержится ничтожное количество — примерно семь частей (по весу) на тысячу. И если на основании статьи сделать вывод о необходимости получения чистого урана-235, это, по мнению Гана, означало, что практическое осуществление проекта столкнется с почти непреодолимыми трудностями. В развитом Флюгге теоретическом обосновании соображение Бора было доведено до крайности. Батте предложил, казалось бы, вполне естественный шаг — пригласить из Лейпцига его шефа профессора Гейзенберга и поручить ему разработку теории цепной реакции в уране. Однако это предложение было встречено весьма холодно. Особенно резко возражали против Гейзенберга Боте и Гюфман. Причина была довольно вздорной, но она еще не раз осложнит отношения между физиками. Дело в том, что на совещании присутствовали исключительно

физики-экспериментаторы. Они всегда относились к физикам-теоретикам с плохо скрываемым пренебрежением и в то же время соперничали с ними. А Гейзенберг был признанным дуайеном физиков-теоретиков. Справедливости ради, следует сказать, что отношение теоретиков к экспериментаторам было ничуть не лучшим. Все-таки Багге сумел уговорить Дибнера, и Гейзенберга решили пригласить на следующее совещание. В то же время профессор Гейгер энергично настаивал на жизненной необходимости для Германии вести работы, даже если шансы на практический успех окажутся ничтожными.

После совещания Шуман ходатайствовал перед Беккером о формировании Группы ядерных физических исследований (Arbeitsgemeinschaft Kernphysik), подчиненной Департаменту армейского вооружения. По соображениям секретности, согласно свидетельству д-ра Беркеи, отныне работы разрешалось упоминать только под условным названием «Создание новых источников энергии для Р (ракетных)-двигателей». Руководителем Группы назначили Дибнера.

В те сентябрьские дни, за неделю до совещания, Багге, чувствуя, что ему довелось стать участником исторических событий, впервые в жизни решил вести дневник. Вот одна из первых отрывочных записей:

«16 сентября 1939 года. Вызваны для отчета в Департамент армейского вооружения, в Берлин. Дискуссия с доктором Дибнером. Участие в совещании по важному вопросу. Возвращение в Лейпциг».

«Важный вопрос» теперь стал государственной тайной. После совещания любые упоминания в печати о возможностях создания урановых реакторов и атомных бомб были запрещены. Вскоре последовали и практические меры.

В военные инстанции на цензуру поступила статья от одного из работников фирмы «Сименс», направленная в агентство новостей. Автор выступал под псевдонимом, но проверкой было установлено,

что он заместитель директора «Сименсовского института расщепления атома» в Берлине. Автор с энтузиазмом писал о блестящих перспективах, открывшихся перед Германией «благодаря открытию немецких ученых». Он особенно напирал на то, что энергии взрыва «вполне достаточно, чтобы превратить в развалины и взнести в атмосферу даже гигантский город», и восторженно восклицал: «Какой ужасающей силой уничтожения располагали бы военно-воздушные силы, атакуя врага подобным оружием!» В статье даже утверждалось, что эксперименты со все возрастающими массами урана идут уже полным ходом и во избежание непредвиденных последствий приняты строжайшие меры предосторожности, в частности ведется строжайший контроль температуры урана, облучаемого нейтронами. Предсказывал автор и возможность использования атомной энергии на электростанциях.

Военные немедленно запретили публикацию. Также поступали они и с другими работами. Вплоть до 1942 года в немецкой печати не появилось ни строчки об атомной энергии и связанных с нею физических исследованиях. Только в 1942 году некоторым самым нетерпеливым германским ядерным физикам было дано право опубликовать некоторые их мало-значительные исследования, гарантировав при этом, что там не будет никакого намека на их контекст — урановый проект.

Дискуссии, развернувшиеся после совещания 16 сентября, так и не привели к определенному выводу, какой же изотоп урана расщепляется при захвате нейтрона, хотя были серьезные основания полагать, что это — уран-235.

Чтобы решить это раз и навсегда, следовало бы поставить эксперимент, подвергнув каждый изотоп в отдельности бомбардировке нейтронами. Но для этого требовалось разделить изотопы, получить некоторое количество каждого из них. Работу поручили

профессору Хартеку, поскольку он уже имел практический опыт разделения изотопов многих элементов включая ксенон и ртуть, с помощью метода, предложенного Клузиусом и Диккелем. Разделение изотопов урана казалось ему вполне осуществимым, поскольку процесс, разработанный Клузиусом и Диккелем, названный «термальной диффузией», был довольно несложным и казался безотказным.

В принципе конструкция аппарата для разделения представляла собой вертикальную колонну из двух вставленных одна в другую труб. Температура внутренней трубы поддерживалась более высокой, и, когда в пространство между внешней и внутренней трубами вводили газообразную смесь двух изотопов урана, легкий изотоп уран-235 концентрировался у более горячей трубы и в силу естественной конвекции поднимался вверх. Следовательно, задача заключалась прежде всего в изыскании такого химического соединения урана, которое было бы газообразным.

Хартеку и его сотрудникам вскоре стало ясно, что единственное более или менее подходящее газообразное химическое соединение урана — гексафторид урана (шестифтористый уран) — чрезвычайно агрессивен. Почти все материалы, которые имелись в распоряжении Хартека, очень быстро корродировали под действием этого газа. Не менее неприятным его свойством было и то, что он переходил в твердое состояние уже при температуре чуть ниже 50 градусов или в контакте с самыми разнообразными веществами, включая воду. И все же Хартек решил попытаться. Для начала ему требовалось всего лишь 12 граммов, что составляло один литр этого газа.

Свойства гексафторида урана были исчерпывающе описаны профессором О. Руффом. 25 сентября, когда борьба в Польше практически закончилась и германские войска начали двигаться на запад, Хартек написал дружеское письмо Руффу, письмо одного

ученого другому, спрашивая совета, как произвести необходимое количество вещества. Две недели спустя, в начале октября, «ИГ Фарбен» согласилась изготовить требуемое количество, и ей были направлены 100 граммов урана. А в Гамбурге, в лаборатории Хартека, спешно готовились к сборке аппарата Клузиуса — Диккеля.

В тот день, когда Хартек писал профессору Руфффу, профессор Гейзенберг совещался с д-ром Багге в Лейпциге. Они торопились с разработкой принципов экспериментальной установки для измерения количества нейтронов, освобождающихся при расщеплении ядер урана. Когда Гейзенберг отправился на следующий день, 26 сентября, в Берлин для участия во втором совещании ядерных физиков в Департаменте вооружений, ему было ясно, что существуют два возможных метода получения атомной энергии. Они принципиально отличались друг от друга. Один позволял осуществить реакцию в некоей «урановой топке» и управлять ею, а другой приводил к взрывному развитию реакции.

Для осуществления управляемой цепной реакции следовало разрешить серьезную задачу — подобрать вещество, которое было бы способно замедлять рождающиеся при делении урана быстрые нейтроны, не поглощая их. При этом замедление должно подчиняться определенным условиям, ибо сам уран-238 весьма «охотно» захватывает нейтроны, скорости которых находятся в определенных границах. Но захват ураном-238 нейтронов, выделившихся при расщеплении ядер, нежелателен, поскольку он будет препятствовать поддержанию цепной реакции. Замедляющее вещество, или замедлитель, должно успевать на весьма малом отрезке пути затормаживать нейтроны до скорости, меньшей скоростей «резонансного поглощения». Только в этом случае нейтроны не будут понапрасну поглощаться атомами урана-238 и станет возможно поддерживать цепную реакцию.

По мысли Гейзенберга, замедлитель и уран следовало перемешать между собой, сделав из них некое подобие пасты. Что же касается взрывного развития реакции, то, по убеждению Гейзенберга, его можно было осуществить, только воспользовавшись чистым ураном-235, редко встречающимся в природе. Этот изотоп способен расщепляться при столкновении с термальными нейтронами.

В Гамбурге Хартек вместе с доктором Гансом Суэссом, внуком известного австрийского геолога, обсуждал возможную конструкцию создания атомного реактора. Суэсс экспромтом, как бы в озарении, предложил использовать в качестве замедлителя тяжелую воду. Поначалу Хартек резко возражал. Еще пять лет назад, в 1934 году, он в течение многих недель пропускал ток через небольшой сосуд с водой, ради того чтобы добыть всего лишь несколько кубических сантиметров тяжелой воды. В те дни он работал в Кавендишской лаборатории у самого Резерфорда. И это было первое задание, полученное от него Хартеком. А потом они с Олифантом и Резерфордом провели замечательный эксперимент. Впервые в истории им удалось осуществить экспериментально процесс термоядерного расщепления, который является основой современной водородной бомбы¹. Хартек спроектировал и построил очень маленькую электролитическую ячейку, высотой около 12 дюймов (30 см), через которую постоянно пропускали ток в течение многих недель. После того как он сократил многие галлоны воды до минимального количества, он установил, что это почти исключи-

¹ В 1934 году в 144-м томе Трудов Королевского общества была опубликована статья М.Л.Е. Олифанта, П. Хартека и лорда Резерфорда «Эффект превращения тяжелого водорода». Эта работа является одной из тех, которые намного опередили время. Оценивая ее с позиций сегодняшнего дня, можно видеть, что описанное в ней открытие было лишь чуть-чуть менее важно, чем открытие Ганом и Штрассманом в 1939 году расщепления ядер урана.

тельно — тяжелая вода. А теперь Суэсс предлагает, чтобы эту тяжелую воду использовали в качестве замедлителя в урановом реакторе? Но одно дело — несколько граммов для эксперимента, другое — несколько тонн тяжелой воды для атомного реактора. Можно ли было надеяться на согласие властей финансировать приготовление столь значительного количества тяжелой воды? Хартек не сомневался в отказе. И все же достоинства ее как замедлителя были столь высоки, что Хартек не удержался от соблазна рассмотреть хотя бы теоретически реактор с тяжелой водой.

На совещание в Берлин он привез доклад «Устранение резонансного поглощения в уране-238 путем послонного расположения урана и тяжелой воды». В отличие от пасты Гейзенберга он не считал нужным смешивать уран и воду, по его мнению, эти два вещества следовало располагать чередующимися слоями.

Второе совещание выявило необходимость первоочередного проведения двух работ. Во-первых, требовалось изыскать способ получения больших количеств чистого урана-235 и, во-вторых, исследовать количественно все вещества, потенциально пригодные для использования в качестве замедлителя. И уже на этой основе — установить, насколько реально создание атомного реактора на медленных нейтронах.

Теоретическое исследование возможности получения цепной реакции в уране поручалось Гейзенбергу, а Багге предстояло проводить измерения эффективного сечения ядер тяжелого водорода¹. Профессору Хартеку было рекомендовано продолжить попытки выделения урана-235 методом термодиффузии и, кроме того,

¹ «Сечение» ядра — это весьма полезный термин, отражающий вероятность захвата ядром нейтрона. Это можно сравнить с размером мишени, по которой стреляют снарядом. Чем больше «сечение», тем больше вероятность, что ядро захватит нейтрон. В общем, размер ядерного сечения больше для медленных (термальных) нейтронов, чем для быстрых нейтронов.

создать экспериментальную установку для измерения зависимости коэффициента размножения нейтронов от конструктивных параметров атомного котла. В общем распределение работ соответствовало программе¹, намеченной Дибнером и Багге за несколько дней до начала совещания; всем исследователям гарантировалась финансовая поддержка.

В эти же дни Шуман объявил о намерении военного министерства взять под контроль Физический институт кайзера Вильгельма в Далеми, с тем чтобы на базе его кадров и уникальной аппаратуры превратить институт в новый центр для Группы исследований по ядерной физике. Все ученые, входившие в группу, должны были собраться под одной крышей. Это намерение само по себе было и логичным, и оправданным. Но в обстановке, существовавшей в немецкой науке тех лет, оно не могло быть претворено в жизнь и провалилось из-за оппозиции почти всех ученых — среди ученых не нашлось желающих променять положение звезд первой величины в созвездиях провинциальных университетов на роль небольших планет в берлинской супергалактике. Один за другим приглашенные участники соглашались участвовать в атомном проекте, но отказывались переезжать в Берлин. Показательно письмо, направленное Хартеком в военное министерство:

«Мне необходимо продолжать работу в Гамбурге. Но я всегда буду иметь возможность еженедельно, на один-два дня, приезжать в Берлин».

В те дни дорога из Гамбурга в Берлин еще занимала не более двух часов, но другие города, где тоже проводились работы, — Гейдельберг, Мюнхен, Вена — были не столь близки к Берлину. Основными членами Группы исследований по ядерной физике в Берлине-Далеми стали Вайцзекер, Виртц, Бопп, Борман и Фишер.

¹ «Предварительная рабочая программа начальных экспериментов по использованию ядерного расщепления». Она датируется 20 сентября 1939 года.

Причины, по которым ученые вообще соглашались участвовать в атомном проекте, сильно отличались от мотивов, побудивших их заокеанских коллег взяться за аналогичные работы. Кроме присущих каждому ученому стремления к разгадке нового, желания работать на переднем крае науки, немалую роль играли и «привходящие» обстоятельства. Так, например, Маттаух впоследствии утверждал, что это участие давало возможность избавить молодых физиков от призыва в армию, продолжать привычную жизнь ученых-исследователей. Профессор фон Лауэ соглашался с Маттаухом, он также считал жизненно важной задачей тех лет спасти молодых физиков от фронта. По словам Вайцзекера, который сам тогда был еще молод, он вынужден был подписать контракт с военным министерством в 1939 году лишь потому, что все остальные исследовательские работы не спасали его от службы в армии.

4

Заказ на производство нескольких тонн рафинированной окиси урана получила фирма «Ауэр гезельшафт». Это была одна из самых известных фирм, с высочайшей репутацией, занимавшаяся переработкой редкоземельных элементов и благодаря этому накопившая богатый опыт промышленного извлечения химических соединений тория из монацитовых песков. Эти соединения главное применение прежде находили в широко известной «Ауэровской газовой мантии». Благодаря работам по выделению радиоактивного мезотория в промышленных масштабах фирма создала при своей Центральной лаборатории первоклассный Радиологический отдел. Заведовал лабораторией 38-летний химик доктор Николаус Риль, уроженец Санкт-Петербурга. Он начинал свою карьеру в Берлине под руководством Гана и Майтнер. А затем, поступив в «Ауэр гезельшафт», так повел дело, что

фирма заняла господствующее положение в производстве светомасс.

После оккупации Чехословакии «Ауэр гезельшафт» одной из первых приступила к эксплуатации урановых рудников в Иоахимстале, и к началу войны у нее образовались небольшие запасы урана в виде неочищенного ураната натрия и окиси урана.

Чутье и на этот раз не обмануло Риль, он сразу же смекнул, что урановый проект имеет особую важность. Он взял в собственные руки производство урана в «Ауэр гезельшафт» и не выпускал его из своих рук до конца войны. Уже через считанные недели после получения заказа от военного министерства Риль сумел пустить под Ораниенбургом небольшую промышленную установку с месячной производительностью в одну тонну окиси урана. Получаемый на этой установке продукт был практически свободен от примесей редкоземельных элементов, но содержал недопустимое количество бора, который весьма сильно поглощает нейтроны. Поэтому первую тонну окиси урана, очищенной в требуемой высочайшей степени, заказчики получили лишь в первые недели 1940 года. До тех пор, несмотря на всю важность и срочность атомного проекта, окись урана в Германии имела только у Эсау. В Далеми даже спустя два месяца после второго совещания не было ни грамма окиси урана, и ни физики, ни химики института не могли приступить к экспериментам. Эсау его имел, поскольку перед самой войной ему удалось перехватить чистую окись урана у министерства экономики. Но он был очень обижен на военное министерство, вырвавшее у него из-под носа то, что он считал принадлежащим ему по праву. Когда военное министерство забрало у него из Гёттингена лучшего химика-аналитика по урановым соединениям, Эсау счел это досадной случайностью. Но, когда оно спешно отозвало членов его «Уранового клуба», гёттингенских физиков Йоса, Маннкопфа и Ханле — последнего среди ночи буквально вытащили из постели, — Эсау понял, что все

это не может быть простым совпадением. Он спешно телеграфировал Ханле, но телеграмма была перехвачена военными властями. И Гёттингенская исследовательская группа самоликвидировалась.

В середине ноября Эсау в последний раз обратился за помощью к своему шефу по министерству просвещения профессору Менцелю, прося его вмешаться. Менцель не только не оказал Эсау поддержки, но еще утверждал, что Департамент армейского вооружения работает над урановым проектом «уже много лет», и даже высказал предположение, что Эсау свою идею позаимствовал у военных. Разгневанный профессор Эсау в тот же день написал протест генералу Беккеру (информация почерпнута из одного германского источника), указывая на абсурдность выдвинутого Менцелем обвинения, поскольку проблема «возникла только в январе этого года», после открытия расщепления урана. Эсау подчеркивал, что главный вопрос не в том, тот или иной орган будет контролировать урановый проект. Жизненно важно наладить координированную работу всех специалистов. Он утверждал, что инициатива в организации снабжения ураном и проведении анализов принадлежит ему лично. «Грубый захват» его экспериментального проекта военным министерством, как он полагает, нанес серьезный урон Физическому отделу Имперского исследовательского совета (директором Совета и был Менцель) и поставил под удар авторитет Эсау как главы Физического отдела. Однако Беккер остался равнодушен к обвинениям, выдвинутым Эсау. Запасы урана были в конце концов у Эсау изъяты и переданы в Институт кайзера Вильгельма, и там наконец началась экспериментальная работа.

В один из дней в начале декабря в коридоре Лейпцигского института д-р Эрих Багге повстречался с сияющим от радости Гейзенбергом. Не в силах скрыть свое торжество, Гейзенберг затащил Багге к себе в кабинет и похвастался, что ему только что удалось разрешить проблему стабилизации цепной реакции с мед-

ленными нейтронами. Мелом Гейзенберг быстро выписал на доске несколько формул, говоривших обоим физикам очень многое. Цепная реакция могла стабилизироваться автоматически! Ибо при повышении температуры эффективное сечение ядер урана уменьшалось, а вследствие этого и скорость протекания цепной реакции должна была падать до тех пор, пока при некоторой температуре, определяемой конструктивными параметрами реактора, не наступала стабилизация. Расчеты показывали и другое отрадное обстоятельство: температура, при которой происходила стабилизация, оказывалась сравнительно невысокой, всего порядка сотен градусов, а не тысяч, как ожидалось. По всем имевшимся у него тогда данным, Гейзенберг полагал ее близкой к 800 градусам для сферического реактора радиусом 60 сантиметров, заполненного пастой из смеси 1,2 тонны урана и тонны тяжелой воды и окруженного водой в качестве щита для отражателя.

А 6 декабря в своем отчете военному министерству Гейзенберг указывал, что при послойном расположении урана и замедлителя, предложенном Хартеком, размеры реактора окажутся даже значительно меньшими. Другим замечательным свойством такого реактора была возможность снимать с него мощность в соответствии с потребностью. Эта возможность сохраняется до тех пор, пока не произойдет «выгорание» большей части топлива, или же до тех пор, пока не наступит отравление уранового топлива продуктами деления, что вызовет падение температуры¹.

¹ Физики, работавшие в США, не представляли себе возможных масштабов отравления уранового топлива в больших реакторах до тех пор, пока в Ханфорде не вошли в строй гигантские реакторы для производства плутония. Они вышли из строя один за другим в течение нескольких дней вследствие образования ксенона-135 при делении урана. Хотя изотоп ксенона содержался в реакторах в очень небольших концентрациях, он оказался неожиданно сильным поглотителем тепловых нейтронов.

Последние абзацы отчета, написанного Гейзенбергом для военного министерства, показывают, как много смогли сделать немецкие ученые всего лишь за два месяца, прошедшие со дня начала работ.

Заключение. В свете современных данных процессы расщепления урана, открытые Ганом и Штрассманом, могут быть использованы для производства больших количеств энергии. Наиболее надежным путем создания реактора, способного производить большое количество энергии, является обогащение ураном-235. Чем выше степень обогащения, тем меньшим по размерам можно сделать реактор. Обогащение ураном-235 — единственная возможность создать реактор, объем которого будет заметно меньше одного кубического метра. Более того, обогащение — единственный метод изготовления взрывчатого вещества, на несколько порядков более мощного, чем все до сих пор известные.

Однако что касается производства энергии, то в этом случае возможно применение обычного, необогащенного урана при условии, что уран будет использоваться совместно с другим веществом, замедляющим, но не поглощающим нейтроны, испускаемые ураном. Вода непригодна для этой цели. Исходя из существующих данных можно полагать, что подходящими окажутся тяжелая вода и чрезвычайно чистый графит. Даже ничтожные примеси приведут к полной невозможности получения энергии.

Профессор Гейзенберг предупреждал также, что реактор явится исключительно мощным источником опасного нейтронного и гамма-излучения.

Тяжелая вода, о которой уже не раз говорилось на страницах этой книги, по целому ряду технических соображений является идеальным веществом для замедления нейтронов до таких скоростей, что ядра урана-238 уже не захватывают их, но в то же время скорость нейтронов остается достаточной для расщепления ядер урана-235. Как явствует из самого названия, удельный вес тяжелой воды больше, чем обыч-

ной. Поскольку в молекуле тяжелой воды D_2O вместо двух атомов обычного водорода содержатся два атома тяжелого водорода — дейтерия, удельный вес последней на 11% выше, чем обычной воды. В ядре дейтерия дополнительно содержится нейтрон, в то время как в ядре обычного водорода содержится только один протон.

Точка замерзания тяжелой воды соответствует не $0^\circ C$, а $3,81^\circ C$, температура кипения при нормальном давлении равна $101,42^\circ C$.

Когда разразилась война, во всем мире только одна фирма — Норвежская гидроэлектрическая компания — выпускала в коммерческих масштабах тяжелую воду, которая была побочным продуктом получаемого электролизом водорода. Завод, являвшийся, по словам одного немецкого физика, «шедевром норвежской техники и науки», был расположен в Веморке, близ Рюкана, в Южной Норвегии.

Как показал в 1932 году американский ученый Юри, в водороде, выделяющемся при электролитическом разложении воды, содержится в 5–6 раз меньше тяжелого водорода — дейтерия, чем в воде, остающейся в баллоне для электролиза. Однако, чтобы получить один литр тяжелой воды с концентрацией 99%, потребуется разложить сто тысяч литров обычной воды, если электролиз производить в одной ступени. Поэтому на практике так никогда не делается, тяжелую воду получают путем использования нескольких последовательных ступеней электролиза; обогащенная вода из первой ступени заливается во вторую, где она обогащается в еще большей степени, затем — в третью и так далее. Этот принцип стал основным принципом работы завода в Веморке.

Здесь, ниже гигантского водопада Рюкан-Фосс, в гранитном здании электростанции, примостившейся у крутого склона, работали гидрогенераторы постоянного тока общей мощностью 120 тысяч киловатт. Электроэнергия на этой станции обходилась очень дешево, и львиная доля ее направлялась прямо в зда-

ние электролизного производства, расположенное на том же выступе скалы, что и сама электростанция.

Как уже говорилось, обычный процесс электролиза очень неэкономичен, так как значительная часть дейтерия при этом пропадает впустую, уходит вместе с водородом. Поэтому Норвежская гидроэлектрическая компания в 1934 году усовершенствовала последние три из девяти ступеней электролиза. Усовершенствование заключалось в установке на последних трех ступенях устройств для сжигания в кислороде обогащенного дейтерием водорода, выделяющегося при электролизе в этих трех ступенях. При сжигании получалась обогащенная вода, и ее вновь направляли на электролиз, но в более ранние ступени, где концентрация тяжелой воды была примерно той же самой. Обычный водород, получаемый в первых шести ступенях, поступал на завод синтетического аммиака. Этот завод являлся первым норвежским предприятием по изготовлению искусственных удобрений.

Однако концентрация тяжелой воды на девяти ступенях электролиза повышалась далеко не достаточно, всего лишь до 13%. Для получения почти чистой тяжелой воды обогащенная вода направлялась на завод высокой концентрации, спроектированный норвежцами, — профессором Лейфом Тронстадом и доктором Йомаром Бруном. Здесь концентрация тяжелой воды электролитическим способом повышалась до 99,5%.

Завод в Веморке вошел в строй в 1934 году, а к 1938 году его полная выработка исчислялась лишь 40 килограммами. Но к концу 1939 года только месячное производство уже достигло 10 килограммов. В сфере германского влияния вообще не было заводов по производству тяжелой воды, а в самой Германии существовал один небольшой завод электролитического водорода мощностью всего 8000 киловатт. Легко представить себе, насколько немцы были заинтересованы заводом в Веморке. Вопрос стоял так: будут ли норвежцы сотрудничать, поставляя необходимую Германии тяжелую воду?

В декабре и ноябре 1939 года в Гамбургской лаборатории профессора Пауля Хартека исследования велись по двум темам. Профессор Кнауэр и доктор Суэсс построили аппарат непрерывного действия для измерения концентрации нейтронов в постоянно циркулирующем растворе азотнокислого уранила. Эксперимент должен был дать среднее значение числа нейтронов, выделяющихся при делении ядра урана, и зависимость этого числа от нескольких переменных. А параллельно велась работа над аппаратом Клузиуса — Диккеля для шестифтористого урана. Пробные эксперименты, в ходе которых вместо шестифтористого урана использовался ксенон, хорошо освоенный в институте Хартека, были уже проведены и принесли удачу. Оставалось установить, окажется ли поведение шестифтористого урана в колонне аппарата Клузиуса — Диккеля сходным с поведением ксенона.

Пока на Леверкузенской фабрике фирмы «ИГ Фарбен» шла подготовка к коррозионным испытаниям, необходимым для выбора подходящего материала, в Гамбурге строили новую большую колонну специально для разделения изотопов урана; ее высота была 25 футов (7,5 метра), а обогрев осуществлялся паром. В середине декабря профессор Шуман разрешил Хартеку израсходовать 6 тысяч марок еще до официального заключения контракта.

На Рождество 1939 года Хартек отправился на юг страны и посетил в Мюнхене самого профессора Клузиуса. Последний, даже не дожидаясь одобрения свыше, уже вел работу с целью выяснить, возможно ли на основе «закона распределения» Нернста¹ повышать концентрацию урана-235, используя для этого рас-

¹ Иногда его называют «законом деления». Его можно сформулировать следующим образом: «Вещество делится между двумя фазами таким образом, что уровень его концентрации в каждой фазе остается постоянным, это обеспечивает то, что оно присутствует в каждой фазе в одном и том же молекулярном виде».

творы урановых соединений. Иначе говоря, Клузиус намеревался разделять изотопы урана, применяя две несмешивающиеся жидкости. По идее следовало ожидать повышения концентрации легкого изотопа в одной жидкости, а тяжелого — в другой. Результатом встречи Хартека и Клузиуса явилось решение проверить на практике оба метода разделения.

Практическое осуществление плана военного министерства «мобилизовать» Институт физики кайзера Вильгельма в Далеми сразу же натолкнулось на трудности. Дело в том, что директором Института был в то время прославленный голландский физик-экспериментатор Петер Дебай. А поскольку намечавшиеся исследования имели сугубо секретный характер, к ним, по мнению военных властей, не мог быть допущен иностранец. Поэтому Дебая поставили перед альтернативой: либо принять германское подданство, либо оставить директорский пост. Дебай не пожелал отказаться от голландского гражданства. К счастью, в последний момент был достигнут удобный компромисс: Дебай принял приглашение прочитать цикл лекций в нейтральных тогда Соединенных Штатах. Он покинул Германию в январе 1940 года и уже не вернулся туда.

Креатурой Шумана на посту директора, освободившейся после отъезда Дебая, стал Дибнер. Однако его назначение встретило резкую оппозицию со стороны Фонда кайзера Вильгельма (где председателем был Альберт Фёглер). Главное возражение против Дибнера состояло в том, что он не был физиком такого же калибра, как и Дебай. В конце концов Дибнер был введен в Далемский институт в качестве временно исполняющего обязанности директора на срок пребывания Дебая за границей.

В день, когда Дибнер занял директорское кресло в Институте кайзера Вильгельма, пролегла трещина между физиками группы Дибнера и физиками из окружения Гейзенберга. Этот раскол ослабил весь немецкий атомный проект, особенно на его последних этапах.

Слухи о предстоящих изменениях в руководстве дошли до Карла Виртца, и он решил совместно с Вайцекером наметить план действий на случай, если в «институте появится рьяный наци». Виртц предложил и тактику: всеми правдами и неправдами перетянуть в институт Гейзенберга, а когда тот укрепитя, протолкнуть его на директорский пост и тем самым нейтрализовать влияние Дибнера. Вскоре фон Вайцекер зашел в кабинет Дибнера и предложил пригласить Гейзенберга в институт в качестве советника. Ничего не подозревавший Дибнер согласился. Фон Вайцекер пошел к своему товарищу по заговору Виртцу и сообщил ему, что Дибнер ничего не заподозрил и Гейзенберг может приезжать. Но знаменитый профессор продолжал жить со своей семьей в Лейпциге, регулярно приезжая в Берлин раз в неделю.

В июле 1940 года было решено спроектировать специально для новой лаборатории небольшое деревянное здание. Его собирались построить на территории Института кайзера Вильгельма по биологическим и вирусным исследованиям, расположенного рядом с Физическим институтом в Далеме. В этом домике впоследствии и был создан первый в Германии подкритический атомный реактор. Чтобы не выдавать истинного назначения размещенной в нем лаборатории и держать подальше нежелательных посетителей, домик называли «Вирусный флигель».

Глава 3

ПЛУТОНИЕВАЯ АЛЬТЕРНАТИВА

1

Уже в первую военную зиму стало совершенно ясно: создать урановую бомбу, не построив предварительно реактора, невозможно. Постройка реактора

сразу бы послужила двум целям. Реактор явился бы средством практической проверки теоретических выводов и, что не менее важно, сделался бы вещественным доказательством успеха, столь нужного для воздействия на правительство и военных. Это оказалось тем более необходимым, что ученые уже довольно отчетливо представляли себе, сколь трудным и дорогостоящим будет путь к атомной бомбе. В следующие два года в немецких документах лишь изредка, да и то в крайне осторожной форме, упоминается об атомной бомбе; все усилия концентрируются на завершении промежуточного этапа — на создании атомного реактора.

Почти с первых дней физики не сомневались, что работу можно вести двумя методами: либо чисто эмпирически, то есть использовать уран или его соединения в различных конструктивных конфигурациях совместно с различными замедляющими веществами и посмотреть, что из этого получится, либо положиться на руководящую роль теории. Первый путь имел свои достоинства и существенные недостатки: прежде всего сразу же требовались большие количества урана и других дефицитных веществ, а к тому же чистая эмпирика могла привести к крайне опасным последствиям. Второй метод, теоретический, требовал проведения весьма точных расчетов, которые указывали бы необходимые дальнейшие шаги. Но, чтобы проводить такие расчеты, нужны исходные данные, которые можно получить только в эксперименте; к этим данным относились некоторые ядерные параметры, в частности эффективное сечение атомов различных веществ и зависимость величины этого сечения от скорости бомбардирующих нейтронов. Измерения таких параметров были исключительно тонким и кропотливым делом, а на их осуществление потребовалось бы очень много времени. Правда, тогда удалось бы обойтись очень незначительным количеством столь дефицитных веществ.

Последнее обстоятельство в 1940 году оказалось решающим — запасы чистого графита, бериллия, чистой тяжелой воды в Германии были ничтожными.

1940 год явился годом сравнительно умеренного экспериментирования. В Лейпциге, Берлине, Гейдельберге, Вене и Гамбурге опыты были направлены главным образом на измерение ядерных констант наиболее подходящих веществ. В июне в Гейдельберге профессор Боте определял длину диффузии тепловых нейтронов в графите; в Лейпциге, ближе к концу лета, Гейзенберг и Допель — последний в сотрудничестве с женой — измеряли длину диффузии нейтронов в тяжелой воде, а осенью — в окиси урана. Пожалуй, самыми важными являлись опыты Боте, ведь графит был куда менее дефицитен, чем тяжелая вода. Боте установил, что если удастся получать более чистый и однородный графит, чем тот, которым ему пришлось пользоваться во время опытов, то графит можно было бы выбрать в качестве замедлителя. Лейпцигцы, обследовав тяжелую воду, убедились в ее несравненных качествах как замедлителя; качества эти оказались даже лучшими, чем считалось ранее, и это позволило прийти к выводу о возможности создания реактора на природном уране, если в нем замедлителем будет тяжелая вода. В нескольких других университетах и институтах исследования были сосредоточены на выяснении атомных масс и энергий продуктов расщепления урана.

Пока проводились измерения, в Берлине начали серию других исследований. Берлинцы стремились выяснить влияние конструктивных параметров реактора на ход цепной реакции. Этим путем они хотели установить минимально необходимые количества урана и тяжелой воды. Теоретики из Физического института кайзера Вильгельма во главе с Вайцзекером изучили несколько возможных конфигураций и пришли к выводу, что при послойном расположении, предложенном Хартеком, для создания реактора по-

надобится около двух тонн окиси урана и около полутонны тяжелой воды; воду и окись урана при этом следовало разделить на пять-шесть слоев, при высоте реактора от 70 до 90 сантиметров. Рассматривалась и другая конструкция реактора — сферическая, — в которой окись урана и тяжелая вода располагались бы концентрическими слоями. Практическое выполнение подобной конструкции было трудным делом. Зато цепная реакция в сферическом реакторе возникла бы при еще меньшем количестве исходных материалов: тогда считали, что хватит всего 320 литров тяжелой воды и 1,2 тонны окиси урана. Но и такое уменьшение размеров и количества исходных материалов еще не являлось предельным. По расчетам теоретиков, размеры реактора можно было бы еще уменьшить, окружив его графитовым рефлектором, отражающим обратно в реактор нейтроны, которые в противном случае улетали бы наружу без всякой пользы.

В один из дней Боте, встретившись с Гейзенбергом, высказал подозрение относительно правильности некоторых теоретических положений, изложенных в декабрьском отчете военному министерству. И когда пару месяцев спустя Гейзенберг написал детальный математический анализ более раннего доклада, он, к несчастью, решил, что как замедлитель чистый графит имеет куда худшие качества, чем считалось ранее, и забраковал его. Забраковал он и гелий, поскольку при использовании газа размеры реактора оказались бы чрезмерно большими. Это и привело к тому, что тяжелую воду стали считать единственным возможным замедлителем.

2

В январе 1940 года, казалось бы, все подтверждало возможность получения цепной реакции в природном уране при наличии достаточного количества тя-

желой воды. 15 января Хартек в дружеском письме Гейзенбергу подчеркивал, что производство тяжелой воды ничуть не менее важно, чем производство урана: «Раз уж вся тяжесть проведения этих опытов обрушилась на плечи нас, несчастных экспериментаторов, — писал он, — не могу ли я просить вас разузнать, кто — если вообще имеется кто-либо — в Германии занимается производством тяжелой воды? — И добавлял: — По собственному опыту я знаю наше военное министерство, и, если производство тяжелой воды оставить в его ведении, оно не справится с задачей и за несколько лет. Но я вполне уверен, что, взявшись за это дело и имея дельного сотрудника в нашей тяжелой промышленности, я смог бы оказаться у цели гораздо скорее».

Еще дней за десять до того, как Хартек написал письмо Гейзенбергу, у Дибнера состоялось совещание о производстве тяжелой воды. На нем присутствовали Гейзенберг, Виртц и лейпцигский физикохимик профессор Карл-Фридрих Бонхоффер. Всем было ясно, что военное министерство не испытывает радости от состояния дел с производством тяжелой воды в Германии. Дибнер спросил Гейзенберга, стоит ли немедленно начинать в Германии строительство завода тяжелой воды. Гейзенберг осторожно ответил, что прежде он предпочел бы получить хотя бы самые первые экспериментальные данные о поглощении нейтронов тяжелой водой. Для этого ее потребуется незначительное количество, а сами опыты не займут много времени. Дибнер пообещал срочно получить из Норвегии десять литров тяжелой воды. Гейзенберг ответил, что в таком случае они смогут доподлинно установить пригодность тяжелой воды и при положительном результате строительство завода станет необходимым. Однако в своем ответе Хартеку 18 января Гейзенберг высказался определеннее. Строительство завода он считал делом физикохимиков, поскольку это относится «к их епархии»; он совето-

вал Хартеку поговорить с Бонхоффером о методах производства тяжелой воды. Физикам же, по его мнению, следовало заняться «своей епархией» — экспериментами по созданию реакторов на тяжелой воде.

В то время немецким физикам казалось весьма сомнительным, что поставка тяжелой воды из Норвегии может удовлетворить все германские потребности. И они искали другие пути обеспечения этой дефицитной жидкостью. Еще за несколько лет до войны Хартек и Суэсс пытались разработать процесс каталитического обмена для получения тяжелой воды. Но оставили работу, не доведя ее до конца, так как вступил в строй норвежский завод, который с лихвой удовлетворял все тогдашние потребности в тяжелой воде. Теперь положение стало иным, и 24 января Хартек написал в военное министерство, предложив пересмотреть отношение к процессу каталитического обмена, поскольку тяжелой воды потребуется очень много; ведь в расчетах Гейзенберга необходимое количество тяжелой воды в реакторе получилось примерно равным количеству урана, а это означало, что тяжелой воды будет нужно много тонн.

И, если получать тяжелую воду из Норвегии окажется невозможным, единственным выходом станет строительство собственного электролизного завода на электроэнергии от тепловых станций. А тогда для изготовления одной тонны тяжелой воды потребуется сжигать сто тысяч тонн угля! Эта цифра ошеломила военных, но они стоически выдержали потрясение и лишь строго отчитали Хартека, вступившего без их ведома в прямой контакт с Гейзенбергом; они напомнили Хартеку, что «проект полностью засекречен и непосредственная передача сведений, с ним связанных, из одного института в другой в будущем строго воспрещается. В каждом случае переписка должна вестись только через Департамент армейского вооружения». Все же военные сочли возможным

уведомить Хартека о решении январского совещания у Дибнера относительно строительства завода тяжелой воды.

По расчетам Хартека и Суэсса, предлагаемый ими процесс помог бы значительно удешевить производство тяжелой воды. В принципе такой процесс не сложен: через жидкость пропускается газообразный водород, и благодаря присутствию специального катализатора содержание дейтерия в жидкости становится в три раза большим, чем в газе. Хартек предложил построить опытную установку и попросил у военных разрешения привлечь к работе Бонхоффера. Военные не возражали, и вскоре Хартек повидался с Бонхоффером, рассказав о своих планах «пристройки» завода каталитического обмена к одному из действующих гидрогенизационных предприятий. В конце февраля Хартек получил от Бонхоффера письмо, в верхнем углу которого стояла пометка: *«Уничтожить по прочтении»*; Бонхоффер сообщал о своих переговорах с представителями аммиачного завода фирмы «ИГ Фарбен», которые «целиком одобряли идею». И действительно, никаких принципиальных возражений не предвиделось, предприятие в Лейне было достаточно мощным, оно вырабатывало до 170 тысяч кубических метров водорода в час. Главное же было в том, «удастся ли найти подходящий катализатор?».

Не оставался без внимания и самый прямой путь обеспечения тяжелой водой. Германское правительство вступило в контакт с Норвежской гидроэлектрической компанией. Как впоследствии стало известно от норвежцев, завод в Рюкане посетил представитель «ИГ Фарбен», имевший финансовые связи с Норвежской гидроэлектрической компанией, и попытался уговорить норвежцев уступить Германии все запасы — сто восемьдесят пять килограммов тяжелой воды с концентрацией 99,6 и 99,9 процента. За это немцы сулили сделать еще больший заказ, они собира-

лись ежемесячно получать по 100 килограммов, хотя фактическое производство в то время не превышало 10 килограммов тяжелой воды в месяц. Норвежцы, естественно, заинтересовались, зачем немцам понадобилось столько тяжелой воды, но прямого ответа не получили. В феврале 1940 года Норвежская гидроэлектрическая компания дала ответ: к ее глубочайшему сожалению, она не располагает возможностями удовлетворить немецкий заказ.

Подобный ответ был далеко не случаен.

Французские физики, работавшие под руководством Фредерика Жолио, летом 1939 года продолжали серии экспериментов, и работа неизбежно привела их к тому же логическому выводу, что и немцев, — уран есть именно тот материал, в котором возможна цепная реакция. Они даже попытались построить действующий котел, применив в качестве «топлива» окись урана, а в качестве замедлителя обычную воду, графит или твердую двуокись углерода. Еще в августе 1939 года они сложили из кубиков урана нечто напоминающее сферу и погрузили ее в воду. Даже такой несовершенный котел подавал признаки жизни, французам удалось наблюдать в нем первые, едва заметные и очень кратковременные вспышки цепной реакции. В то время и это было замечательным успехом, особенно принимая во внимание, что обычная вода является скверным замедлителем; лишь очень немногие нейтроны замедляются в ней так, как это нужно, а большинство просто поглощается. Август 1939 года был последним месяцем мира. В сентябре началась война, и группа французских атомников лишилась одного из своих ведущих физиков; для безопасности республики было важнее, чтобы он служил прожектористом. Но работы все же продолжались. Фон Халбан встретился в Париже с министром военного снабжения Раулем Дотри и уговорил его выделить на экспериментальные нужды десять тонн графита. Затем, уже в феврале 1940 года, с Дотри

встретился сам Жолио. К тому времени Жолио не сомневался в перспективности тяжелой воды и, рассказав министру о ее ценнейших качествах, поставил вопрос об организации производства тяжелой воды. Жолио рассказал Дотри и о запасах тяжелой воды в Рюкане. Он знал, что там хранится 185 килограммов. Этих запасов, по мнению Жолио, хватило бы для проведения решающего эксперимента.

Дотри не забыл своего разговора с Жолио и вскоре послал для переговоров с норвежцами в Осло весьма примечательную личность. Этой личностью был Жак Алье, лейтенант французской секретной службы, а одновременно работник Департамента взрывчатых веществ и видный представитель банка, контролировавшего Норвежскую гидроэлектрическую компанию. Он решил «воззвать к здравому смыслу» директора Норвежской компании доктора Акселя Оберта и столь в этом преуспел, что уже через несколько дней было подписано соглашение, по которому Франции совершенно безвозмездно достались все запасы тяжелой воды и были даны заверения в предоставлении приоритета на тяжелую воду в следующем году. Оберт также попросил Алье передать добрые пожелания французскому премьеру Даладье и «заверить его, что Норвежская гидроэлектрическая компания не возьмет ни сантима за тяжелую воду, если это будет способствовать победе французов». Вскоре баки с драгоценной жидкостью были тайно вывезены из Норвегии, где их давно ожидали французские физики.

Из теории Гейзенберга следовал совершенно ясный вывод: чем ниже температура в реакторе, тем проще добиться возникновения цепной реакции. 8 апреля 1940 года, как раз в те дни, когда французы готовили свой первый эксперимент со столь удачно приобретенной тяжелой водой, профессор Пауль Хартек, гамбургский физикохимик, посетил аммиачные заводы «Лейна» в Мерсебурге и изложил «национал-социалистскому директору» исследовательских работ докто-

ру Герольду план получения цепной реакции путем помещения окиси урана в сухой лед — вещество не дефицитное, удобное в обращении и способное сохраняться достаточное время; скорость испарения сухого льда невелика, он имеет достаточно низкую температуру (-78°C) и его легко приготовить химически чистым.

Это должен был быть эффектный эксперимент! Потому что творцом этого плана, продумавшим все детали, был профессор Хартек, который недаром поработал шестью годами раньше вместе с лордом Резерфордом, с этим величайшим мастером физического эксперимента. Хартек вернулся из Англии убежденным, что до тех пор пока уровень немецкой экспериментальной техники не сравняется с уровнем английских лабораторий, будущее германской науки весьма сомнительно. Неудивительно, что мало кто разделял его тезис среди германских физиков.

Герольд, чью фирму сразу же заинтересовали коммерческие выгоды, которые сулило создание атомных реакторов, пообещал совершенно бесплатно выделить для эксперимента необходимое количество сухого льда и даже предложил место для проведения экспериментов непосредственно на заводах «Лейна». Однако д-р Бютефиш из «ИГ Фарбен» впоследствии решил проводить опыты у Хартека, в Гамбурге.

Весна еще не кончилась, и до конца мая спрос на сухой лед в Германии должен был оставаться очень небольшим. Нужное Хартеку количество сухого льда обещали доставить не позже чем через сутки после запроса. Хартек приступил к подготовке фундамента для размещения урана и сухого льда. И отправил Дибнеру письмо с просьбой выделить от 100 до 300 килограммов урана. В ответ д-р Баше обещал передать ему во временное пользование не менее 100 килограммов окиси урана. Военное министерство заверило, что вагону с сухим льдом будет открыта через Германию зеленая улица вплоть до Гамбурга.

Трудность состояла в том, что каждый из участников атомного проекта желал стать первым, каждому лично хотелось осуществить решающий эксперимент по созданию критической массы в урановом котле. Профессор Гейзенберг запросил для собственных опытов от военного министерства от 500 до 1000 килограммов окиси урана. Дибнер ответил, что Гейзенберга уже опередили с заявками на уран и что тонна окиси урана в распоряжении военного министерства наберется в лучшем случае к концу июня, к концу же мая будет не более 600 килограммов, пока же есть всего лишь полтора ста килограммов. Поэтому, предлагал Дибнер, Гейзенбергу стоит лично договориться с первым претендентом, с Хартеком.

Нобелевский лауреат написал Хартеку, намекая, что тому не стоит особенно спешить с получением окиси урана, поскольку для подготовки основного эксперимента ему следует провести некоторые предварительные измерения, но просил тем не менее вначале прислать ему несколько сот килограммов окиси урана. *«Разумеется, — продолжал Гейзенберг, — если у Вас имеются какие-либо особые соображения и Вы видите особую необходимость в Ваших экспериментах, Вы, вне всякого сомнения, можете начинать первым. Но я лично считаю, что на первое время Вы вполне обойдетесь и сотней килограммов».*

Это письмо привело Хартека в ярость. Он указал, что ему ни в коем случае нельзя было откладывать опыты: уже существовала договоренность о срочной доставке сухого льда железной дорогой до Гамбурга; перенести срок означало вовсе не получить его, так как начиная с июня весь сухой лед забирали пищевые холодильники. Да и вся научная аппаратура трудами профессора Кнауэра была уже подготовлена. И только нехватка окиси урана мешала приступить к опытам. Хартек писал Дибнеру: *«Единственно, чего нам не достает, так это препарата 38 (окиси урана). Получив его, мы могли бы провести решающий экспери-*

мент. Сохранять сухой лед далее недели невозможно, и уже одно это не позволит нам затянуть опыты на долгий срок. Поэтому мы будем держать препарат у себя между 20 мая и 10 июня». Он просил у Дибнера всего от 100 до 300 килограммов, ибо считал, что больше урана нет. «Чем больше урана будет использовано в эксперименте, тем определеннее окажутся результаты. Это совершенно ясно. Вот почему я был бы крайне признателен, если бы Вы смогли оказать содействие в передаче нам во временное пользование максимального количества окиси».

На исходе первой недели мая 1940 года место для сборки опытного реактора было подготовлено, и Дибнер обещал прислать несколько сот килограммов окиси урана. Хартек обратился к Герольду с просьбой оттянуть, насколько возможно, отправку сухого льда из Мерсебурга; это, как он надеялся, помогло бы как-то разминуться во времени с Гейзенбергом и удовлетворить его урановые претензии. 6 мая Хартек говорил с Берлином по телефону, он предупредил Дибнера, что ему потребуется не менее 600 килограммов препарата 38. А через три дня направил Дибнеру новое письмо с просьбой окончательно уточнить количество, ибо иначе не имел возможности продумать оптимальную геометрическую конфигурацию. Хартек снова заверил Дибнера в стремлении получить результаты решающего характера.

Присылка окиси урана затянулась до конца мая, но хуже всего было то, что доставлено было урана гораздо меньше обещанного. Физический институт кайзера Вильгельма со скрипом поделился кое-чем из собственных запасов; в письме об отправке урана профессор Позе сообщал: «По указанию Департамента армейского вооружения направляем вам 50 килограммов препарата 38. Хайль Гитлер!» Быть может, Позе надеялся заменить нацистским приветствием недостающие Хартеку сотни килограммов урана или воодушевить его? Больше никто из физиков ничем не по-

мог Хартеку. Только профессор Риль из «Ауэр гезель-шафт», интересы которого были сосредоточены на приобретении его фирмой новых заказчиков, лично привез сто с лишним килограммов окиси урана. Из военного министерства Хартек получил письмо, строго предупреждавшее о недопустимости малейшего загрязнения окиси урана примесями во время экспериментов.

Англичанам это должно напомнить знаменитое письмо первого лорда адмиралтейства командующему британской эскадрой в Первую мировую войну. В этом письме от адмирала требовали всеми средствами оберегать во время боя выделенные ему под командование два дополнительных крейсера. Этим боем явилось одно из самых знаменитых морских сражений Первой мировой войны. На этом параллель кончается. Когда флот возвратился к берегам Англии и адмирал в лаконичной телеграмме сообщил о полном уничтожении флота фон Шпее, ему, разумеется, не напомнили о строгом предупреждении.

Иначе сложились дела с германским ядерным проектом. Хартеку пришлось биться с куда более сильным противником — с самими законами физики, но в его распоряжении был лишь фрегат, а не крейсер. И когда «битва» завершилась, главнейшие проблемы по-прежнему оставались на плаву и на их броне не осталось даже и царапины.

В первых числах июня прибыли обещанные пятнадцать тонн сухого льда. Урана имелось всего лишь 185 килограммов. Из сухого льда Хартек сложил блок высотой 7 футов (2,1 метра) и с площадью основания в 6 квадратных футов (0,54 кв. метра). В этом блоке прорезали пять колодцев, куда заложили окись урана, а в центре блока поместили стандартный радиово-бериллиевый источник нейтронов. 3 июня Хартек сообщал военному министерству, что работы уже ведутся и будут закончены в течение недели. Он уже знал, что эксперимент безнадежен из-за слишком малого коли-

чества урана. Никакого размножения нейтронов зафиксировать не удалось. Поэтому группа сосредоточила усилия на определении длины диффузии нейтронов в твердой двуокиси углерода (в сухом льде) и сечения поглощения нейтронов в уране, о чем они в августе написали весьма подробный отчет. В общем результаты убедили Хартека и его сотрудников в том, что необходимо использовать значительно больше, чем предполагалось раньше, двуокиси урана. Хотя в отчете они написали о намерении продолжить эксперименты с реактором из пятиметрового (16-футового) куба сухого льда, в который предполагали заложить от одной до двух тонн окиси урана, Хартек был так обескуражен оппозицией со стороны «чистых физиков», что планировавшийся эксперимент, к несчастью, никогда не был осуществлен.

Вторжение немецких войск в Норвегию в апреле 1940 года и захват единственного в мире завода тяжелой воды сразу же изменили планы немецких атомщиков. Норвежцы оказали фанатичное сопротивление в районе Рюкана, с его гигантским заводом гидроэлектролиза в Веморке, в 5 милях западнее Осло. Ближайший к Рюкану город Конгсберг пал 13 апреля, через три дня после вторжения. Но Рюкан держался дольше всех — Жак Алье привез приказ «защищать этот город всеми средствами», и он стал последним городом, капитулировавшим в Южной Норвегии. Только 3 мая на улицах Рюкана раздался топот немецких солдат. В тот же день немецкий представитель вступил в переговоры с администрацией электролизного завода. Но на сей раз они велись на совершенно иной основе, чем в январе. Теперь немцы узнали, что за несколько недель до оккупации все запасы тяжелой воды вывезли во Францию. Эта новость была не только разочаровывающей, но и тревожной. Трудно было ожидать, что интерес союзников к тяжелой воде будет носить академический характер. Профессор Хартек позднее, в 1944 году, писал по этому поводу: «Контакт

с фирмой «Норвегиан-Гидро», единственным производителем SH.200 (таково было кодовое название тяжелой воды) в мире, показал, что в то время фирма могла поставить лишь незначительное количество SH.200. Но сама фирма добровольно заявила, что она может увеличить свое производства до максимальной величины в 1,5 тонны в год посредством соответствующего расширения электролитического завода в Веморке».

3

Теперь стоит вкратце рассказать о положении дел на другой стороне все расширяющегося военного конфликта.

Вот что писал генерал Гроувз, назначенный в 1942 году административным руководителем американского атомного проекта:

«В это время я был введен в курс дела. Начиная с 1939 года, когда Лиз Майтнер доказала возможность расщепления атома, исследования в области использования атомной энергии проводились постепенно возрастающими темпами».

Открытие Лиз Майтнер делало возможным продолжение исследований двумя различными путями: большинство физиков понимали, что процесс расщепления атомного ядра можно использовать либо для выработки энергии, либо для создания сверхбомбы. В общем, однако, на первых порах лишь ученые-эмигранты, на собственной шкуре испробовавшие Новый порядок в гитлеровской Германии, стали интересоваться возможным военным применением атомной энергии. Собственно же американские физики, как и английские, в те дни еще не придавали особого значения научным исследованиям в военных целях. Именно еврейские эмигранты из стран Оси наиболее активно пробуждали беспокойство американцев возможными опасностями, тающимися в немецких ядерных иссле-

дованиях. Все пятеро физиков, ставших в 1939 году инициаторами американского атомного проекта, — Сцилард, Вигнер, Теллер, Вайскопф и Ферми, родились за пределами США, как это указывалось в «Отчете Смита», и все были евреями, кроме Ферми (у которого была жена-еврейка). В Великобритании также были беженцы от Гитлера, которые стали костяком атомного проекта.

17 марта 1939 года, по меньшей мере за месяц до того, как германское военное министерство в Берлине получило первое обращение немецких ученых, в Вашингтоне произошла встреча Ферми и представителей военно-морских сил США. Этой встрече Ферми добился по собственной инициативе, он намеревался растолковать военным возможности осуществления управляемой цепной реакции в урановом реакторе на медленных нейтронах и получения взрывной цепной реакции, развивающейся под воздействием быстрых нейтронов. Ферми особенно настойчиво предупреждал об опасности создания атомного оружия в Германии. Однако представители военно-морских сил не придали должного значения словам Ферми. Летом того же года неутомимый Ферми заручился поддержкой самого Альберта Эйнштейна и вместе со Сцилардом и Вигнером попытался через экономиста с Уолл-стрит Александра Сакса, имевшего доступ к президенту, добиться содействия правительства. Сакс подготовил письмо на имя президента, и Эйнштейн его подписал.

В письме, датированном 2 августа, содержалось предупреждение Рузвельту о возможности создания бомб небывало разрушительной силы, способных уничтожить целые города, и указывалось на почти полное отсутствие разведанных залежей урановых руд в США. Здесь имеются лишь руды с низким содержанием урана, тогда как его основные источники находятся в Конго, Чехословакии и Канаде. Эйнштейн продолжал:

«Как мне стало известно, Германия фактически

полностью прекратила продажу урана из захваченных рудников Чехословакии¹.

...Принятие ею столь срочных мер, по всей вероятности, может быть истолковано исходя из того, что сын заместителя государственного секретаря Германии фон Вайцзекер прикомандирован к Институту кайзера Вильгельма в Берлине, где в настоящее время воспроизводятся некоторые американские работы по урану».

Рузвельт образовал Консультативный комитет по урану под председательством доктора Л. Бритса, который, подобно Эсау в Германии, возглавлял лабораторию в Национальном бюро стандартов в США. В ноябре 1939 года этот Комитет рекомендовал правительству оказать финансовую поддержку работам и выделить четыре тонны графита и пятнадцать тонн окиси урана для измерений сечения поглощения нейтронов ядрами урана. Денег было отпущено немного, и в течение полугода интереса к урановым работам власти более не проявляли.

7 марта 1940 года Эйнштейн направил президенту второе письмо, в котором вновь настоятельно обращал внимание президента на опасность, зреющую в Германии:

«С тех пор как началась война, интерес в Германии к урану еще более возрос. Ныне мне стало известно о том, что исследования там проводятся в обстановке глубокой секретности и что они распространялись еще на один из Институтов кайзера Вильгельма — на Физический институт. Последний взят под контроль правительства и группой физиков во главе с К.-Ф. фон Вайцзекером, который в настоящее время работает там над ураном в сотрудничестве с учеными из Химического института. Прежний директор института был выдворен под видом предоставления ему отпуска на время войны».

¹ Это было сделано по инициативе профессора Эсау.

Нет сомнений, что «прежним директором» Эйнштейн называл д-ра Дебая, который начинал путать общественность урановыми исследованиями в Институте кайзера Вильгельма в Далеме. В конце апреля Дебай наконец добрался до Америки. На доверительных встречах с журналистами он откровенно рассказал об обстоятельствах своего отъезда из Далема. Власть уведомили его, что его лаборатория будет использоваться «для других целей», он попытался выяснить истинную подоплеку дела и скоро узнал, что основная часть лабораторий Института должна заняться урановыми исследованиями. Результатом беседы Дебая с журналистами была огромная статья в «Нью-Йорк таймс» несколько дней спустя, написанная в тоне преувеличенной тревоги по поводу того, что в Германии каждый физик, каждый химик, каждый не занятый другими важными работами инженер получил приказ «бросить все прежние исследования и отдать все силы исключительно работе над ураном. И, как теперь стало известно, все участники этой работы трудятся не покладая рук в лабораториях Института кайзера Вильгельма в Берлине».

Примерно в это же время сведения, аналогичные сообщенным бывшим директором берлинского института, поступили и в Великобританию. Здесь группа британских и иностранных ученых тоже вела работы, подобные американским, немецким и французским. Еще в середине 1939 года профессор Дж. П. Томсон из Имперского колледжа в Южном Кенсингтоне получил от министерства авиации некоторое количество окиси урана. Это позволило провести различные опыты, подвергая воздействию медленных и быстрых нейтронов уран, помещенный в замедлитель — воду или парафин. Все эксперименты провалились, до цепной реакции дело не доходило. Профессор Дж. Чедвик в Ливерпуле провел собственные эксперименты с ураном, полученным из Имперского колледжа. В результате он пришел к выводу о

возможности протекания цепной реакции и на медленных, и на быстрых нейтронах.

В начале 1940 года около 250 килограммов окиси урана было послано в Бирмингем, где решил остановиться д-р Отто Фриш, который только что прибыл в Англию, сразу после начала войны. В последней работе Фриша, опубликованной в научном журнале, утверждалось, что создать сверхбомбу «если и нелегко, то уж во всяком случае непозволительно дорого». В Бирмингеме, однако, Фриш жил вместе с другим эмигрантом, профессором Рудольфом Пайерлсом. Под влиянием Пайерлса взгляды Фриша на пути создания бомбы заметно переменились. Два физика пришли к выводу о необязательности десятикратного повышения концентрации урана-235. Они поняли, что чистый уран-235 в количестве, превышающем некоторую критическую массу, без всяких внешних воздействий взорвется со страшной силой.

Фриш и Пайерлс написали об этом две короткие записки. В первой из них, занявшей всего три страницы и посвященной изготовлению «супербомбы», они привели такие цифры: бомба, содержащая всего лишь пять килограммов чистого урана-235, взорвется с силой нескольких тысяч тонн динамита, как только содержащийся в ней уран объединится в общий «кусочек». Самым очевидным препятствием к созданию бомбы такого типа являлась трудность выделения из общей массы природного урана больших количеств сравнительно редкого урана-235. Подобно германскому военному министерству в конце 1939 года, Фриш и Пайерлс наиболее подходящим методом разделения считали термодиффузию, то есть метод Клусиуса — Диккеля. Если процесс термодиффузии последовательно повторить в ста тысячах ступеней разделения, то, по мнению Фриша и Пайерлса, можно будет довести концентрацию урана-235 до 90 %.

Во второй записке, посланной одновременно с первой, ученые популярно описывали принцип дей-

ствия бомбы из урана-235 и касались стратегических преимуществ и недостатков такой бомбы. Они также указывали, что, поскольку все необходимые для начала теоретические данные были уже опубликованы, следует считаться с возможностью разработки атомного оружия в Германии, однако добавляли, что обнаружить признаки работ такого рода может оказаться нелегким делом, так как завод по разделению изотопов, по их мнению, не будет столь большим, чтобы обратить на себя внимание. Поэтому, предлагали Фриш и Пайерлс, было бы весьма полезным получить данные об эксплуатации урановых рудников, находящихся под контролем немцев, и выяснить, закупают ли они уран в других странах. Они также указывали и имя возможного руководителя завода по разделению изотопов. *«По всей вероятности, завод будет находиться под руководством доктора К. Клузиуса (профессора физической химии в Мюнхенском университете), изобретателя самого лучшего метода разделения изотопов. Поэтому информация о его местонахождении и положении может оказаться весьма полезной».*

Два физика-эмигранта также отметили необходимость держать в строжайшем секрете содержание обеих записок, поскольку, как они утверждали, в Германии еще никто не догадался о возможности создания сверхбомбы на чистом уране-235, но даже малейший намек наведет немцев на мысль о ней. А мощь бомбы такова, что от нее не укрыться ни в одном убежище, и единственным средством защиты явится угроза ответного применения такой же бомбы. Это последнее и указывало на необходимость незамедлительного начала работы над бомбой, даже не дожидаясь сведений о состоянии атомных дел в Германии.

Обе записки были направлены в специальную Британскую правительственную комиссию, созданную для рассмотрения «возможностей изготовления

атомных бомб в военное время». Они попали туда как раз в то время, когда в Лондоне появился Жак Алье, лейтенант французской службы, доставивший сведения о работах немцев в области атомной энергии. Алье сообщил британскому правительству о попытках немцев заполучить в Норвегии тяжелую воду (упоминалось количество около двух тонн). Когда 10 апреля состоялось первое совещание комиссии, интерес Германии к тяжелой воде уже ни у кого не вызывал сомнений. Алье сообщил там, что норвежцы сообщили ему о том, что немцы интересовались прогрессом французских исследований урановой бомбы.

Алье также привез список немецких атомщиков — плоды его работы во французской разведке — и настаивал на выяснении места пребывания и занятий лиц, перечисленных в списке. Этот список был передан сэру Генри Тизарду, который затем, как гласит стенограмма заседания военного кабинета, хотя Алье был «очень взволнован», все еще остается скептиком: «Но в то же время интересно узнать, что немцы пытались закупить в Норвегии значительные запасы тяжелой воды». Но германский интерес к тяжелой воде мог также лишь отражать стремление перехватить ее запасы и тем самым лишить все остальные страны возможности воспользоваться тяжелой водой. С другой стороны, надо снова запросить «Юньон Миньер», не проявляли ли немцы интереса к закупке урана. Пока что никакой информации на этот счет из компании не поступало.

Министерству экономической войны, в компетенции которого находились дела такого рода, было поручено принять меры и лишить Германию доступа к запасам окиси урана в Бельгии. Тизард не рекомендовал закупать тысячи тонн окиси урана, он предлагал просто переместить их в Англию. Министерство действовало с должной всякому министерству неповоротливостью, и, когда месяц спустя германские пол-

чища вторглись в Бельгию, большая часть запасов урана еще оставалась в стране.

Вплоть до июня 1940 года «Юньон Миньер» продавала Германии ежемесячно не более тонны различных химических соединений. Теперь компания получила немедленный заказ на 60 тонн урановых соединений, которые должны были быть поставлены в Берлин компании «Ауэр». В последующие пять лет в руки немцев попали 3500 тонн урановых соединений из бельгийских запасов. Их вывезли под общим наблюдением д-ра Эгона Ихве¹ в центральную Германию. Здесь они хранились в здании у заброшенной соляной шахты под Штассфуртом, принадлежавшей Промышленной исследовательской ассоциации (WiFo). Теперь из этих огромных запасов урановых соединений соды и аммония могла удовлетворять свои запросы компания «Ауэр».

В мае министерству экономической войны в Лондоне стало известно, что немцы приказали Норвежской гидроэлектрической компании довести выработку тяжелой воды в Веморке до 1500 килограммов в год. Тогда британское министерство снабжения приступило к изучению возможных последствий взрыва германской урановой бомбы в центре крупного британского города.

В конце июля 1940 года, сразу же после захвата Парижа, физическую лабораторию профессора Фредерика Жолио в Коллеж де Франс посетили профессор Эрих Шуман и д-р Курт Дибнер. Самой важной частью оборудования лаборатории был наполовину готовый к работе новейший американский циклотрон. У немцев циклотронов вообще не было. Все сколько-нибудь известные французские физики, за исключением Жолио, спешно уехали из Парижа в Лондон.

¹ Он был генеральным управляющим филиала компании «Ауэр», Ораниенбургской фабрики по производству редкоземельных элементов и агентом Имперского химического ведомства (Reichsstelle Chemie).

Дибнеру удалось добиться согласия относительно работы немецких физиков в лаборатории. Им было разрешено ввести циклотрон в строй. Работы начались в июле, и вскоре образовалась Парижская группа немецких физиков под руководством Вольфганга Гентнера.

Этой группе удалось восстановить многие французские исследовательские работы. Французы намеревались провести опыт, изготовив пасту из окиси урана и сотни литров тяжелой воды. Но не довели его до конца, поскольку вынуждены были покинуть Францию. Особенно важным для немецких физиков оказался вывод французов, аналогичный тому, к которому пришел Хартек. Французы высказывали идею о раздельном размещении урана и замедлителя в реакторе. По их мнению, кубы или сферы из замедляющего вещества должны были вводиться в массу урана, а не наоборот. Помещая кубики из парафина (богатого водородом химического соединения, а потому являющегося довольно хорошим замедлителем) в сфере из окиси урана, французы добились весьма обнадеживающих результатов. И уже намечали дальнейшее развитие этого направления, рассчитывая применить в качестве замедлителя графит и тяжелую воду, а в качестве топлива — окись урана или даже металлический уран. Но обстоятельства вынудили их уехать в Англию. Д-р Дибнер первым в Германии предложил использовать в реакторе кубические конфигурации. Но, в отличие от французов, он предлагал делать кубики не из замедлителя, а из урана.

К концу июня 1940 года, когда на Европейском континенте снова смолкли звуки выстрелов, позиции Германии в ядерной гонке были весьма внушительными и даже устрашающими: у нее не было больших запасов тяжелой воды, но зато она захватила единственный в мире завод тяжелой воды, она стала обладательницей тысяч тонн весьма чистых урановых соединений, установила контроль над поч-

ти построенным циклотроном, она располагала еще не обескровленными тотальной войной кадрами физиков, химиков, инженеров, а ее химическая промышленность была самой мощной в мире.

К тому же вплоть до июня 1940 года Германия неограниченно пользовалась результатами ядерных исследований, публиковавшимися в американской научной прессе без всякой цензуры. Среди этих результатов нашлось много жизненно важных для проекта урановой бомбы, в том числе и таких, которые в Германии получить было бы вовсе невозможно. Так, было открыто подтверждено, что не только уран, но торий и протактиний могут расщепляться; первый — под воздействием и быстрых, и медленных нейтронов, а вторые два — только быстрых. А в марте и апреле 1940 года благодаря заметкам в американском журнале «Физикал ревью» немцам стало известно об экспериментальном доказательстве того, что вероятность расщепления урана-235 медленными нейтронами более высока и что нейтроны определенной энергии весьма охотно захватываются ураном-238, который при этом превращается в уран-239¹. 15 июня, буквально за несколько дней перед тем, когда, наконец, была введена цензура на сообщения о ядерных исследованиях, все в том же «Физикал ревью» появилось длинное письмо двух американских физиков, в котором они сообщали о новом, чрезвычайно важном открытии, сделанном ими на крупнейшем в мире циклотроне в Беркли. Им удалось доказать существо-

¹ Так, в письме от 3 марта Альфред Нир из Университета штата Миннесота и трое физиков из Колумбийского университета сообщали в «Физикал ревью» о выделении с помощью масс-спектрометра небольшого количества чистого урана-235 и о том, что «уран-235 является изотопом, ответственным за деление под действием медленных нейтронов», а 3 апреля те же физики в том же журнале сообщали об аналогичных опытах, но проведенных «со значительно большими количествами разделенных изотопов, полученных тем же самым способом».

вание нового трансуранового элемента (теперь он известен под названием плутония); он возникал при излучении бета-частиц из нестабильного элемента № 93, получаемого, в свою очередь, из урана-239. В этом письме указывался и период полураспада плутония: *«При испускании альфа-частиц период полураспада должен быть более миллиона лет»*.

Публикация этого письма привела англичан в ужас. И немудрено, ведь если теория Бора и Уилера была верна — а она подтверждалась всеми американскими опытами, — тогда новый элемент № 94, или плутоний, должен расщепляться подобно урану-235. Это мгновенно поняли некоторые физики, как только прочитали письмо в «Физикал ревью», и в данных обстоятельствах то, что такое письмо вообще было опубликовано, не могло не вызывать их сожаления. По настоянию сэра Джеймса Чедвика британские власти послали американцам письмо протеста.

Когда британские власти поинтересовались успехами американцев в атомной физике, то получили заверения, что урановые исследования вряд ли могут иметь какое-либо военное значение. В то же время американцам было известно, что немецкие физики ведут урановые исследования; но в Америке верили, что немецкие физики намеренно и успешно вводили в заблуждение свое правительство, единственно ради того, чтобы иметь возможность спокойно работать над чисто научными проблемами.

До некоторой степени это было верно: в ту пору серьезные ученые, хотя и по разным причинам, еще не предпринимали активных усилий, чтобы заинтересовать германское правительство урановой бомбой. Однако направленность их собственных работ была той же, что и у работ по атомному проекту.

Одним из самых внимательных читателей американского журнала «Физикал ревью» был физик-теоретик Карл-Фридрих Вайцзекер. Он не расставался с ним ни в институте, ни дома; он читал его в метро по

пути на работу и на обратном пути, не обращая внимания на пассажиров берлинской подземки, которые удивленно, а иной раз и подозрительно косились на соседа по вагону, читающего технический и к тому же иностранный журнал. В июле, еще до того как в Германии появились июньские номера американских журналов, Вайцзекеру, сидевшему в вагоне подземки, впервые пришла в голову мысль, что атом урана-238, захвативший нейтрон, претерпит превращение и станет атомом нового элемента, расщепляемого, подобно урану-235, нейтронами, — та самая мысль, которая двумя американскими физиками была подтверждена экспериментально. Но при этом возникало одно чрезвычайно важное различие с американцами: новый элемент должен был химически отличаться от урана, и, следовательно, отделить его от облученного урана даже с помощью сравнительно простых химических методов было уже возможно.

Это теоретическое предположение Вайцзекера оказалось неточным лишь в одном: в те дни он считал, что процесс распада должен завершаться элементом № 93 (теперь он называется нептунием), этому элементу он и приписывал способность к расщеплению и возможность использовать его для создания взрывчатого вещества вместо урана-235. На деле же американские физики и двое физиков из Кембриджа быстро доказали, что нептуний, распадаясь, образует еще один элемент — № 94 (ныне плутоний), который был достаточно стабильным и мог использоваться в качестве ядерной взрывчатки. Как нептуний, так и плутоний были уже открыты экспериментальным путем. Это удалось сделать практически одновременно в июне 1940 года двум венским физикам И. Шинтлемейстеру и Ф. Хернеггеру. О своем открытии они, однако, сообщили только в конце года. В промежутке между этими двумя событиями Вайцзекер направил пятистраничный доклад в военное министерство

«о возможностях извлечения энергии из урана-238»; упоминалось также, что новый элемент, возникающий при облучении урана в реакторах, можно было бы использовать тройко, и в частности как «взрывчатое вещество».

4

До того как немецкие ученые отчетливо поняли, что сулит им плутониевая альтернатива, они продолжали искать практическое решение задачи получения больших количеств урана-235. Их надежды, как и предвидели Фриш и Пайерлс, были в основном сосредоточены на процессе газовой диффузии, предложенном Клузиусом и Диккелем. С позиций сегодняшнего дня нетрудно осудить немецких ученых за множество ошибок на пути к правильному методу разделения изотопов урана. Однако они не покажутся столь уж грубыми, если вспомнить, что в 1940 году еще вообще не умели получать изотопы в сколько-нибудь ощутимых количествах. Исключением являлся лишь тяжелый водород, но и то потому, что между обычным и тяжелым водородом имеется очень большое различие: дейтерий вдвое тяжелее водорода.

В мае 1940 года профессор Хартек и доктор Грот в Гамбурге проводили исследования коррозионного действия особо чистого газообразного шестифтористого урана. В этот газ, нагретый до температуры 100 °С, они помещали кусочки стали, некоторых сплавов, чистого никеля. Продержав образец в газе 14 часов, они вынимали его и взвешивали. Стальной образец сильно менялся в весе. Сталь не выдерживала воздействия газа, зато вес никелевого образца оставался прежним. Не изменился он даже после того, как Хартек и Грот повторили опыт при температуре 350 °С. Никель оказался самым устойчивым из всех металлов. Но в ту пору именно он считался самым дефицитным,

и это неблагоприятным образом повлияло на всю судьбу уранового проекта в Германии. Германское военное министерство 10 июля написало в Мюнхен эксперту по разделению изотопов профессору Карлу Клусиусу, спрашивая, может ли он найти замену шестифтористого урана каким-либо другим соединением. Через восемь дней Клусиус ответил, что единственной возможной заменой, единственным известным соединением урана, которое в данном случае может рассматриваться, является пятихлористый уран. Однако его применение сулит едва ли меньшие, а возможно и большие, трудности, чем применение шестифтористого урана.

Таким образом, в то время считалось, что единственный путь для получения урана-235 есть метод разделения изотопов с применением шестифтористого урана. На заводе «ИГ Фарбен» в Леверкузене, где имелся богатый опыт работы с соединениями фтора, началось сооружение установки для производства больших количеств этого газа.

Чувствуя, что не все обстоит хорошо с методом Клусиуса — Диккеля, один или два ученых уже предлагали более экзотические методы разделения изотопов или обогащения изотопа уран-235 в Германии. Сам Клусиус предлагал разработать такой метод обогащения урана, в котором в качестве рабочих агентов использовались бы жидкие, а не газообразные соединения урана. Он советовал военному министерству: «Накопленный нами опыт работы с летучими соединениями урана показывает, что подлинного успеха мы можем добиться только в случае, если перейдем к процессу, в котором рабочими агентами являются жидкости». Подобного мнения придерживался и физик из Гейдельберга Флейшман. Почти одновременно с Клусиусом он нашел сходное решение. По предложению Флейшмана, следовало воспользоваться слегка измененным процессом, примененным Юри для выделения изотопа азота азот-15; этот процесс,

подобно новому процессу Клусиуса, также основывался на законе распределения Нернста, и, по замыслу Флейшмана, в нем должны были участвовать два раствора: водный раствор нитрата урана в эфире. Теория показывала, что в эфире концентрация ионов урана-235 должна повышаться, а это, в свою очередь, позволит затем выделять нужный изотоп физическими методами.

Фактически уже с января 1940 года Клусиус у себя в Мюнхене начал опытную проверку нового принципа. Ему удалось разделить ионы натрия и лития, и в мае он сообщал об обнадеживающих результатах. Однако, когда он и его сотрудник М. Майерхаузер попытались этим же способом разделять ионы элементов, имеющих большее сродство (а такими являются редкоземельные элементы), их постигла неудача. Ученым пришлось обратиться к другому, более сложному принципу разделения, принципу «встречного потока».

Металлическая, а затем стеклянная колонны были установлены в мюнхенской лаборатории, и начались поиски наиболее подходящей соли урана. Пилотные опыты с солями редкоземельных элементов — перхлоратом неодима и перхлоратом иттрия — указывали, что процесс с использованием жидких растворов имеет некоторую перспективу на успех.

В октябре 1940 года в Лейпциге в рамках Бунзенского научного конвента состоялась специальная конференция по разделению изотопов. На ней были подчеркнуты трудности применения любого из существующих процессов для массового производства урана-235. В. Вальхер описал опыты получения небольших количеств изотопов с помощью масс-спектрометра, а профессор Х. Мартин доложил о работе, проведенной его институтом в Киле. Здесь осваивался совершенно новый метод, основанный на применении ультрацентрифуг и особой техники «умножения». Правда, новизна метода была относитель-

ной в том смысле, что работа над ним началась сравнительно давно. А в самые первые дни войны Мартин уже получил от военного министерства приказ доложить о состоянии работы в области разделения изотопов. Поскольку теперь это должно было делаться во имя «интересов ядерных исследований», ему было предложено закончить первый опытный образец установки как можно скорее. Однако даже спустя год с лишним, в октябре 1940 года, многие технические трудности оставались все еще непреодоленными.

По существу, ни один метод не казался подходящим для получения урана-235 в большом количестве. После Бунзеневского конвента физики снова направили свои усилия на решение прежней проблемы.

Наибольшую помеху исследованиям создавало отношение властей к науке. Уже с первых дней войны немецкая экономика была всецело поставлена на удовлетворение непосредственных военных нужд. Внезапный и ошеломляющий удар с помощью обычных вооружений оправдал себя в Польше, в Норвегии, а теперь в России. То оборудование, которым лаборатории не обладали к началу войны, теперь они не могли рассчитывать получить даже через длительное время.

Острее всего немецкие физики ощущали отсутствие циклотрона, главного оружия для атаки атомных ядер. Именно с помощью циклотрона американцы впервые получили незначительное, но достаточное для исследований измерений количество плутония, задолго до того, как начал функционировать первый атомный котел. А в Германии только в 1938 году Гейдельбергский физический институт кайзера Вильгельма, руководимый Боте, оказался в состоянии выдать первые заказы на изготовление узлов и деталей для циклотрона, но нехватка рабочей силы и материалов, поглощавшихся войной, привела к тому, что работы по изготовлению циклотрона очень затяну-

лись. Ввести его в эксплуатацию удалось только в конце 1943 года.

В первые месяцы 1940 года барон Манфред фон Арденне, выдающийся инженер в своей области, пытался побудить сотрудника Отто Гана профессора Филиппа, занимавшегося исследовательской аппаратурой и оборудованием, добиться от Геринга субсидий на постройку установок для «расщепления атома». Филипп ответил, что было бы бестактным действовать через голову Фонда кайзера Вильгельма и одновременно в общих чертах объяснил Арденне, что министр просвещения Бернгард Руст совершенно не симпатизирует ядерным исследованиям.

Арденне стал искать другие богатые источники субсидий. Вскоре он узнал о большом и богатом исследовательском департаменте при министерстве почт. Арденне обратился лично к министру почт Онезорге, популярно объяснил ему, как открытие Гана сделало возможным в настоящее время создание урановой бомбы и, комментируя программу строительства военных судов в США, особенно напирал на признаки того, что американцы собираются использовать «урановые реакторы в качестве источников энергии на кораблях». В переписке между Далемской лабораторией и его собственной лабораторией в Лихтерфельде Арденне спрашивал у Гана и Гейзенберга, какое количество чистого урана-235 необходимо для устройства атомного взрыва; это количество, по их оценке, должно было оказаться очень небольшим, всего несколько килограммов. *«Во время беседы, — пишет Арденне¹, — я выразил мнение, что с помощью высокоэффективных масс-сепараторов (чертежи которых уже были созданы) технически вполне возможно получать уран-235 в количестве килограммов. Для*

¹ Цитата из неопубликованной рукописи мемуаров профессора М. фон Арденне «Ein glückliches Leben für Forschung und Technik», которые собирается опубликовать издательство «Der Nation» в Восточном Берлине примерно в 1972 году.

этого нужно лишь, чтобы правительство рейха решилось направить таланты крупных электриков к этой цели».

Беседа с фон Арденне произвела столь сильное впечатление на министра почт, что Онезорге немедленно запросил аудиенции у самого Гитлера и доложил фюреру об урановой бомбе. В конце 1940 года Гитлер, которому казалось, что до тотальной победы осталось всего несколько месяцев, был занят другими приоритетами и не намеревался серьезно отнестись к предложению, которое не указывало средство для быстрой победы над врагом. Обратившись к присутствующим, Гитлер язвительно сказал, что, пока другие министры тщетно ломали головы над тем, как выиграть войну, министр почт принес готовое решение. Арденне видел, что Онезорге вернулся обозленным и разочарованным, но непобежденным. Он решился поддержать проект фон Арденне в плане исследовательских работ министерства почт. Так, наряду с группой, возглавляемой Дибнером — куда входили Беркеи, Цулиус, Герман, Хартвиг и Камин — в лаборатории Департамента армейского снабжения в Готтове, и группой физических институтов кайзера Вильгельма в Германии возникла третья группа атомщиков под началом фон Арденне.

Создание новой группы было встречено остальными двумя с большим неудовольствием и подозрительностью; подготовка и методы Арденне были неортодоксальными. Четыре семестра он читал в Берлине курсы физики, математики и химии, но он не был ученым академического толка, и он не был возвышенным физиком-теоретиком из окружения Гейзенберга. Возможно, не без внушения Гейзенберга 10 октября 1940 года лабораторию Арденне посетил Карл-Фридрих фон Вайцзекер и весьма настойчиво пытался убедить Арденне, что, по его и Гейзенберга мнению, создание атомной бомбы невозможно принципиально по технической причине, так как

эффективное сечение урана уменьшается при повышении температуры и, следовательно, взрывная цепная реакция не возникнет. Арденне не имел какой-либо альтернативы этому суждению, но не поверил словам Вайцзекера и в оставшуюся часть года полностью сосредоточил усилия на том, чтобы убедить своего высокого покровителя в необходимости строительства «установок для расщепления атома» в Германии. Онезорге пошел ему навстречу и до конца 1940 года выделил средства для строительства в лаборатории Арденне в Лихтерфельде ускорителя Ван де Граафа с рабочим напряжением 1 миллион вольт. Онезорге также учредил вторую ядерную исследовательскую лабораторию в Мирсдорфе, около Берлина, где был установлен каскадный генератор Филиппса. В обеих лабораториях на средства почтового министерства начались работы и по созданию шестидесятитонных циклотронов. До их завершения немцы должны были полагаться на парижский циклотрон, установленный Фредериком Жолио в Париже. В сентябре 1940 года туда переехал ведущий немецкий специалист по циклотронам профессор Вольфганг Гентнер, который в свое время работал в Калифорнии у самого Лоуренса. Он должен был помочь Жолио завершить монтаж устройства.

5

Среди материалов, захваченных в Бельгии, было большое количество ураната натрия. Две тонны этого вещества переправили в Берлин и использовали для экспериментов, проводимых Г. фон Дросте. И, хотя уранат натрия, вывезенный из Бельгии, содержал много химических примесей и обладал повышенной влажностью, Дросте решил попытаться использовать его для осуществления цепной реакции. Уранат натрия упаковали в 2000 бумажных пакетов, а затем сложили из этих пакетов куб высотой в 3 фута (0,9 метра). Этот

эксперимент был довольно схож с тем, который попытался провести четырьмя месяцами раньше Хартек в Гамбурге. Различие состояло лишь в том, что Дросте надеялся, что роль замедлителя сыграют бумага и вода, а Хартек использовал в качестве замедлителя сухой лед. Эксперимент Дросте не дал никаких положительных результатов, кроме того, что для реактора важно пользоваться ураном, максимально очищенным от примесей.

Эксперимент фон Дросте оказался последним промежуточным экспериментом. В начале октября было закончено строительство и оборудование Вирусного флигеля в Далеме, возведенного под руководством д-ра Карла Виртца.

Лаборатория помещалась в деревянных бараках на территории Института биологии и вирусных исследований, соседнего с Институтом физики. Если случится какая-либо ошибка, загрязнение, как объясняли, не распространится на весь институт. В задней части лаборатории Вирусного флигеля помещался выложенный кирпичом круглый бассейн глубиной около 6 футов (1,8 метра). Вода в этот бассейн поступала из лаборатории выращивания вирусов, оттуда же подавалась и электроэнергия. Бассейн заполнялся обычной водой, которая должна была играть одновременно роль защиты и отражателя для нейтронов. При необходимости воду можно было в течение часа откачать из бассейна с помощью быстродействующего насоса. Над бассейном находился порталый кран, предназначенный для подъема и опускания реакторного контейнера. В соседних помещениях разместили насосы, необходимое лабораторное и научное оборудование, а также контейнер для хранения радиоактивного источника нейтронов.

Вероятности того, что вопреки предосторожностям и благоприятным результатам теоретических расчетов котел все-таки может выйти из-под контроля, создатели Вирусного флигеля уделили не особен-

но много внимания. Правда, они все же в какой-то мере помнили о ней и на случай, если худшее все-таки произойдет, стены и крышу Вирусного флигеля сделали из легких и хрупких материалов. Надо сказать, что и американцы в первый раз играли в рискованную игру, зато все последующие реакторы они строили в почти ненаселенных районах. Что же касается Вирусного флигеля, то он находился в сердце Берлина.

Гораздо большее внимание берлинские ученые уделили предосторожностям при обращении с окисью урана, но не потому, что это вещество радиоактивно — оно практически нерадиоактивно, — а потому, что окись урана чрезвычайно ядовита. В Вирусном флигеле ученые должны были работать в специальной одежде и обуви, защищать глаза очками и пользоваться респираторами.

В декабре 1940 года профессор Гейзенберг, д-р фон Вайцзекер, д-р Виртц и еще двое физиков начали собирать свой первый атомный котел. Контейнер котла представлял собой алюминиевый цилиндр с диаметром 1,4 метра и с такой же высотой. Торцы цилиндра были слегка выпуклыми. В контейнер они заложили тонкими чередующимися слоями окись урана и парафин. Затем контейнер погрузили в бассейн с водой, игравшей роль защиты от нейтронов.

Что должно произойти, никто из участников опыта не знал. Проведенные незадолго до того К.Х. Хоккером расчеты показывали, что даже при использовании в качестве замедлителя только парафина в котле начнется размножение нейтронов. В сердцевину котла был введен первичный источник нейтронов, одновременно были проведены измерения интенсивности потока нейтронов на разном расстоянии от источника по всему котлу. Никаких признаков цепной реакции не было обнаружено: нейтроны, испускавшиеся радиевым-бериллиевым источником, полностью поглощались котлом и погибали. Даже те ней-

троны, которые излучал введенный в котел источник, полностью поглощались и не выходили наружу.

Через несколько недель ученые повторили опыт, заложив 6800 килограммов окиси урана в два различных котла, по-прежнему используя парафин в качестве замедлителя в том же самом слегка сплюснутом цилиндре. Но ни одна из двух различных конфигураций не дала лучшего результата, чем в декабре 1940 года. Гейзенберг установил, что в котле с урановым оксидом в качестве замедлителя нельзя использовать ни обыкновенную воду, ни парафин; только с тяжелой водой — пока еще недоступной в значительных количествах — эксперимент, быть может, и удался бы.

Профессор Гейзенберг продолжал делить свое время между Лейпцигом и Берлином. В Лейпциге опытами с котлом на окиси урана и парафине непосредственно занимался профессор Допель. Сущность опытов оставалась той же самой, но конструкция котла была иной. Контейнер котла представлял собой алюминиевую сферу, внутри которой, подобно игрушечной русской матрешке, помещались алюминиевые сферы меньшего диаметра, отделявшие друг от друга чередующиеся слои окиси урана и парафина. Всего слоев было четыре. Этот сложный эксперимент планировался еще с июня 1940 года. Результаты же опыта Допеля оказались столь же незначительными, как и у берлинской команды.

Наиболее полезны результаты опытов, проведенных в Гейдельберге. Здесь профессор Вальтер Боте и д-р Фламмерсфельд провели очень точные измерения коэффициента размножения нейтронов и вероятности резонансного поглощения нейтронов, воспользовавшись простейшей конструкцией — огромным горшком из обожженной глины, в который они загрузили смесь из почти 4,5 тонны черной окиси урана и 435 килограммов воды. Они также выяснили, что создать котел на окиси урана теоретически воз-

можно, если использовать в качестве замедлителя тяжелой воду.

В конце 1940 года военным министерством было принято решение о производстве чистого металлического урана, чтобы в финальном решающем эксперименте использовать вместо окиси урана металлический уран, хотя не поступало соответствующих предложений со стороны германских ядерных физиков. Берлинская «Ауэр гезельшафт», поставщик высокочистой окиси урана, не располагала производственными возможностями для восстановления металлического урана из окиси. Тогда д-р Риль обратился к помощи д-ра Бэрвинда, директора одной ассоциированной компании, обладавшей очень высокой репутацией в области переработки редких металлов. Этой фирмой была «Дегусса», или «Германская корпорация по очистке золота и серебра». «Аэр» имел связи с этой франкфуртской фирмой с 30-х годов, их сотрудничество началось, когда «Дегусса» по заказу «Ауэр гезельшафт» провела работы по восстановлению металлического тория из его окислов. Получив металлический торий, «Ауэр гезельшафт» начала его коммерческое использование. А «Дегусса» решила создать под руководством доктора Вайсса постоянно действующую установку для получения металлического тория на своем заводе № 2, помещавшемся на Гутлейтштрассе, 215. С 1938 года по декабрь 1940 года на установке было получено свыше 200 килограммов тория.

Значение этой установки трудно было переоценить, поскольку теперь «Ауэр» заключила контракт на очень значительное количество металлического урана, названного для маскировки «специальным металлом». Благодаря сходству технологических процессов, ее решено было использовать для получения металлического урана из очищенной окиси, поступавшей из «Ауэр гезельшафт». Восстановление урана выполнялось при температуре 1100°C в атмосфере

инертного газа аргона с помощью флюса из хлорида кальция. Однако в получаемом таким способом металлическом уране содержалось много примесей. Но «Дегусса» продолжала придерживаться своего прежнего способа, считая его наиболее удобным для получения чистого металлического урана, хотя за границей был более распространен электролитический метод. На самом деле у «Дегуссы» металл содержал даже больше примесей, чем его исходная окись. Виной был главным образом флюс кальция, использовавшийся в процессе восстановления. В последующие месяцы были попытки применения других методов для получения более чистого урана, например электролитическим методом. В Берлине доктор Хорст Коршинг именно таким путем смог получить небольшое количество металлического урана. Но Риль считал этот способ неэкономичным.

Весь чистый уран, выпускавшийся во время войны в Германии, изготавливался франкфуртской фирмой «Дегусса». Первые 280,6 килограмма тяжелого и очень опасного черного порошка, полученные еще на лабораторных установках, прибыли в штаб-квартиру «Ауэр гезельшафт» в Берлине в конце 1940 года специально для германского ядерного проекта.

Возможно, некоторым читателям покажется, что автор уделяет слишком большое внимание вопросам получения урана. Однако этому есть веские причины. Ведь к концу 1940 года в Германии уже было поставлено на промышленные рельсы производство чистого металлического урана в форме порошка, причем максимальный месячный выход металла достигал одной тонны. В Америке почти не было металлического урана вплоть до конца 1942 года, когда там сумели набрать шесть тонн для знаменитого атомного котла, построенного Энрико Ферми. К тому времени, когда чикагский реактор Ферми делал историю, «Дегусса» выпустила семь с половиной тонн чистого металлического урана, и 99% этого количества было передано

физикам-ядерщикам. Неудача Германии в деле создания атомной бомбы произошла не от слабости ее промышленности, а от слабости ее ученых. Как случился этот провал, мы сейчас увидим.

Глава 4

РОКОВАЯ ОШИБКА

1

1941 год принес кризис в немецкое научное наступление на ядра урана. В те самые месяцы, когда Германия открыто проигрывала битву за Британию, немецкие ученые впервые начали сознавать, сколь мало обоснованными оказались их надежды на возможности создания сравнительно простых методов выделения чистого урана-235. В том самом месяце, когда союзник Германии по Оси развязал войну на Балканах, которая имела столь мрачные последствия для германской стратегии в Восточной Европе, ученые боролись с новой ужасной проблемой: согласно подсчетам гейдельбергской группы, графит не пригоден в качестве замедлителя в урановом котле.

Еще в конце 1940 года немецкие физики думали, что военное применение атомной энергии — дело месяцев. Но уже в самом начале 1941 года то, что представлялось им концом пути, оказалось на деле лишь крутым поворотом, за которым открывалась далеко вперед новая бесконечная дорога.

Результат расчетов по графиту, поступивший в январе 1941 года, был ошибочным. Семью месяцами раньше физик, ответственный за экспериментальное определение ядерных констант графита, провел простой эксперимент и измерил длину диффузии тепловых нейтронов, оказавшуюся равной 61 сантиметру. После этого эксперимента профессор Боте с уверен-

ностью ожидал, что в беспримесном графите длина диффузии возрастет до более чем 70 сантиметров. И это свидетельствовало, что чистый графит был чрезвычайно подходящим, дешевым и доступным материалом для замедлителя в урановых реакторах. Департамент армейского вооружения подготовил контракт на поставки угля высокой чистоты.

Новые эксперименты в Гейдельберге были завершены в январе 1941 года. Что-то, где-то было сделано не так, и измерения на 110-сантиметровой сфере из электрографита фирмы «Сименс», считавшегося исключительно чистым, дали вместо ожидаемых 70 только 35 сантиметров. А это привело Боте к выводу, что пока уран-235 не будет очень значительно обогащен, чистый графит, вероятно, не должен рассматриваться в качестве возможного замедлителя в урановом котле. Он сильно сомневался, что загрязнение использовавшегося в эксперименте графита примесями водорода или азота могло повлиять на результат¹. Только в 1945 году, проводя эксперимент «В-VIII» (в котором использовался отражатель из графита), физики поняли, сколь неверными были измерения Боте. Менее значительной ошибкой были неверные результаты измерений эффективного сечения захвата медленных нейтронов природным ураном, полученные Фольцем и Хакселем. Они указывали значения между $0,1 \times 10^{-24}$ и $0,2 \times 10^{-24}$ см², а на деле соответствующее значение равно $3,5 \times 10^{-24}$ см². Впоследствии ошибка была обнаружена и учтена в виде поправки, эвфемически названной «дополнительное поглощение» ($2,8 \times 10^{-24}$ см²), которое призвано было дополнить первоначальное значение до теоретического. Это прекрасный пример научной стряпни — подгонки результатов, возможно, разрешенной в годы войны.

В предыдущем году в Гёттингене профессор Йос

¹ Весьма вероятно, что уменьшение длины диффузии явилось следствием загрязнения графита — возможно, азотом воздуха.

ставил опыты по получению сверхчистого углерода, совершенно свободного даже от малейших следов бора. Он подвергал нагреву различные углеводы, включая разнообразные сахара и крахмал, и ему удалось получать исключительно чистый углерод. Однако опыты Боте показали, что даже чистый углерод не будет работать, так что все дальнейшие эксперименты с графитом и углем были остановлены.

Сходную ошибку допустили в Кембридже. Здесь в то время работали бежавшие из Франции фон Халбан и Коварский, которые годом раньше овладели мировым запасом тяжелой воды. Они опытным путем пытались установить, возможно ли возникновение цепной реакции при использовании графита. Полученные ими результаты тоже оказались отрицательными.

Если бы германские ученые в 1940 году отнеслись к опыту гамбургского физикохимика профессора Пауля Хартека с сухим льдом более лояльно, истинную величину поглощения нейтронов чистым углеродом почти наверняка удалось бы установить уже тогда. Никто из немецких физиков не попытался проверить достойную сожаления ошибку Боте. И в то время когда графит и уголь были, таким образом, отвергнуты в Германии, в Америке двумя годами позже был создан первый в мире критический реактор на графите и уране. Также и котлы фабрики по производству плутония в американском Хэнфорде использовали в качестве замедлителя графит. А весь германский проект теперь был привязан к тяжелым каплям тяжелой воды, поставляемой в рейх с Веморкского завода высокой концентрации в Рюкане.

Департамент армейского вооружения поручил Карлу Виртцу, ведущему специалисту Физического института кайзера Вильгельма в Берлине-Далеме, проинспектировать завод тяжелой воды в Веморке. Виртц вошел в урановый проект потому, что до войны специализировался на тяжелой воде, определяя ее физические константы и в особенности ее удельный вес.

Высокий, большеголовый физик, говоривший быстро и нервно, со временем он стал одним из основных участников уранового проекта. Виртц слышал о главном инженере завода в Веморке, докторе Йомаре Бруне, совместно с профессором Лейфом Тронстадом Брун написал образцовую работу о плотности тяжелой воды.

Задачей Виртца было выяснить возможности увеличения производства тяжелой воды. Тяжелая вода, выпускавшаяся Норвежской гидроэлектрической компанией, прежде предназначалась только для научных лабораторий мира, но этого количества было явно недостаточно для удовлетворения запросов германского военного министерства, которому теперь требовались многие тонны тяжелой воды. Виртц доложил, что тяжелая вода производится наиболее неэкономичным способом, включающим повторное окисление обогащенного водорода и его повторный электролиз. Он также утверждал, что даже при самом идеальном процессе, проводимом в самых идеальных условиях, на получение одного грамма тяжелой воды все равно потребуется затратить 100 киловатт-часов электроэнергии. В Германии за каждый грамм пришлось бы платить одну марку, что закрывает вопрос о возможности строительства завода тяжелой воды в рейхе, даже если германская энергетика сможет на данной стадии изыскать мощности для такой нагрузки.

Последствия ошибочных графитовых измерений сказались бы значительно меньше, если бы немцам стал известен какой-либо практически пригодный метод обогащения урана-235, т. е. повышения концентрации урана-235 в природном уране. Тогда им удалось бы построить реакторы, в которых в качестве замедлителя была бы пригодна даже обычная вода. В начале 1941 года, однако, Хартеку и Йенсену пришлось признать свое поражение, поскольку работы по разделению изотопов методом Клузиуса — Дикке-

ля с использованием шестифтористого урана оказались безрезультатными. В своей гамбургской лаборатории они установили колонну из двух никелевых труб высотой 14 футов (4,26 метра). По внутренней трубе колонны пропускали перегретый пар, а внешнюю охлаждали, но находившийся в пространстве между трубами шестифтористый уран не желал «работать». Тогда на заводе «ИГ Фарбен» в Леверкузене была построена еще большая разделительная колонна высотой 18 футов (5,5 метра), и вновь провели эксперимент. Их аппарат работал на ксеноне, и с его помощью ученые смогли даже выделить углерод-13, используя метан. Но при тех рабочих температурах, которые удавалось получить на внутренней трубе колонны, разделения изотопов урана почти не происходило: за семнадцать суток непрерывной работы колонны удалось получить всего только один грамм шестифтористого урана, в котором концентрация урана-235 лишь вдвое превысила нормальную. Эффект разделения оказался менее 1 процента.

Мюнхенский физикохимик Л. Вальдман предполагал, что возможная причина разочаровывающего результата заключалась в том, что в колонне шестифтористый уран разлагается под действием высокой температуры. Но это оказалось не так. Никакого альтернативного газа не было: пятихлористый уран, как и предсказывал Клусиус, действительно разлагался на четыреххлористый уран и хлор, даже в отсутствие воды.

Еще в конце 1940 года Р. Флейшман, который проводил похожий эксперимент в Гейдельберге с использованием нагретой проволоки в стеклянной трубе, имел серьезные теоретические надежды, что процесс можно использовать для разделения изотопов урана. Но теперь, когда зима перешла в весну 1941 года, все надежды развеялись в прах.

Поскольку трудностей не предвидели, никакие серьезные альтернативы не рассматривались, за ис-

ключением изящного способа разделения изотопов с помощью жидких соединений урана, в который Клузиус и его сотрудники вложили определенные усилия в Мюнхене. Они подтвердили свою веру в принцип «противопотока», но предупредили, что подходящие жидкие соединения урана еще предстоит открыть.

Во второй половине марта 1941 года ведущие участники атомного проекта встретились вновь, столкнувшись с мрачной перспективой. Подводя итоги совещания, профессор Хартек писал военному министерству о тупике, которого достигли ученые:

«Совещание установило, что в первую очередь необходимо решить две задачи:

- 1) производство тяжелой воды;*
- 2) разделение изотопов урана.*

Решение первой задачи в кратчайшие сроки представляется более рациональным и реалистическим, поскольку при использовании тяжелой воды теоретически можно создать реактор даже на необогащенном уране. Кроме того, производство тяжелой воды в количествах, необходимых для создания реактора, несравненно дешевле, чем двух- или трехкратное повышение концентрации урана-235, требуемое для замены тяжелой воды обычной».

Касаясь второй задачи, Хартек делал вывод, что, пока не будет найден лучший метод разделения изотопов урана, нынешние методы могут рассматриваться «только для применения в тех специальных случаях, когда вопросы стоимости отодвигаются на второй план». Под этими специальными случаями Хартек подразумевал изготовление атомных взрывчатых веществ.

В мае он и доктор Виртц снова посетили завод в Веморке, чтобы наметить пути реализации предложений Виртца о повышении производительности завода. Они впервые встретились с его главным инженером доктором Бруном. Брун убедился, что немцы стремятся скрыть предназначение тяжелой воды, и

эта секретность сама по себе свидетельствовала, что немцы придают огромное значение продукции его фирмы.

Немцам все еще предстояло решить казавшуюся непреодолимой проблему обогащения урана-235. На этот раз военное министерство согласилось поддерживать проведение нескольких параллельных проектов. Одним из них была работа, предложенная ассистентом Гейзенберга в Лейпциге д-ром Эрихом Багге, который помогал Дибнеру в первые недели уранового проекта.

Еще в ноябре 1940 года, примерно через месяц после Бунзеновского научного конвента в Лейпциге, Багге подготовил статью, посвященную самой новейшей (как тогда казалось) возможности достаточно производительного обогащения редких изотопов. В весьма упрощенном виде его предложение сводилось к следующему: узкий пучок молекул подлежащих разделению изотопов пропускается через систему щелей, открываемых и закрываемых в строго определенных моменты времени вращающимися затворами; скорость вращения затворов должна подбираться таким образом, чтобы через щели проходили «пакеты молекул» одного типа и не проходили пакеты молекул другого типа. В соответствии с законом распределения скоростей молекул, данным еще Максвеллом, скорость более легких молекул в пучке должна превышать скорость более тяжелых молекул, и, следовательно, через некоторое время после старта легкие молекулы окажутся впереди. При разделении урана легкие изотопы можно будет с помощью затворов как бы отсекаать от тяжелых, а затем откачивать в соответствующий контейнер. Это напоминало устройство Хита — Робинсона.

В начале апреля Дибнер вызвал Багге в Департамент армейского вооружения. Это было как раз перед тем, как Хартек отправил свой отчет. Багге был переведен в Физический институт кайзера Вильгельма в

Далеме, и 23-го числа откомандирован во Францию, где должен был помочь Жолио и Гентнеру в пуске циклотрона. Перед отъездом Багге подал записку с изложением сути своего изобретения, которое он назвал «изотопный шлюз». В июле, когда Багге еще оставался в Париже, приехал Дибнер. Он привез довольно мрачные новости о безуспешных попытках найти подходящий метод разделения изотопов.

В период после возникновения кризиса непосредственный начальник Дибнера по Департаменту доктор Баше направил записку Багге об изотопном шлюзе в Гамбург, чтобы узнать мнение Хартека. Теперь Багге надлежало немедленно возвратиться в Германию. 2 августа Багге был уже в Мюнхене, где имел беседу с Клусиусом, экспертом по разделению изотопов. «Он считает изотопный шлюз вполне работоспособным», — записал Багге в своем дневнике.

Весь следующий месяц Багге совершал челночные поездки между Берлином, Лейпцигом, снова Берлином и Килем, чтобы проконсультироваться насчет своего изобретения со специалистами, и в особенности с теми, которые могли бы дать ему советы по поводу создания сердца установки — печи, специально предназначенной для испарения тяжелых металлов.

11 сентября ему пришлось предстать перед самим профессором Шуманом, главой военных исследований, в Берлине. «Совещание с участием доктора Баше. Очень похоже на допрос, но с положительным (для меня) исходом», — записал Багге в дневнике.

И, вероятно, именно в тот день, а не раньше Багге впервые понял истинные причины столь продолжительного интереса к проблеме разделения изотопов урана. Ему случайно довелось услышать один многозначительный разговор Дибнера и Баше, подсчитывавших стоимость всего проекта. Баше спросил Дибнера, стоит ли направлять на решение проблемы разделения изотопов деньги и людей, которых с каждым днем не хватает все больше, если, как кажется, доказа-

на возможность создания реактора на необогащенном природном уране и тяжелой воде в качестве замедлителя. Дибнер сразу же ответил, что, даже если получение урана-235 не имеет жизненного значения в создании реакторов, этот изотоп совершенно необходим для изготовления взрывчатого вещества. Так Багге впервые услышал об этой возможности.

Дибнер вновь отослал Багге в Париж, «до середины октября». Но только в конце ноября 1941 года Багге снова оказался в Берлине, где доложил в окончательном виде проект изотопного шлюза всем специалистам в этой области — Хартеку, Клусиусу, Бонхофферу, Коршингу и Виртц — и снова Дибнеру и Баше. Теперь было принято твердое решение о начале строительства установки, «окончательное и бесповоротное», как сказал Хартек. Багге договорился с берлинской фирмой «Бамаг-Мегуин» построить большую часть образца установки. С того дня, как Багге подготовил свою первую записку, прошло двенадцать месяцев.

В то же самое время один из лучших гамбургских сотрудников Хартека д-р Вильгельм Грот приступил к работе над тем, чему суждено было стать самым далеко идущим начинанием среди работ по разделению изотопов в Германии. Грот занялся разработкой ультрацентрифуги, предназначенной для повышения концентрации урана-235.

Тремя годами ранее американский физик Дж.У. Бимс опубликовал в журнале «Ревью оф модерн физик» описание газовой центрифуги. Как и профессор Х. Мартин в Киле, Грот теперь предлагал приспособить американское изобретение для работы с шестифтористым ураном. На этот раз явление тепловой диффузии уже не играло никакой роли. Главное преимущество ультрацентрифуги в том и состояло, что в ней разделение изотопов происходило исключительно вследствие различия масс изотопов урана, равных 235 и

238, а абсолютное значение этих масс оказывалось совершенно несущественным.

Чтобы воплотить новый принцип в металл, Гроту пришлось потратить несколько недель на поиск фирмы, которая согласилась бы и была бы в состоянии изготовить опытный образец центрифуги. В начале августа он начал переговоры с доктором К. Бейерле, главным специалистом-исследователем кильской фирмы «Аншюц и К^о», специализировавшейся на производстве гироскопов. Неделью спустя был подписан контракт на строительство «Аншюцем» образца ультрацентрифуги. 10 октября в Гамбург поступили первые синьки. Еще через девять дней, после следующего совещания в Киле, к 22 октября, комплект чертежей был полностью закончен. Помимо того, фирма успела изготовить для ультрацентрифуги электрический двигатель на 60 тысяч оборотов в минуту. Двумя днями позже, когда Хартек, Бахе и Дибнер встретились в Департаменте армейского вооружения обсудить общую концепцию, так же как в свое время обсуждали «изотопный шлюз» Багге, они согласились, что следует направить «Аншюцу» благодарственное письмо за замечательные усилия при выполнении контракта. Бейерле оценил общую стоимость опытного образца ультрацентрифуги в 12–15 тысяч марок.

Другие фирмы оказались куда менее усердными. Гамбургская команда первоначально планировала сделать ротор для центрифуги, который должен выдерживать колоссальные механические нагрузки, из особо прочного стального сплава. Но Крупп требовал восемь месяцев для изготовления такого сплава, поэтому Гроту пришлось пойти на изготовление ротора из легкого сплава. Изготовить нужный сплав — «Бондур» — ганноверская фирма «Объединенные заводы легких сплавов» обещала к середине декабря. Чтобы ускорить пуск центрифуги, гамбургский институт решил делать ротор и вакуумную камеру в собственных мастерских, фирме же «Аншюц и К^о» предстояло со-

средоточить усилия на создании системы привода центрифуги. Окончание работ по всем узлам намечалось на конец февраля. Проверку работы центрифуги решили провести на ксеноне, как и в случае неудачных экспериментов с применением метода Клусиуса — Диккеля, а не на гексафлориде. В декабре 1941 года Грот докладывал: «Теоретически ультрацентрифуга должна давать в сутки до двух килограммов шестифтористого урана, в котором концентрация урана-235 будет доводиться до 7 процентов и даже несколько выше».

Мерой изобретательности немецких специалистов служит то, что если в 1941 год они вступили, полагаясь только на метод Клусиуса — Диккеля, то уже к концу года они проводили исследования не менее семи методов обогащения урана-235: масс-спектрографического (в лаборатории Арденне), термодиффузии, метода разделительной колонны (варианта метода тепловой диффузии), метода «вымывания» (основанного на законе распределения Нернста), метода шлюзования изотопов, метода диффузии изотопов в металлах-носителях и, наконец, метода ультрацентрифугирования.

Но не было ни одной попытки воспользоваться методом газовой диффузии того же шестифтористого урана через пористую перегородку — процессом, который первоначально разработал Герман Густав Герц и который с таким эффектом применили англичане и американцы. Изучение германских документов показывает, что эту возможность полностью упустили из виду.

Летом 1941 года перед немецкими учеными вновь возникла «плутониевая альтернатива». Предыдущей осенью в лаборатории барона Манфреда фон Арденне в Лихтерфельде и Берлине появился очень важный новый сотрудник, неортодоксально мыслящий. Это был профессор Фриц Хоутерманс. Его карьера была очень пестрой. Он эмигрировал в Россию после при-

хода к власти нацистов и после нескольких лет чтения лекций по физике оказался в бериевском застенке. После заключения советско-германского пакта он был амнистирован и передан во власть гестапо, которое посадило его в берлинскую тюрьму. Три месяца спустя он был выпущен на свободу под честное слово, но при этом не получил права работать в государственных лабораториях. Профессор Макс фон Лауэ использовал свое влияние на Арденне, чтобы побудить его взять к себе под крыло в Лихтерфельде несчастного Хоутерманса.

Согласие с просьбой фон Лауэ принесло Арденне значительные выгоды. Хоутерманс приступил к работе в первые дни 1941 года. Сначала он провел экономический анализ различных методов разделения изотопов, затем выполнил очень тонкие измерения эффективных сечений различных веществ для медленных нейтронов. Поскольку в Германии только начиналось строительство двух циклотронов в рамках проекта министерства почт, Хоутермансу при измерениях приходилось полагаться только на весьма маломощные природные источники нейтронов.

Через восемь месяцев после начала работы у Арденне Хоутерманс завершил самое важное из своих исследований. Отчет «К вопросу об инициировании цепной реакции» занимал всего 39 машинописных страниц, но в нем содержался замечательный по своей глубине обзор всего теоретического фундамента немецкого атомного проекта, а также впервые приводились исчерпывающие расчеты цепной реакции на быстрых нейтронах и расчеты значения критической массы урана-235, по достижении которой начиналась спонтанная цепная реакция быстрых нейтронов.

Историки атомных исследований и разработок обычно утверждают, что немецкие ученые не предпринимали попыток определить значение критической массы урана-235 и даже не давали себе труда подумать над вопросом о цепных реакциях на быстрых

нейтронах¹. Но Хоутерманс сделал и то, и другое. В сентябре 1942 года в записке, посвященной возможности осуществления цепной реакции на быстрых нейтронах, Зигфрид Флюгге совершенно недвусмысленно указывал на всю важность получения урана-235 для создания урановой бомбы. А Гейзенберг, примерно в то же самое время, говоря о возможности создания урановой бомбы, в ответ на вопрос о ее размерах сказал, что она будет «размером с ананас». А еще через год на одной из лекций Гейзенберг воспользовался диаграммой, на которой изобразил схему процесса на быстрых нейтронах в уране-235. Кроме того, на основе результатов измерений эффективного сечения урана для быстрых нейтронов, проведенных в 1943 году венцами Йентшке и Линтнером, Гейзенберг уточнил теорию критической массы Хоутерманса.

Отчет Хоутерманса в первую очередь указывал на важность плутониевой альтернативы. Еще в феврале 1941 года Х. Вольц и О. Хаксель экспериментально установили, что уран-238 поглощает нейтроны значительно слабее, чем ожидалось. Они были убеждены в правильности своей интерпретации экспериментов и считали, что необходим пересмотр предположения Вайцзекера о возможности извлечения делящегося продукта распада урана-239. По мнению Вольца и Хакселя, такое извлечение будет почти невозможным, поскольку этого вещества должно образовываться очень немного.

Хоутерманс отверг подобный ход рассуждений. В существовавших тогда условиях главное внимание следовало уделять вовсе не методам разделения, куда важнее было сосредоточить усилия на поисках наиболее эффективной геометрии и конструкции реактора. Ведь в природном уране урана-238 в 139 раз

¹ Сравни: *Gowing Margaret. Britain and Atomic Energy: 1939–1945. P. 30, 42.*

больше, чем урана-235, и поэтому гораздо выгоднее изыскать способы утилизации распространенного урана-238, а не редкого урана-235. «Каждый нейтрон, который захватывается ураном-238, приводит к возникновению ядра элемента нового типа. А оно уже может делиться под воздействием тепловых нейтронов», — писал в отчете Хоутерманс¹. Таким образом, любой урановый котел, предназначенный для достижения цепной реакции, можно было рассматривать как «машину для преобразования элементов», которая несравненно эффективнее самого лучшего способа разделения изотопов. Остается только разработать способы химического извлечения нового элемента из облученного в котле урана.

Ясные, убедительные аргументы Хоутерманса могут рассматриваться как первая поворотная точка в истории немецкого атомного проекта. Теперь немецким ученым казалось, что они имеют весомые основания для того, чтобы дожидаться времени, когда можно будет запустить реактор на тяжелой воде.

И теперь, хотя никакого ясно выраженного решения на этот счет не было принято, все сочли, что необходимость в срочном изготовлении установок для получения урана-235 отпала.

2

Замечательным свойством и сущностью научного прогресса является его универсальность. Особенно отчетливо проступает это свойство в военные време-

¹ Точную идентификацию новых делящихся ядер выполнил несколькими месяцами ранее венец Шинтельмейстер. Он показал, что этот расщепляемый элемент почти наверняка занимает в периодической таблице место элемента № 94 (ныне плутоний), а не № 93 (ныне нептуний) и может быть извлечен химическими методами из уранового топлива, переработанного в котле в ходе цепной реакции.

на, когда мировая наука распадается на отдельные изолированные сообщества и ученые разных стран трудятся разобщенно, ничего не зная о достижениях своих коллег из вражеского лагеря. Параллелизм научного развития, столь ярко проявившийся в научных достижениях союзных государств и держав Оси в области радиолокации и реактивных двигателей, доказывает справедливость данного утверждения.

Летом 1940 года ученые, разбросанные по университетам Великобритании и Америки, уже успели провести критический анализ нескольких возможных методов разделения изотопов и остановили свой выбор на одном из них. В числе рассмотренных был метод электромагнитного разделения, которым пользовался Нир при получении первых ничтожных количеств урана-235, — от него отказались как от слишком дорогого. В качестве альтернативных рассматривались также метод термодиффузии, метод центрифугирования и, наконец, метод диффузии через пористую перегородку — только последний обещал какой-то успех. От метода термодиффузии отказались по тем же причинам, что и немцы, у которых он именовался процессом Клузиуса — Диккеля: «ввиду отсутствия какого-либо известного науке уранового соединения, применение которого могло бы дать желаемый результат».

Газодиффузионный процесс, принятый в Англии, требовал газообразного соединения урана. Единственным пригодным газом и в этом случае оказался все тот же далеко не идеальный шестифтористый уран. Его требовалось пропускать сквозь пористую мембрану при очень точно подобранном давлении. Молекулы газа с атомами урана-235, будучи более легкими, диффундировали в пористой преграде с большей скоростью, чем молекулы с атомами урана-238. Процесс диффузии следовало повторять много-много раз, прежде чем концентрация урана-235 увеличится до требуемого значения. Поэтому для работы

завода, основанного на процессе газовой диффузии в пористой перегородке, требовалось огромное количество электроэнергии, хотя почти вся она должна была затрачиваться на приведение в действие чрезвычайно многочисленного и сложного насосного оборудования. Используемый принцип не был новым. Он использовался Астоном в ранних исследованиях изотопов и был усовершенствован немецким физиком Густавом Герцем в начале 1930-х годов для разделения изотопов неона.

В декабре 1940 года группа британских ученых, работавшая под руководством ученого-беженца Ф. Симона, закончила проект большого завода, основанного на применении аппаратов Герца и рассчитанного на суточное производство 1 килограмма урана-235 с концентрацией 99 процентов. Под завод понадобилось бы отвести участок земли площадью 40 акров (16 гектаров), и он должен был потреблять весьма значительную электрическую мощность — 60 тысяч киловатт. В этом же месяце фирма «Ай-Си-Ай» («Imperial Chemical Industries») подписала контракт на производство первых промышленных количеств шестифтористого урана (в Германии его производство шло уже полным ходом).

Что же касается работ в США, то на этой стадии они в общем-то отставали от английских, хотя физики, работавшие на гигантском калифорнийском циклотроне, вырвались далеко вперед в работах по плутониевой альтернативе. Летом 1940 года Американский урановый комитет, встревоженный весьма преувеличенными слухами об успехах, достигнутых в Вирусном флигеле в Институте кайзера Вильгельма в Берлине, наметил обширную программу действий, руководство которыми было возложено на Национальный совет оборонных исследований, возглавляемый доктором Ваневаром Бушем.

Буш получил от президента Рузвельта согласие на обмен с англичанами научной информацией, и в мар-

те 1941 года британские ученые получили из Вашингтона первые научные отчеты. На их основе профессор Пайерлс произвел начальную оценку критической массы урана-235. По его предположению, она составляла 8 килограммов или даже меньше. Два месяца спустя, в мае 1941 года, английской фирме «Метрополитен-Виккерс» был выдан заказ на строительство опытного завода с 20 ступенями газодиффузионного разделения урана. Работы по плутонию в Кембридже постепенно сворачивались, главным образом из-за отсутствия циклотрона. Некоторые авторитетные английские ученые сомневались, что плутоний пригоден для изготовления бомбы. Его производство, как казалось, неизбежно окажется в зависимости от производства достаточного количества тяжелой воды для реактора, а это вряд ли будет более легким делом, чем производство урана-235.

В июле 1941 года специальный правительственный комитет при министерстве авиационного производства, ведающий английскими атомными разработками¹, выпустил отчет, где был дан обзор британских ядерных исследований. Здесь был сделан вывод, что для создания эффективной атомной бомбы с тротиловым эквивалентом 1800 тонн потребуется примерно 25 фунтов (11,3 килограмма) урана-235. Комитет предупреждал:

«Нам известно, что Германия столкнулась со множеством трудностей в своем стремлении наладить поставки вещества, называемого тяжелой водой. На начальных этапах работы мы также считали, что это вещество окажется чрезвычайно необходимым и для наших работ. Фактически же дело теперь представляется таким, что ценность тяжелой воды для производства атомной энергии ограничивается лишь теми процессами, которые, по всей вероятности, не имеют

¹ Он назывался Комитетом министерства авиационного производства по урановым разработкам — Ministry of Aircraft Production's MAUD Committee.

непосредственного военного значения. Однако к такому же выводу, возможно, пришли и немцы, а потому будет не лишним упомянуть, что избранное нами теперь направление работ таково, что к нему рано или поздно придет каждый мыслящий физик».

Состояние работ в то время позволило авторам отчета предположить, что необходимый для первой атомной бомбы материал может быть накоплен в Англии к концу 1943 года.

Возникал вопрос: не опередят ли англичан немцы? Чтобы дать на него ответ, Интеллидженс сервис предприняла ряд мер. Одна из них, наиболее близко соприкоснувшаяся с немецкими урановыми исследованиями, была направлена на получение данных о заводе тяжелой воды в Рюкане; любое упоминание о тяжелой воде в донесениях разведки теперь должно было изучаться самым тщательным образом. И когда летом из Тронхейма в Лондон поступила телеграмма о дальнейшем увеличении выпуска тяжелой воды, стала ясна вся серьезность работ немецких ученых. В ход были пущены основные силы британской разведки.

Одна из копий телеграммы была направлена молодому офицеру научной разведки д-ру Р.В. Джонсу, прикомандированному к Интеллидженс сервис. Ознакомившись с донесением, Джонс тут же связался по телефону с лейтенант-командором (капитан-лейтенантом) Эриком Уэлшем, служившем в норвежском отделе Интеллидженс сервис. Уэлш был старым боевым офицером и еще в Первую мировую войну служил на минном тральщике, а затем стал управляющим норвежского завода Международной компании красок. Женатый на норвежке, Уэлш также имел относительно широкие, в сравнении с большинством разведчиков, научные познания, облегчившие выполнение возложенных на него задач.

Уэлш сказал, что он уже видел тронхеймскую телеграмму, и поинтересовался у Р.В. Джонса, что такое «тяжелая вода». Джонс объяснил ему всю важность до-

несения и попросил его затребовать от тронхеймского агента подробнейшие данные о производстве тяжелой воды Норвежской гидроэлектрической компанией.

Когда из Тронхейма пришел ответ, произошла совершенно неожиданная осечка. Агент отказался дать информацию, объясняя это тем, что за запросом стоят подозрительные тайные мотивы. Тронхеймский агент в своем донесении спрашивал, не стоит ли за этим запросом британская фирма «Ай-Си-Ай» — конкурент Норвежской гидроэлектрической компании в предвоенные годы. «Помните, — писал агент, — кровь тяжелее, чем самая тяжелая вода». Джонсу очень хотелось бы узнать, что за человек составитель донесения. Он смог встретиться с ним осенью.

А тем временем произведенный в командоры (капитаны 3-го ранга) Уэлш, единственный профессиональный разведчик, хоть чуточку разбиравшийся в научных вопросах, к ужасу всех научных советников, прикомандированных в офицерских званиях к Интеллидженс сервис, постепенно брал в свои руки все управление разведывательными операциями. Уже в первые годы в силу значения, придаваемого разведкой норвежским операциям, Уэлш считался чрезвычайно полезным, а в последующие годы он стал и вообще незаменимым.

Америка все еще оставалась вне войны. Американские физики еще «не переориентировали свои исследования на военные нужды». Даже в середине 1941 года главный упор в их урановых исследованиях, проводимых в крупнейших лабораториях, по-прежнему делался на использование урана в качестве источника энергии. Отношение американских ученых к урановым исследованиям изменилось лишь после того, как в Вашингтон неофициальным путем попала копия отчета британского Комитета МАУД. В то же самое время впервые прозвучал важнейший вопрос. Старший британский научный представитель в Вашингтоне в

письме председателю Научного консультативного комитета при кабинете министров указывал, что немедленно после того, как будет (если будет) доказана возможность изготовления урановой бомбы, потребуются ясно ответить на вопрос, следует ли применить такую бомбу: «Например, пожелают ли наш премьер-министр и американский президент, а также начальники соответствующих генеральных штабов санкционировать полное разрушение Берлина и окружающих сельских районов, если им будет сказано, что оно осуществимо одним ударом?»

На этот моральный вопрос был дан ответ официальным историком британских ядерных исследований в военные годы. Правда состоит в том, что тогда, на начальном этапе, британские ученые еще не видели в этом никакой дилеммы; большинство их, за исключением самых убежденных пацифистов, все свои силы отдавали войне и победе над Германией. «И самыми неутомимыми и решительными сторонниками поражения Германии были ученые, эмигрировавшие из Европы и игравшие исключительно важную роль в разработке атомной бомбы». В то время казалось вполне реальным, что Германия может изготовить урановую бомбу. Хотя многие лучшие ученые уехали, многие другие остались, полные решимости, подобно Гейзенбергу, Виртцу, Гану и многим другим, не покидать страну, которая так много сделала для них.

И сколь ни были скудны сведения, поступившие из министерства экономической войны, из швейцарских источников и от людей, проживавших теперь в Америке, — все они указывали на одну и ту же опасность. Министерство полагало, что немцы все в большей степени интересуются португальскими урановыми рудами и уже вывозят в Германию уран из некоторых рудников. Более того, в министерство поступили сведения, позволявшие предполагать, что немцы заказали большую партию вентиляторов такого типа,

который пригоден для газодиффузионного завода для обогащения урана-235.

Большинство этих сообщений оказывалось на поверку бумажными призраками, возвращенными некоторыми незадачливыми работниками разведки. Но ведь имелись и другие сведения, которые невозможно было игнорировать. И чем еще, если не атомными разработками, можно было объяснить столь острый интерес немцев к повышению производительности норвежского завода тяжелой воды? Чтобы получить дополнительные и в то же время достоверные сведения, Интеллидженс сервис решила, обратившись к помощи ученых-эмигрантов, бежавших из своей страны, чтобы работать в Англии, установить выполняемую работу, имена и место пребывания их коллег и соперников физиков-ядерщиков, сохранивших верность фатерланду и с которыми они расстались всего несколько месяцев назад. Профессор Пайерлс и его коллеги составили для разведки список имен тех ученых, которые, по их мнению, являлись основными действующими лицами атомного проекта в Германии. Всего в этом списке было перечислено шестнадцать человек, и, конечно, в нем фигурировали имена физиков из Института кайзера Вильгельма в Далеми¹.

Установить слежку за каждым из названных физиков Интеллидженс сервис была не в состоянии, слишком мало у нее для этого было в Германии агентов, но она нашла другой достаточно эффективный метод — тщательное изучение немецкой научной периодической печати, лекционных расписаний, дополненное изучением образа жизни основных ученых. Посте-

¹ Шестнадцатью упомянутыми учеными были: В. Гейзенберг, Г. Гофман, О. Ган, Ф. Штрассман, З. Флюгге, К.-Ф. фон Вайцзекер, Й. Маттаух, К. Виртц, Х. Гейгер, В. Боте, Р. Флейшман, К. Клузиус, Г. Диккель, Г. Герц, П. Хартек и Г. Штеттер. Из всех перечисленных только Герц не принимал участия в атомных исследованиях. Он был отстранен по расовым основаниям.

пенно это позволило установить достаточно полную картину деятельности немецких атомщиков.

Члены Комитета МАУД хорошо понимали, что без прямой поддержки премьер-министра чрезвычайно сложные и в то же время не дающие полной гарантии на успех ядерные исследования обречены на провал. Поэтому Комитет приложил немало стараний, чтобы заручиться помощью и поддержкой профессора Линдемана, научного советника и доверенного человека Уинстона Черчилля. Ему был вручен экземпляр отчета Комитета.

Линдеман направил 27 августа приватное письмо Черчиллю. Письмо было написано на шести страницах и посвящалось «сверхвзрывчатке», о которой Линдеман уже не раз говорил премьер-министру и которая примерно в миллион раз мощнее любой химической взрывчатки: *«У нас и в Америке, и, по всей вероятности, в Германии в данном направлении уже сделано очень многое, и, похоже, что, скажем, через два года бомбу можно будет изготовить и пустить в дело»*. Расчеты Линдеман представил уже в виде диаграмм, наглядно показывающих возможность доставки самолетом бомбы весом в тонну с тротильным эквивалентом около 2000 тонн. В этом же письме Линдеман отмечал, что союзники уже имеют достаточные залежи руды в Канаде и в Бельгийском Конго, и тут же добавлял: *«Немцы, как я полагаю, имеют меньше (в Чехословакии), но, боюсь, и этого хватит»*.

Стоимость завода, способного еженедельно изготавливать по одной бомбе, оценивалась всего в 5 миллионов фунтов стерлингов; что же касается персонала на таком заводе, он представлялся схожим с персоналом крупного турбостроительного предприятия. Заканчивая письмо, Линдеман откровенно писал:

«Люди, работающие над данными проблемами, полагают, что шансы на успешное завершение работы в течение двух лет оцениваются как десять к одному. Лично я сделал бы ставку два к одному против

или, на крайний случай, считал бы перспективы на благоприятный и неблагоприятный результаты равными. Но мне совершенно ясно, что мы должны двинуться вперед. Было бы непростительно позволить немцам обогнать нас в разработке процесса, который помог бы им одержать победу или изменить исход войны даже после их поражения».

Когда в конце сентября с целью выработки рекомендаций для Черчилля собрался Научный консультативный комитет при военном кабинете, решение о развертывании широкомасштабных исследовательских работ в Британии было уже принято. Читая отчет комитета, следует иметь в виду, что в тот момент Англия была единственным противником стран Оси в Европе. Указывая на неотложность претворения программы работы в жизнь, Комитет писал:

«Нет необходимости доказывать огромную разрушительную силу созданного таким способом оружия, нет нужды говорить и о том, что поставлено на карту. Более того, мы должны считаться с возможностью того, что немцы работают в данной области и могут в любой момент добиться существенных результатов. Известно, что один выдающийся немецкий физик (так в тексте отчета!), а именно профессор Ган, проводит исследования расщепления урана уже в течение нескольких лет. И, хотя уже были сделаны попытки оказать влияние на Бельгийскую компанию, с тем чтобы она уменьшила запасы окиси урана, часть которых теперь находится в Канаде, примерно восемь тонн¹, как мы по-

¹ В книге Маргарет Гоуинг «Британия и атомная энергия: 1939–1945», где цитируется этот отчет, указывается, что эта цифра ошибочная, а фактическое количество окиси урана, попавшее в Германию, составило 600 тонн. В беседе с автором настоящей книги профессор Риль указал, что в действительности в Германию было доставлено гораздо более 600 тонн окиси урана.

лагаем, попало в руки немцев, когда они вторглись в Бельгию».

Приводимые в отчете соображения недвусмысленно указывали на необходимость быстрее разработки урановой бомбы в Великобритании. Еще до получения отчета от Консультативного комитета, лишь на основании письма Линдемана, Черчилль и начальники штабов уже начали действовать. Возглавить работы было поручено сэру Джону Андерсону, возведенному в ранг министра и члена кабинета. Уже 3 сентября на совещании начальников штабов было принято решение всячески ускорить работы по созданию бомбы, не жалея на это ни времени, ни рабочей силы, ни материалов, ни денег. Вскоре назначили и административного руководителя проекта, им стал главный директор «Ай-Си-Ай» Уоллес Акерс. Акерс перебрался в новое помещение, где разместилось управление британского атомного проекта, получившее кодовое название «Дирекция тьюб эллойз» (Дирекция по производству сплавов для труб), — в здании на Олд Квин-стрит, 16; вместе с ним здесь обосновался и его заместитель — Майкл Перрин. В круг обязанностей последнего входило совместное с командором Уэлшем руководство операциями Интеллидженс сервис, связанными с программой немецких исследовательских работ. Одним из первых, с кем пришлось столкнуться Перрину на его новой работе, был тот самый агент из Тронхейма, который предупредил об увеличении производства тяжелой воды, а затем подозревал фирму «Ай-Си-Ай» в кознях против Норвежской гидроэлектрической компании.

Этим агентом был тридцатисемилетний профессор химии Лейф Тронстад, который совместно с Йомаром Бруном проектировал завод тяжелой воды. Тронстад остался в Англии и вскоре был назначен начальником Секции IV Норвежского верховного командования в Лондоне. Ему присвоили звание майора и возложили на него ответственность за разведывательные, шпи-

онские и диверсионные операции. Через три года, участвуя в одной из операций у себя на родине, он погиб.

В Соединенных Штатах Америки также признавалась возможность выделения плутония в атомном реакторе и использования этого плутония в качестве взрывчатки для атомной бомбы. Действительно, в марте 1941 года с помощью гигантского циклотрона в Беркли были получены первые ничтожные количества плутония-239 и в том же месяце экспериментально удалось подтвердить, что новый элемент расщепляется так же легко, как уран-235. В декабре американское правительство одобрило обширный Чикагский исследовательский проект по проектированию и пуску плутониевого завода, хотя еще не существовало ни одного действующего атомного реактора. В этом же месяце, как только появились первые признаки, в каком направлении германское военное министерство ориентирует проект своих ядерных исследований, президент Рузвельт создал группу из высокопоставленных политиков, которой надлежало направлять атомные работы в США.

В том же декабре Америка вступила в войну, невоенные урановые исследования были прекращены, и главной задачей стало создание атомной бомбы. Как говорил впоследствии военный министр США Стимсон:

«Рузвельт и его советники сформулировали и последовательно преследовали простую и ясную цель: не жалеть усилий в стремлении как можно раньше добиться успеха в создании атомного оружия. В основе такой политики лежали столь же простые причины: было известно, что первые эксперименты в области расщепления атома немцы провели еще в 1938 году и с тех пор продолжают работы; в 1941 и в 1942 годах считалось, что они значительно обошли нас, и не дать им первыми применить атомное оружие на поле битвы являлось вопросом жизни».

3

К концу лета 1941 года немецкая программа сделала меньший прогресс, чем ожидалось. Армейский департамент исследовательских работ заключил с Норвежской гидроэлектрической компанией договор о поставке 1500 килограммов тяжелой воды, и в период с 9 октября к концу года Германия получила 361 килограмм. К этому же времени немецкие заводы уже изготовили две с половиной тонны металлического уранового порошка, а производительность франкфуртского завода возросла до тонны порошка в месяц.

Но в первом реакторе на тяжелой воде, который готовили к экспериментам в Лейпциге Гейзенберг и Допель, все же пришлось применить окись урана, которая столь безуспешно использовалась в ходе предыдущих попыток в Берлине, Лейпциге и Гейдельберге.

Контейнер нового котла, как и в первый раз, представлял собой алюминиевую сферу диаметром 75 сантиметров. В ее полость заложили в виде двух различных слоев 142 килограмма окиси урана и залили 164 килограмма тяжелой воды; в самом центре сферы помещался источник нейтронов. Затем контейнер погрузили в бак с водой в Лейпцигской лаборатории Допеля. Измерения не показали возрастания числа нейтронов. Но, когда в своих расчетах Гейзенберг и Допель учли поглощение нейтронов в алюминиевых сферах, разделяющих контейнер на слои, стало ясно, что коэффициент умножения примерно равен 100 за секунду.

Ученые «своими костями поняли», что они на верном пути. Не было ни одного дня между концом лета 1941 года и первыми неделями 1942 года, когда их не осеяло осознание неизбежности конечного успеха. Серии лейпцигских экспериментов продолжались, уточнялись результаты измерений, их уверенность

возрастала. Физики начали говорить об успехе, обсуждать и устранять одну за другой возможные источники ошибок, которые могли бы породить необоснованные, фальшивые надежды. Возбуждение нарастало, когда, наконец, в конце лета Гейзенберг смог уверенно сказать, что в следующем варианте котла с улучшенной конструкцией коэффициент умножения нейтронов окажется положительным даже и при использовании алюминиевых разделительных сфер.

«В сентябре 1941 года, — говорит Гейзенберг уже в наши дни, — мы увидели открывшийся перед нами путь, он вел нас к атомной бомбе».

И это стало кульминацией горячих споров среди немецких атомщиков. Многих встревожила нравственная дилемма, связанная с атомным проектом. Среди тех, кто особенно остро переживал ее, были Гейзенберг, фон Вайцзекер и Фриц Хоутерманс.

В конце октября Гейзенберг отправился в Данию, чтобы посетить Бора. Ему хотелось узнать отношение великого датского физика к моральному аспекту ядерных разработок. «Кардинал немецкой теоретической физики ездил к Папе за отпущением грехов» — так не без язвительности впоследствии характеризовал эту поездку профессор Йенсен.

Гейзенберг спросил Бора, имеет ли физик моральное право работать в военное время над созданием атомной бомбы. Бор ответил вопросом на вопрос: поскольку Гейзенберг заинтересовался этим, то не означает ли его вопрос, что он не сомневается в практической возможности использовать в военных целях расщепление атома. Гейзенберг мрачно ответил, что теперь он убедился в этом.

Не получив прямого ответа от Бора, Гейзенберг задал второй, весьма щекотливый в тех обстоятельствах вопрос. Он хотел узнать у Бора, верит ли тот в реальность договоренности всех физиков не привлекать внимание своих правительств к проведению работ по атомной бомбе, в возможность того, что они пойдут

на такое соглашение, если получат заверения, что немецкие физики воздержатся от таких работ. К сожалению, он не сформулировал свое предложение столь же ясно, как изложено здесь.

В устах немецкого физика подобное предложение в то время звучало явно двусмысленно. И, вероятно, Гейзенберг не сумел убедить Бора в своей искренности.

Как бы то ни было, к большому изумлению Гейзенберга, Бор ответил, что проведение физиками военных исследований неизбежно. Он не стал вступать в дискуссию по германскому предложению, очевидно, подозревая в предложении Гейзенберга попытку немцев свести на нет американское преимущество в ядерной физике. Преимущество, которое отчасти стало следствием вынужденной эмиграции из Германии многих немецких физиков. Беседа с Гейзенбергом оставила у Бора след глубокого потрясения и убеждение, что Германия находится на пороге создания атомной бомбы.

Глава 5

ШЕСТНАДЦАТЫЙ ПУНКТ ДЛИННОЙ ПОВЕСТКИ ДНЯ

1

«Германская экономика должна направить все свои ресурсы на обеспечение экономики вооружений» — таково было политическое решение, принятое Гитлером зимой 1941 года. Еще осенью этого года девизом германской экономики было: «короткие войны с долгими передышками»; во время таких передышек восстанавливались потери в людской силе и материалах, понесенные в ходе военных столкновений. Но на сей раз германские армии нашли достойного противни-

ка. Настала зима, а немцы остановились за воротами Москвы. Война явно затягивалась, и конец войны казался дальше, чем когда-либо прежде.

3 декабря министр вооружений Фриц Тодт доложил Гитлеру о мнении шестидесяти экспертов, предупреждавших о крайнем напряжении экономики страны и о необходимости сбалансированного ведения хозяйства; дела приняли такой оборот, что расширение какого-либо одного из секторов отныне приходилось балансировать соответствующим сокращением других. Вскоре Гитлер подписал постановление о мерах по увеличению производства в некоторых отраслях промышленности. Через два дня после встречи министра снабжения с Гитлером глава военных исследовательских работ Шуман разослал директорам всех институтов, где проводились работы по урановому проекту, циркуляр, предупреждавший, что «требования, связанные с работами по проекту, в условиях мобилизации и нехватки сырья могут быть оправданными только в том случае, если их удовлетворение принесет желаемый результат в ближайшее время».

А 16 декабря в Департаменте армейского вооружения Шуман провел совещание, на котором были заслушаны тщательно подготовленные отчеты о состоянии дел и графики дальнейших работ. Выступили практически все ведущие ученые. По материалам совещания Шуман составил для начальника Департамента генерала Лееба подробный доклад и попросил своего шефа добиться в высших инстанциях решения о дальнейшей политике военного министерства в области ядерных исследований.

Разочаровывающим исходом стало решение о том, что армии надлежало постепенно передать работы под контроль Имперского исследовательского совета — организации очень слабой и, что еще хуже, находившейся в ведении министерства просвещения, которым заправлял некомпетентный Бернгард Руст.

Кроме того, было решено в конце февраля провести в Берлине теоретическую конференцию с участием всех ведущих ученых.

Для начала 1942 года была характерна неразбериха. Академические ученые были довольны, что больше не придется нести на себе клеймо участия в проекте, проводимом армией. Но Имперский исследовательский совет просто делегировал главу своей физической секции управлять новым предприятием. Это был профессор Абрагам Эсау, которого мы уже встречали в 1939 году.

Исследовательская команда, финансируемая департаментом исследовательских работ армии, продолжала программу своих работ, как и прежде, оставаясь под началом Дибнера и сохраняя определенный элемент контроля со стороны военного министерства.

Первым сигналом о перебоях в снабжении, которые в немалой степени повлияли на общий ход работ, явился циркуляр директорам всех институтов, предписывавший им обеспечить пять, а если возможно, то десять копий всех будущих исследовательских отчетов, чтобы облегчить их распространение, поскольку из-за нехватки фотографических материалов будет невозможно массовое фотостатирование всех научных материалов. Шуман вскоре разрешил размножать на мимеографе материалы наиболее важных ядерных исследований. Они выпускались в виде томов под общим названием «Секретные отчеты об исследованиях», но эти замечательные публикации выходили редко и нерегулярно.

24 января Шуман известил директоров институтов, что вторая исследовательская конференция пройдет 26 и 27 февраля с ограниченным числом участников, и в середине февраля специальные пропуска на конференцию, которая пройдет в Физическом институте кайзера Вильгельма в обстановке строжайшей секретности, будут изготовлены. Повестка дня конфе-

ренции выдавалась только директорам институтов. Все остальные участники должны были ждать дня открытия конференции, когда они могли под расписку познакомиться с повесткой дня уже в самом помещении, где проходила конференция. Столь строгие меры безопасности не вызывали удивления у специалистов. Ведь даже список выступающих и тем докладов давал возможность выяснить состояние германских ядерных исследований.

Четырехстраничная повестка дня включала в себя двадцать пять чрезвычайно сложных докладов, подготовленных на высшем научном уровне. Каждый из докладов представлял собой как бы пятнадцатиминутную диссертацию на тему о длине диффузии, сечении деления, о конфигурациях котлов, об обогащении изотопов и о многих других вопросах, чрезвычайно важных для атомщиков, но совершенно непонятных непосвященным.

Как раз в этот момент история приобрела неожиданный поворот. Имперский исследовательский совет решил провести специальный конвент, и в конце второй недели февраля приглашения были разосланы широкому кругу офицеров Высшего командования, СС и представителей мира науки. Конвент должен был пройти в «Доме германской науки» — штаб-квартире Совета 26 февраля, в тот же день, когда должна была начаться конференция, организованная Департаментом вооружений. Конвент не мыслился как конкурирующее с конференцией мероприятие. Намерение заключалось в том, что ученые выступят перед слушателями с популярными лекциями, а затем успеют попасть к открытию более обстоятельной и сложной теоретической конференции позднее в тот же день. Как сообщал приглашенным Совет, на конференции «намечаются сообщения о ряде проблем ядерной физики, работы над которыми в силу соображений государственной безопасности засекречены».

Когда 21 февраля Совет разослал приглашения высшим деятелям рейха: Шпееру, Кейтелю, Гиммлеру, Редеру, Гёрингу, Борману и плеяде других высокопоставленных гостей, произошла административная ошибка. Вместо повестки дня с восемью краткими популярными сообщениями, открывающейся докладом Шумана «Ядерная физика как средство ведения войны», за которым с 10-минутными речами должны были выступить Ган, Гейзенберг, Боте, Гейгер, Клусиус, Хартек, многие из гостей, включая Гиммлера, получили длинный список сложных названий научных докладов, которые должны были зачитываться в течение трех дней на конференции в Институте кайзера Вильгельма¹.

Столкнувшись с невозможностью понять содержание повестки дня, Гиммлер писал Русту: «Поскольку в указанное время меня не будет в Берлине, я с глубоким сожалением сообщая, что не смогу присутствовать на данном мероприятии». Фельдмаршал Кейтель, дипломатично воздав должное всей важности «этих научных проблем», объяснил отказ прибыть на конференцию исключительной ответственностью возложенных на него обязанностей. Редер обещал прислать своего представителя адмирала Вицеля. Никто из самых высокопоставленных личностей приглашения не принял.

26 февраля в 11 часов утра под председательством министра просвещения Бернгарда Руста конвент открылся докладом Шумана о ядерных исследованиях. После того как с десятиминутным сообщением о

¹ Виновница ошибки, одна из секретарш Имперского исследовательского совета, повторила подобную ошибку в конце 1943 года, рассылая постановление Гёринга об освобождении Эсау от обязанностей главы атомного проекта. Она вновь вложила в конверты не те документы, которые следовало. Через несколько дней она принесла свои извинения адресатам и сообщила, что на сей раз вложила нужные документы и опять ошиблась, как и в первый раз.

принципах расщепления урана выступил Отто Ган, настала очередь Гейзенберга. Его доклад «Теория извлечения энергии при делении урана» представлял собой шедевр ясного и точного изложения общей проблемы, даже сегодня в нем трудно найти ошибки или неточности.

Главным пунктом доклада было разъяснение возможностей получения атомной энергии, примерно в сто миллионов раз более мощной, чем химическая. Гейзенберг предвидел очень серьезные трудности. И в первую очередь следовало преодолеть препятствия на пути к цепной реакции, которая может возникнуть только в случае, когда количество нейтронов, вылетающих из ядер при делении, превысит количество нейтронов, поглощаемых нерасщепившимися атомами. Но именно этого и не удастся осуществить в природном уране.

Чтобы пояснить неспециалистам принципы цепной реакции, Гейзенберг привел удачную параллель: *«Жизнь нейтронов в уране можно сравнить с жизнью некоторой человеческой популяции. Тогда процесс деления мы можем уподобить «браку», а поглощение нейтрона неразделившимся атомом — «смерти». В природном уране «смертность» превышает «рождаемость», а потому некоторая данная популяция осуждена на вымирание»*. Однако, по словам Гейзенберга, такое положение исправляется либо увеличением числа детей от каждого «брака», либо понижением «смертности». Средняя рождаемость нейтронов в акте единичного распада есть физическая константа, она определяется законами природы, и ее человек изменять не волен, зато в его силах увеличить концентрацию урана-235 в атомном топливе, или, иными словами, снизить «смертность». А если бы удалось выделить чистый уран-235, то «смертность» нейтронов вообще свелась бы к нулю:

«Если удастся сложить уран-235 в единый кусок, достаточно большой для того, чтобы количество

нейтронов, улетающих вовне через его поверхность, оказалось значительно меньше числа нейтронов, размножающихся в толще куска, количество последних чрезвычайно возрастет за очень короткое время. И тогда вся энергия расщепления урана, равная 15 миллионам миллионов больших калорий на тонну, высвободится за малую долю секунды. Поэтому-то уран-235 и должен оказаться взрывчатым веществом невообразимой силы».

Гейзенберг признал, что выделить уран-235 чрезвычайно трудно и что значительная часть их нынешней работы для Департамента армейского вооружения посвящена решению этой проблемы, о чем расскажет позднее профессор Клузиус. Однако Гейзенберг счел необходимым сделать следующее предупреждение: «Американцы, видимо, именно в данном направлении ведут особенно интенсивные исследования».

Затем он снова вернулся к аналогии с ростом населения, чтобы рассказать о другом возможном пути снижения «смертности» нейтронов. Он сообщил о проведенных к тому времени новейших исследованиях, которые с полной несомненностью подтвердили, что нейтроны «погибают», то есть захватываются нерасщепляемыми атомами только в том случае, когда скорость их движения находится в известных пределах. Рассказал он и об изучении веществ, способных на очень коротких отрезках пути, не поглощая, замедлять нейтроны до таких малых скоростей, когда нейтронам уже не грозит «гибель». Самым лучшим из таких замедляющих веществ оказался гелий, вообще не поглощающий нейтронов. Но плотность гелия чрезвычайно мала, и потому он не пригоден для практического применения; графит и бериллий также пришлось забраковать, поэтому осталась только тяжелая вода.

Наиболее пригодная конструкция реактора состоит из чередующихся слоев уранового топлива и за-

медлителя. Она позволяет производить тепло, которое, в свою очередь, можно использовать для приведения в действие турбин. При работе таких атомных двигателей кислород не требуется, и, следовательно, их особенно выгодно применять, например на подводных лодках. Но Гейзенберг не ограничивал этим сферу применения уранового котла: «Как только такой котел начнет действовать, проблема получения ядерного взрывчатого вещества приобретет совершенно иную окраску: в работающем котле происходит превращение урана в новый элемент (с атомным номером 94) (плутоний), который, по всей вероятности, окажется столь же мощным взрывчатым веществом, как и уран-235». Зато выделить новый элемент окажется значительно легче, для этого потребуются всего лишь химические методы.

В то самое время, когда Гейзенберг читал лекцию в Доме немецкой науки в Берлин-Штиглице, Институт кайзера Вильгельма в Доме Харнака в Берлин-Далеме принимал участников теоретической конференции. И, хотя почти все они хорошо знали друг друга, в вестибюле их встречал доктор Беркеи и лично проверял пропуски. Внезапно перед ним появился человек совершенно незнакомый и, представившись «герром Эккартом», сказал, что прислан на конференцию Гейзенбергом. Но у герра Эккарта не было пропуска. Беркеи, извинившись перед незнакомцем, пошел выяснять все у начальства. Он позвонил Дибнеру, и тот, будучи человеком, более приученным к военным порядкам, чем его заместитель, приказал Беркеи тотчас задержать незнакомца, даже силой, и установить его личность. Однако, когда Беркеи вернулся, герра Эккарта и след простыл. И, разумеется, ни Гейзенберг, ни кто-либо другой из ученых не поручали герру Эккарту присутствовать на конференции.

Практически все занятые в проекте ученые выступили с докладами в последующие три дня на этой основной конференции по атомной энергии. Про-

фессор Боте сообщил об измерениях различных ядерных констант Гейдельбергской группой. Фон Вайцзекер описал свою улучшенную теорию резонансной абсорбции в реакторе. Было несколько докладов о поведении быстрых нейтронов в уране, о характеристиках нептуния и плутония-244.

Профессор Допель рассказал участникам конференции о последнем эксперименте в Лейпцигском котле — L-III, а Виртц описал эксперименты в Вирусном флигеле, в нескольких сотнях ярдов от места проведения конференции.

Впоследствии Департамент армейского вооружения издал отчет. На 131 странице этого документа чересчур подробно, как думали многие ученые, рассматривались возможные перспективы работ. Там, в частности, подчеркивалось, что плутониевую альтернативу можно будет испытать, только «создав действующий атомный котел»; в настоящее же время остается неизвестной ни концентрация, в которой плутоний будет произведен, ни свойства нового элемента во многих существенных деталях, без знания которых невозможны никакие определенные предсказания.

Об актуальной механике атомной бомбы говорилось следующее: *«Поскольку в каждом веществе всегда имеется некоторое количество свободных нейтронов, для взрыва вполне достаточным окажется соединить два куска взрывчатого вещества такого рода с общим весом от десятка до сотней килограммов»*¹. Столь широкие пределы отражали экспериментальную неопределенность насчет эффективного се-

¹ В Америке эти пределы критической массы были установлены даже еще более широко: «Масса урана-235, необходимая для производства ведущего к взрыву расщепления при подходящих условиях вряд ли будет меньше 2 килограммов, но не превысит 100 килограммов», — сообщалось в отчете Комитета Американской национальной академии наук от 6 ноября 1941 года.

чения урана-235 по отношению к быстрым нейтронам. Что касается плутония, то американцы смогли произвести незначительное количество этого вещества на своем большом циклотроне в Калифорнии семью месяцами ранее, и они могли предсказать его поведение достаточно хорошо.

Существовала сильная и сплоченная Исследовательская группа по ядерной физике. «Первые результаты экспериментов в Лейпциге (еще не завершенных) указывают, что трудности, все еще вызываемые необходимостью применения конструкционных материалов, будут преодолены». Урановые источники энергии считались особенно подходящими для сухопутных армейских установок, для кораблей и подводных лодок. В отчете намечалось создание крупного экспериментального котла, в котором количество тяжелой воды должно было превысить тонну, и, если бы этот котел дал ожидаемые результаты, предполагалось направить на дальнейшие работы большие средства, дополнительные кадры и оборудование.

«Чрезвычайное значение проекта как с точки зрения его роли в экономике, так, в частности, и в вооруженных силах оправдывает названные мероприятия, особенно в связи с тем, что вражеские государства, и в первую очередь Америка, ведут интенсивные работы в данной области».

Непосредственные результаты проведенных конференций оказались весьма благоприятными. Как отметил Ган, «выступления в Имперском исследовательском совете произвели хорошее впечатление». Примерно то же впоследствии говорил и Гейзенберг: «Можно сказать, что большие фонды были выделены впервые весной 1942 года, после встречи с Рустом, когда мы убедили его в том, что уже располагаем неопровержимыми доказательствами выполнимости поставленных задач». Им удалось убедить своего главного министра. Но главнокомандующие вооруженных сил так и остались не посвященными в перспективы

атомного проекта. Ныне можно лишь гадать, как разворачивались бы атомные разработки в Германии, если бы высшие руководители Германии получили именно те программы конференции, которые для них и предназначались.

2

Единственное, что теперь сдерживало работы немецких атомщиков, было недостаточное производство чистой тяжелой воды. Обойти ее не было никакой возможности: немцы были убеждены в невозможности построить котел, применяя в качестве замедлителя какое-либо другое вещество. Не имея работающего котла, немецкие ученые не были готовы требовать для атомного проекта тех льгот и привилегий, которые уже были распространены на наиболее важные исследовательские работы.

Норвежская гидроэлектрическая компания все еще воевала с военным министерством по поводу контракта на производство 1500 килограммов тяжелой воды. К концу 1941 года производство было увеличено более чем в десять раз — до 140 килограммов в месяц, но немцев такое количество не удовлетворяло. Были приняты немедленные меры для увеличения производства тяжелой воды в Веморке за счет расширения завода высокой концентрации и усовершенствования электролитических стадий предварительного обогащения. Однако в первые два месяца 1942 года поступление тяжелой воды сократилось до 100, а затем и до 91 килограмма. 15 января глава военной экономической миссии в Осло консул Шэпке направил руководившему производством тяжелой воды Йомару Бруну приказ выехать в Германию для отчета доктору Дибнеру в его офисе на Гарденбергштрассе, 10 в Берлине. Одновременно Норвежской гидроэлектрической компании был выдан новый заказ на производство пяти тонн тяжелой воды.

В Германии Брун встретился с Дибнером, Виртцем, Хартеком и Йенсеном. Обсудив меры увеличения выработки тяжелой воды, они решили наладить ее производство еще на двух электролизных заводах Норвежской гидроэлектрической компании. Затем Брун посетил несколько германских фирм, чтобы договориться о поставках оборудования, необходимого для расширения производства. Затем он был приглашен Виртцем осмотреть Институт кайзера Вильгельма, но Вирусный флигель ему не показали. Зато в кабинете Виртца Брун увидел две оплетенные бутылки из-под серной кислоты, залитые по горлышко тяжелой водой. Всего в них было 130 килограммов воды, стоивших весьма большую сумму. Он посоветовал немецкому физику отнестись к этой жидкости с большим почтением, поскольку стеклянные сосуды, в которых она хранилась, как кажется, легко могли привести к несчастью. Бруну не удалось узнать о том, для каких целей немцам нужна тяжелая вода, но он убедился, что ей придастся огромное значение.

В эти первые годы войны у немцев не было никаких причин не полагаться на Норвегию: страна была безопасна с точки зрения возможных атак с воздуха, а акты саботажа казались совершенно невероятными.

В производстве тяжелой воды самым трудоемким всегда был первый этап повышения концентрации (до 5–10%): на этом этапе приходилось перерабатывать очень большие количества обычной воды. По экономическим соображениям считалось совершенно невозможным создать в Германии полностью автономный завод тяжелой воды, основанный на методе электролиза. А все другие методы имели серьезные недостатки. Весьма обещающим казался метод, разработанный Клусиусом совместно со специалистами в области техники низких температур из мюнхенской Фабрики холодильных установок Линде. Метод Клусиуса — Линде был основан на сжижении водорода с последующей фракционной дистилляцией и позво-

лял доводить концентрацию тяжелого водорода до 5 процентов. А дальнейшее повышение концентрации уже можно было вести обычным методом электролиза.

Еще 22 ноября 1941 года на совещании в Департаменте армейского вооружения¹ участники единогласно рекомендовали выделить Фабрике холодильных установок Линде 70 тысяч марок на строительство опытной установки мощностью в одну десятую от полной. Однако и процесс Клузиуса — Линде, в принципе весьма экономичный, как вскоре отметил Хартек, имел свои недостатки. Чтобы процесс шел нормально, требовался абсолютно чистый и по возможности слегка обогащенный водород. Водород же, выпускавшийся промышленностью, имел примеси аргона и азота.

Самым привлекательным казался простейший процесс фракционной дистилляции обычной воды. Позволяя использовать практически даровое тепло — горячую воду, сбрасываемую в больших количествах многими промышленными предприятиями, этот процесс оказывался к тому же и очень экономичным. Правда, само сооружение завода фракционной дистилляции обошлось бы очень недешево; одна дистилляционная колонна высотой 50 футов (15 метров) могла давать всего лишь несколько граммов тяжелой воды в сутки, а потому требовалось строить очень много таких колонн. Но тем не менее даже сравнительно небольшой завод существенно пополнил бы запасы тяжелой воды, обеспечивавшиеся производством в Веморке. Однако, как указывал в 1944 году Хартек, «было нежелательно раскрывать секрет процесса, легко воспроизводимого за рубежом». По этой же причине в 1943 году Геринг наложил запрет на исследования и разработку специальной радиолокацион-

¹ На нем присутствовали Бонхоффер, Клузиус, Хартек, Коршинг, Позе, Суэсс и Виртц, а также Баше и Дибнер от Департамента вооружений.

ной системы «Анти-Уиндоу», мотивируя его тем, что это могло бы натолкнуть противника на создание такой же системы.

Поэтому немецкие ученые сосредоточились на внедрении обменного процесса Хартека — Суэсса на заводе в Веморке. Такой процесс позволил бы утилизировать ту часть водорода, которая терялась без всякой пользы, и довольно быстро довести производство тяжелой воды до четырех тонн в год. Чтобы еще более увеличить производство, Хартек рекомендовал использовать и второй завод Норвежской гидроэлектрической компании в Захейме.

Процесс Хартека — Суэсса одно время весьма высоко оценивался немецкими атомщиками, и даже намечалось построить в самой Германии завод тяжелой воды, основанный на этом процессе. После берлинской теоретической конференции в конце февраля к Хартеку и его коллегам обратился доктор Герольд с аммиачного завода «Лейна» фирмы «ИГ Фарбен». Он предложил построить на его заводе опытную установку. Герольд обсудил вопрос со специалистами-теплотехниками. Они пришли к выводу, что грамм тяжелой воды обойдется в 30 пфеннигов, и это было вполне приемлемым. В середине апреля Хартек и Бонхоффер начали переговоры с Герольдом о строительстве в Лейне опытного завода стоимостью в 150 тысяч рейхсмарок. Ради экономии было решено повышать концентрацию тяжелой воды только до 1 процента, для чего требовалось соорудить всего лишь восемь ступеней обогащения. «ИГ Фарбен» предложила построить опытный завод на собственные деньги.

Это не было альтруизмом. Директор «ИГ Фарбен» Х. Бютефиш поставил условием, что «Департамент армейского вооружения должен во всех подробностях ознакомить моих ближайших сотрудников и меня самого с проблемами, касающимися нового способа производства энергии». Бютефиш заглядывал далеко вперед и надеялся извлечь из своего подарка коммер-

ческую выгоду в случае успешного осуществления атомного проекта.

Предложение Бютефиша обсуждалось с профессором Эсау, назначенным министром просвещения новым официальным главой немецкого атомного проекта в Берлине в последний день апреля. Бютефиш снова настаивал: фирма «ИГ Фарбен» примет участие в работах, только получив «точное представление о всех проблемах в целом». Было достигнуто соглашение о том, что в мае компания будет информирована о целях атомного проекта. Одновременно «было принято решение о скорейшем строительстве завода в Лейне».

Это стало началом удавки, которую «ИГ Фарбен» набросила на немецкий урановый проект. Когда в 1944 году со снабжением тяжелой водой создалось критическое положение, «ИГ Фарбен» отказалась выполнить принятые обязательства. Читатель впоследствии узнает, как это произошло.

В настоящий момент, однако, снабжение тяжелой водой по-прежнему будет оставаться в руках военной экономической миссии в Осло, главным образом в руках консула Шэпке, норвежца германского происхождения, служившего в составе миссии.

В марте 1942 года в Веморке производство тяжелой воды возросло до 103 килограммов. Но в апреле завод тяжелой воды вообще остановился, и производства тяжелой воды вообще не было. Фирма объяснила это резким понижением уровня воды в реке и необходимостью капитального ремонта одного из водородных газометров. Только 6 мая вновь заработали турбины станции. Тем временем в Захейме шла подготовка установки по производству тяжелой воды мощностью 4 килограмма в день, а на электролизных установках завода Норвежской гидроэлектрической компании в Нотодене проводились измерения концентрации тяжелой воды. К середине июня пошла тяжелая вода и со второго завода высокой concentra-

ции, построенного для выполнения германских заказов еще в феврале. Второй завод построили тоже в Веморке, рядом с первым. Но работы шли крайне медленно, и консул Шэпке объяснял это «пассивным сопротивлением» норвежцев.

Пока принимались меры по увеличению производства тяжелой воды, несколько групп немецких физиков продолжали лихорадочно трудиться над разработкой различных методов обогащения изотопа урана-235.

Над созданием изотопного шлюза в Берлинском институте кайзера Вильгельма работал д-р Эрих Багге. Первые крупные узлы и детали для его установки поступили с фирмы «Бамаг» в самом начале 1942 года. Весь январь и начало февраля Багге посвятил изготовлению и испытаниям различных вариантов печей. Он проверял их работу, испаря серебро, и только 13 февраля впервые поместил в печь уран.

Электромагнитными методами разделения изотопов занимались три группы ученых. В Киле В. Вальхер построил масс-спектроскоп, который позволял получать в незначительных количествах изотопы серебра и, по крайней мере, теоретически был пригоден также для разделения изотопов урана. В Берлин-Далеме, в институте Отто Гана, сходной работой занимался Х. Эвальд. Он соорудил весьма необычный масс-спектроскоп. Однако последний, как и масс-спектроскоп Вальхера, не годился для получения изотопов в сколько-нибудь значительных количествах, поскольку за один раз удавалось получить буквально один ион.

Этот важнейший недостаток — ничтожная производительность — был преодолен в методе, разработанном в лаборатории барона Манфреда фон Арденне. В апреле здесь была выпущена работа, посвященная «новому магнитному сепаратору изотопов с высоким переносом массы». В лаборатории Берлин-Лихтерфельде под руководством Арденне такой сепаратор был построен. Подробности разработано-

го американцами метода магнитного разделения не публиковались американцами вплоть до конца войны, а когда они появились в 1947 году в «Физикал ревью» (т. 72, с. 982), стало ясно, как много общего имелось между этой работой и работой Арденне.

К апрелю доктору Гроту удалось завершить первый образец ультрацентрифуги. Но при первом же испытании ротор, отлитый из легкого сплава, не выдержал. Он разлетелся на куски, когда число оборотов достигло 50 тысяч в минуту, то есть не дойдя немного до требуемой величины. Месяц спустя новый ротор, несколько меньший по размерам, также разлетелся на куски при испытаниях в Киле. Все же неполадки никого особенно не смущали, ибо имели непринципиальный характер, и было очевидно, что в самое ближайшее время удастся достичь реального обогащения урана-235. Как теперь отмечал Хартек, неудача с процессом Клузиуса — Диккеля произошла потому, что пришлось иметь дело с не поддающимися учету обстоятельствами. Но в случае с ультрацентрифугой таких неопределенных обстоятельств не было, устройство целиком зависело от известных физикам процессов, законы которых обязан был соблюдать даже шестифтористый уран.

3

К 1 мая 1942 года «Дегусса» произвела почти три с половиной тонны порошка металлического урана, которые были предоставлены «Ауэр гезельшафт», военному министерству и профессору Гейзенбергу, чей Лейпцигский институт завершал подготовку к наиболее важному эксперименту с новым атомным котлом.

Предыдущий эксперимент L-III дал весьма обнадеживающие результаты, и было решено «нарастить» на старый реактор еще один слой урана и посмотреть, что при этом получится.

Тем временем в декабре 1941 года Гейзенберг и

Допель проводили эксперимент с котлом на быстрых нейтронах, в ходе которого им пришлось на практике познакомиться с одним весьма неприятным свойством порошка металлического урана. Как выяснилось, он чрезвычайно горюч и может воспламеняться даже при контакте с воздухом. Порошок воспламенился, когда один из лаборантов Допеля осторожно, по ложечке, засыпал уран в алюминиевую сферу. Внезапно послышался глухой монотонный звук и из отверстия в сфере вырвался огромный язык пламени высотой около 12 футов (3,6 метра). Он лизнул контейнер с урановым порошком, и порошок тотчас вспыхнул. Допель и лаборант, сильно обжегший руки, сбили пламя, забросав контейнер песком. Казалось, пожар удалось ликвидировать. Но на утро следующего дня, когда приступили к уборке песка, уран запылал с прежней силой. Остатки недогоревшего урана поспешно сбросили в воду, и только тогда пожар полностью прекратился. Таким несложным образом было установлено, что уран можно погасить, погрузив его в воду.

Пока ученые готовились к новому, решающему эксперименту L-IV, фирма «Дегусса» 3 февраля отправила Гейзенбергу 572 килограмма порошкового урана. Теперь им приходилось проводить все подготовительные операции в атмосфере двуокиси углерода, чтобы избежать повторения инцидента. Полный вес металлического урана в реакторе превысил три четверти тонны. Все это количество с особыми предосторожностями засыпали слоями контейнер из двух стянутых болтами алюминиевых полушарий, а в пространства, разделяющие слои урана, залили 140 килограммов тяжелой воды. Затем контейнер, вес которого теперь составлял почти тонну, погрузили в бассейн с водой, а в центр контейнера по специально предназначенной для этого герметизированной трубе опустили радиево-бериллиевый источник нейтронов. Измерения начались.

Теперь не осталось никаких сомнений: число нейтронов, вылетающих через внешнюю поверхность контейнера, заметно превышало число нейтронов, испускаемых радио-бериллиевым источником. Сделав все необходимые поправки, Гейзенберг и Допель пришли к выводу, что количество нейтронов в целом возросло на 13 процентов. «Тем самым мы добились успеха в деле создания такой конфигурации котла, при которой число рождающихся нейтронов превышает число поглощенных, — сообщали они военному министерству. — Результаты значительно превосходят то, что можно было бы ожидать, основываясь на опытах с окисью урана... Простое увеличение размеров котла при данной конфигурации приведет к возможности получения энергии из ядер атомов».

Расчеты Гейзенберга и Допеля все еще оставались весьма приблизительными, но и они показывали, что, окажись в их распоряжении пять тонн тяжелой воды и десять тонн сплавленного металлического урана, им наверняка удалось бы первыми в мире создать действующий атомный реактор. 28 мая «Дегусса» отправила во Франкфурт на завод № 1 первую тонну урана для изготовления слитков.

Контейнер котла L-IV все еще оставался погруженным в бассейн, а Гейзенберг уже ехал в Берлин на секретное совещание, где должна была определиться вся дальнейшая судьба немецкого уранового проекта. 4 июня немецким атомщикам предстояло встретиться со Шпеером и его ближайшими помощниками по министерству вооружений. Двамя месяцами ранее Геринг издал постановление, категорически запрещающее проведение всех научно-исследовательских работ, результаты которых не сулят немедленного эффекта и смогут быть использованы только после войны, и только Шпеер мог решить, может ли быть сделано исключение из этого правила для той или иной программы.

Участники совещания собрались в аудитории име-

ни Гельмгольца, помещавшейся в Доме Харнака, штаб-квартире Института кайзера Вильгельма в Берлин-Далеме. На совещание вместе со Шпеером прибыли Карл-Отто Заур, его заместитель по вопросам техники, и профессор Порше, конструктор автомобиля «Фольксваген». В числе ученых вместе с Гейзенбергом были Отто Ган, д-р Дибнер, профессор Хартек, д-р Виртц и профессор Тиссен, который тремя месяцами ранее по собственной инициативе направил Герингу письмо о важности работ по расщеплению атома. Присутствовал также и доктор Альберт Фоглер — президент Фонда кайзера Вильгельма и Объединенной сталсплавильной компании. Из дневниковой записи Гана мы знаем, что на совещании также присутствовали начальник Департамента армейского вооружения генерал Лееб, начальник Лееба генерал Фромм, а также фельдмаршал Мильх¹ и адмирал Витцель Мильх от двух других видов вооруженных сил.

Совещание началось с доклада о новом типе миноискателя, сделанного одним из ученым. А затем слово было предоставлено Гейзенбергу. Стоит напомнить, что именно тогда королевская авиация начала свои рейды на города Германии. Любек, Росток, Кёльн уже были превращены в развалины, а Кёльн стал первым городом, который бомбила одновременно тысяча самолетов.

Получив слово, Гейзенберг без обиняков заговорил о военном применении атомной энергии и объ-

¹ Интерес военных к взрывчатому веществу нового типа ярко демонстрирует высказывание Мильха, сделанное им через несколько дней после совещания: *«Заключите с нашими специалистами по взрывчатым веществам контракт — скажите им, чтобы они разработали взрывчатку, которая сильнее всех других взрывчатых веществ! Мы обязаны найти средства, чтобы отомстить за Росток и Кёльн, и, когда мы начнем атаковать, мы должны заранее знать, что это есть единственное средство, которое полностью разрушает города».*

яснил, каким образом можно изготовить атомную бомбу. Последнее оказалось новостью для большинства присутствовавших, даже для руководителей Фонда кайзера Вильгельма, которые все еще связывали работы Гейзенберга лишь с созданием «урановой топки». Впоследствии секретарь Фонда доктор Тельшов говорил: «Слово «бомба», употребленное на совещании, оказалось новым не только для меня, но, судя по реакции, и для многих присутствовавших».

Из доклада Гейзенберга следовало, что теория указывает на существование двух взрывчатых веществ: урана-235 и элемента № 94 (плутоний). Сославшись на расчеты Боте, он указывал и на возможность расщепления быстрыми нейтронами и протактиния, сверхкритическая масса которого должна взрываться, подобно сверхкритической массе элемента № 94 или урана-235. Однако получение достаточных количеств протактиния было нереально.

Когда Гейзенберг закончил доклад, посыпались вопросы, и именно эта часть совещания прочнее всего запечатлелась в памяти участников. Фельдмаршал Мильх поинтересовался возможными размерами атомной бомбы, способной разрушить город. Гейзенберг ответил, что заряд будет «не больше ананаса», и для наглядности показал размеры руками. Эти слова и жест физика вызвали в зале неожиданное возбуждение среди присутствовавших нефизиков. Гейзенберг не замедлил умерить восторги, сказав, что, по его предположениям, американцы, если они серьезно взялись за работу в этой области, уже очень скоро создадут урановый котел, а еще года через два — урановую бомбу; в Германии же, по словам Гейзенберга, экономических возможностей сделать бомбу сейчас нет и не следует ожидать изготовления бомбы уже через несколько месяцев. «Я был очень рад, — вспоминал Гейзенберг через шесть лет, — оказать свое влияние на принятое решение. Действовавшие в то время приказы фюрера полностью исключали любые воз-

возможности сосредоточить на производстве атомной бомбы необходимые гигантские ресурсы».

Гейзенберг, однако, подчеркнул чрезвычайно важную роль урановых реакторов как в военных усилиях Германии, так и в послевоенной экономике. Из дневника Гана явствует, что Шпеер одобрил проекты строительства, включая сооружение большого бомбоубежища, специально оборудованного для размещения первого мощного уранового реактора. Бомбоубежище наметили построить на территории Физического института кайзера Вильгельма в Берлин-Далеме. Хотя не было принято какого-либо принципиального решения о широкой правительственной поддержке программы ядерных исследований в целом, она в то же время не была закрыта. На фельдмаршала Мильха совещание не произвело впечатления, и через две недели он окончательно одобрил серийное производство нового оружия нападения — управляемых снарядов, получивших впоследствии широкую известность под названием «летающей бомбы» «Фау-1».

Вечером, после закрытия совещания, в Доме Харнака для участников — ученых и политиков был дан ужин. За столом Гейзенберг очутился рядом с Мильхом. Улучив минуту, он без обиняков спросил фельдмаршала, что сулит немцам исход войны. Мильх ответил по-военному прямо: если немцы проиграют, всем им лучше всего будет принять стрихнин. Гейзенберг поблагодарил фельдмаршала за совет. С этого момента, говорит Гейзенберг, он уже не сомневался в поражении Германии. А когда ужин закончился, Гейзенберг вышел проводить Альберта Шпеера, пожелавшего осмотреть научные установки Физического института. Они остановились возле башни высоковольтного ускорителя. Поблизости не было ни души. И Гейзенберг задал Шпееру тот же самый вопрос. Министр повернулся лицом к физику и, не сказав ни слова, посмотрел на него долгим, как будто ничего не

выражающим взглядом. Этот взгляд и молчание были красноречивее всех слов.

23 июня Альберт Шпеер докладывал Гитлеру о делах. В числе прочих он затронул и атомный проект. В длинном перечне вопросов проект значился под шестнадцатым номером. Все, что считал нужным записать по этому поводу Шпеер, исчерпывалось одной фразой:

«Коротко доложил фюреру о совещании по поводу расщепления атомов и об оказанном содействии».

Эта фраза и является единственным документальным свидетельством, подтверждающим, что Гитлер знал о существовании немецкого уранового проекта, хотя два года спустя он затронул этот вопрос в одной из бесед.

Довольно многие считают, что именно совещание 4 июня, по существу, положило конец немецкому атомному проекту. Конечно, это не так. Гейзенберг не хотел всецело отдавать себя гигантской работе, исход которой был для него все еще не ясен; в то время он еще многого не знал, и ему не удалось осуществить управляемую цепную реакцию. Позже, когда ему стало известно, какие силы и средства брошены на разработку и производство реактивных снарядов «Фау-1» и «Фау-2», он испытал досаду от того, что урановому проекту не придается такого же значения, но он понимал, что винить в этом должен самого себя. В 1945 году он говорил: «Весной 1942 года у нас не было моральной смелости рекомендовать правительству отрядить на атомные работы 120 тысяч человек». Однако необходимо совершенно ясно понимать главное: если бы Гейзенберг и его коллеги сумели осуществить цепную реакцию, ничто уже не удерживало бы их от логически следующего шага, будь то выделение плутония или урана-235. Успешно осуществив цепную реакцию, они обрели бы необходимую уверенность, а с нею и приоритетную поддержку властей, которой им недоставало в июне 1942 года.

В тот день, когда Шпеер докладывал Гитлеру об урановом проекте, 23 июня 1942 года, в Лейпциге, в институте Гейзенберга и Допеля, начало твориться нечто странное. Из сферического контейнера реактора L-IV, который уже двадцать суток находился в бассейне с водой, потянулись цепочки стремительных газовых пузырьков. Допель сделал химический анализ газа и установил: из контейнера выходит водород. По-видимому, в контейнер просочилось немного воды и она вступила в химическую реакцию с металлическим урановым порошком. Вскоре поток пузырьков прекратился, и это как бы подтвердило предположения Допеля.

Он решил поднять контейнер из бассейна и, отвернув одну из герметических пробок, посмотреть, много ли воды попало внутрь. Работа была поручена тому же самому незадачливому лаборанту, который пострадал в ходе экспериментов с реактором L-III. В 3 часа 15 минут пополудни он начал отворачивать колпачок, закрывавший одно из впускных отверстий. И когда колпачок чуточку отошел, раздался звук всасываемого воздуха; это означало, что в контейнере возникло разрежение. Но секунды через три воздух пошел обратно, и почти в то же мгновение по стенке контейнера зазмеилась трещинка, через которую вырвалась струя раскаленного газа и горящего уранового порошка. Все это длилось буквально секунды, а затем из сферы начало бить мощное пламя, алюминий вокруг него начал плавиться, и все большее количество уранового порошка попадало в бушевавшее пламя. Допель попытался залить его водой, но первоначально не достиг своей цели. Однако постепенно пламя начало слабеть, хотя дым валил по-прежнему. Допель откачал из самой внутренней сферы тяжелую воду, чтобы сберечь хотя бы ее, а затем при помощи двоих лаборантов вновь опустил контейнер в бассейн. Это, как он надеялся, должно было охладить контейнер.

В лабораторию пришел Гейзенберг. Увидев, что

все постепенно успокаивается, он возвратился к ожидавшим его студентам. Однако спокойствие оказалось обманчивым — котел не только не остывал, а продолжал все более разогреваться. И вскоре разогрелся так, что вода в бассейне начала закипать. В 6 часов вечера Допель срочно вызвал Гейзенберга. И, когда тот явился, оба подошли к краю бассейна и сквозь кипящую воду попытались разглядеть, что происходит с контейнером. Опасаясь взрыва, они решили пробить несколько дыр в алюминиевом кожухе с помощью охлажденного резца, но увидели, что сфера вдруг мелко задрожала и начала раздуваться на глазах.

Физикам не требовалось объяснять, что это означает. Стремглав они бросились прочь и едва успели выскочить наружу, как через несколько секунд лабораторию потряс мощный взрыв. Струи горящего урана ударили в потолок, разлетелись по всему залу, поджигая все вокруг. «Тогда, — писал в рапорте о случившемся Допель, — мы вызвали пожарную бригаду».

Лейпцигские пожарные прибыли через восемь минут и пеной и водой начали гасить очаги самого сильного пламени. Все покрылось толстым слоем пены, но пожар не утихал, и еще двое суток там и сям вырывались сильные вспышки. И лишь когда то, что осталось от L-IV, превратилось в булькающее болото — в смесь воды, сгоревшего урана и алюминиевых осколков, пожар прекратился. Один из самых страшных взрывов оторвал и далеко отбросил верхнюю полусферу от нижней, хотя они были прикручены друг к другу сотней болтов.

То, что профессора Гейзенберг и Допель избежали серьезных ранений, было чистым везением. Но они лишились почти всей лаборатории, запасов металлического урана и тяжелой воды. Не меньшим оказался и моральный ущерб. Гейзенберг в особенности был смущен, когда бравый брандмайор на певучем саксонском диалекте от имени всех пожарных благода-

рил ученого за великолепное зрелище «расщепления атома»¹.

Разумеется, в котле L-IV не возникло цепной реакции. Просто, как и предполагал Допель, вода, проникнув в первый слой уранового порошка, вступила с ним в химическую реакцию, и образовался взрывоопасный гремучий газ. Физики могли не подумать о подобной возможности, но химикам реакция воды и урана была хорошо известна, и, конечно, о ней отлично знал доктор Риль из «Ауэр гезельшафт». Почти за год до эксперимента L-IV во Франкфурте внезапно загорелось большое количество порошкового урана. «Дегусса» через Департамент армейского вооружения разослала документ, предупреждавший об опасных свойствах урана.

После пожара Допель составил отчет о происшедшем. Он особо рекомендовал использовать во всех будущих котлах не порошковый, а сплавленный уран, чтобы избежать повторения лейпцигской катастрофы.

Допель был человеком странным, который ухитрился перессориться со всеми, с кем ему пришлось работать в военные годы, кроме Гейзенберга. После взрыва атомного котла он написал Рилью сердитое письмо, упрекавшее его в том, что Риль прислал в Лейпциг столь опасное в обращении вещество. Риль ответил вежливо и, без сомнения, напомнил о документе, распространенном фирмой год назад. Допель направил Рилью еще одно послание, полное упреков, на которое ауэровский химик счел благоразумным не отвечать.

Только в июне 1945 года он снова увидел профессора Допеля. Оба они оказались в Москве, в приемной кабинета Берии, главы советской тайной полиции и

¹ Роберт Юнгк описал в книге «Ярче тысячи солнц», как Допель пророчествовал после лейпцигского инцидента: *«Сотни подобных происшествий произойдут для достижения высшей цели — атомной бомбы».*

советского атомного проекта, к работе над которым они были привлечены. Берия вызвал их двоих вместе с Густавом Герцем и профессором Фольмером, чтобы обсудить их роли в этом проекте. Перед тем как они вошли к Берии, Допель через всю комнату подошел к Рилью и напыщенно извинился за два письма, написанные в 1942 году; он надеялся, что Риль не будет использовать против него эти письма. Этот эпизод, незначительный сам по себе, чрезвычайно характерен для узкого мира, в котором жил каждый ученый. Большой мир взорвался, фатерланд был повержен в прах, сами они были доставлены в столицу их врага, они стояли у входа в кабинет одного из самых страшных людей Европы и Азии, и все же их продолжали волновать незначительные трения в их прежних научных карьерах, которые они хотели исправить. Но мы перескочили через хронологию. Повествованию следует вернуться к лету 1942 года.

Глава 6

«НОВИЧОК»

1

«Проект расщепления атома, представляющий столь жгучий интерес для всех нас», как его характеризовал Геринг, теперь вступил в свою наиболее трудную фазу. Всего лишь за месяц, прошедший после встречи Шпеера с физиками, организация научных исследований в Германии была изменена почти коренным образом. Во имя конечной победы рейх решил мобилизовать усилия германских ученых, и прежний Имперский исследовательский совет под председательством Руста был заменен совершенно новым, независимым Советом под тем же названием, под председательством самого рейхсмаршала Геринга.

Соответствующее постановление было подписано

Гитлером 9 июня. Как водится, началась пора перестроек и реорганизаций. Хотя структура нового совета постепенно менялась, все его многочисленные проекты сохранились.

Имперский исследовательский совет контролировался образованным Герингом президентским советом¹. В президентский совет вошли 21 министр, высокопоставленные военные и руководители партии, включая Генриха Гиммлера, но не было ни одного ученого. В действительности деятельностью совета пришлось управлять управляющему подкомитету. Это была смелая, но запоздавшая попытка привести германскую науку в порядок.

Однако никакими внутренними перетасовками нельзя было исправить ущерб, причиненный политическими преследованиями ученых. К 1937 году от работы в университетах было отстранено почти 40 процентов профессоров. Разгул антисемитизма вынудил многих ученых, включая нескольких лучших физиков, бежать из Германии. Теперь, по крайней мере, рейх понял свою ошибку.

На посвященной задачам нового Имперского исследовательского совета конференции в Берлине, на которой присутствовали члены президентского совета¹, Геринг в своей замечательной речи описал огорчение, которое преследования еврейских ученых вызвали у него самого и у фюрера:

«Фюрер испытывает глубочайшее отвращение к любому виду строгой регламентации в науке, приводящему к такому вот рассуждению: «Это изобретение действительно важно, жизненно важно для нас и открыло бы перед нами большие возможности, но мы не можем им воспользоваться, потому что у человека,

¹ Конференция состоялась 6 июля 1942 года в министерстве авиации. Выдержки из речи Геринга взяты из стенограммы. На конференции в числе прочих присутствовали: Геринг, Мильх, Шпеер, Функ, Онезорге, Фромм, Вицель, Менцель, Брандт, Беумкер, Фоглер и Розенберг.

который сделал это изобретение, жена еврейка или потому, что он сам наполовину еврей».

Сегодня я говорил по этому поводу с фюрером. Нам уже удалось использовать в течение двух лет одного еврея в Вене, а другого — для исследований в области фотографии; они знали кое-что, в чем мы нуждались и что в настоящее время мы используем с огромной выгодой для себя. Было бы величайшим безумием говорить сегодня: «Он должен уйти. Он блестящий ученый, фантастический ум, но у него жена еврейка и ему нельзя оставаться в университете» и так далее, и тому подобное. Фюрер уже делал исключения такого рода в искусстве, причем на всех уровнях, включая даже оперетту, и уже тем более он склонен сделать подобные исключения, когда речь идет о действительно величайших научных проектах и исследователях».

Перед закрытием конференции Геринг вернулся к проблеме немецкого уранового проекта — проекта, «требующего величайшей секретности». «В этой области ученые слишком долго вели себя, как примадонны, — продолжал он. И, коснувшись событий последних предвоенных месяцев, добавил: — Вы прямо-таки заболеваете, узнав, что в Лондоне или Нью-Йорке состоится какой-нибудь физический или химический конгресс. А чего стоят нетерпение и поспешность, с которой тот или иной ученый трубит всему миру о своем открытии. Они не в силах удержаться и так боятся упустить каждый миг, как человек с переполненным мочевым пузырем. Как прекрасно! Все слышат об этом! Но те из нас, кто действительно заинтересован в практическом применении открытий, те узнают обо всем в последнюю очередь! Мы ведь не умеем читать статей, публикуемых учеными, по крайней мере я слишком слаб для этого. Получается, что мы, кому дано больше всего прав и практических возможностей применить те или иные открытия, обычно ничего не знаем о них. Вашим же коллегам в Анг-

лии, Франции, Америке точно известно, что за яичко снес немецкий ученый».

Трудно сомневаться, что последние слова были сказаны в адрес Гана в связи с его публикацией открытия ядерного расщепления в 1939 году¹.

Несколько недель спустя Геринг несколько неожиданно назначил министеряль-директора Рудольфа Менцеля, гражданского чиновника, имевшего высокое почетное звание в СС, управлять делами Совета от его, Геринга, имени. Последний, как это делалось и в прежнем Совете, разделил административные обязанности между одиннадцатью ведомственными директорами, назначив на эти должности именитых ученых, часть которых была тесно связана с партией. Для руководства наиболее важными научно-исследовательскими работами предусматривалось назначение специальных уполномоченных. Но в то время атомный проект не был включен в число наиболее важных, и ядерная физика осталась под контролем начальника физического отдела совета профессора Абрагама Эсау. Чтобы управлять работами по проекту, он создал «деловое бюро» (Geschäftsstelle), а для работы в этом бюро он пригласил из Готтова Дибнера, а с ним и Беркеи. Теперь начальником Дибнера стал тот же самый профессор Эсау, обжегшийся на урановом проекте в его первые дни. Его чувства по отношению к его наиболее выдающимся участникам не могли быть исключительно теплыми.

Фактически истинной движущей силой уранового проекта оказались в ту пору вовсе не физики. Пока в Лейпциге, Берлине и Гейдельберге команды физиков неспешными темпами вели интересующие их теоретические исследования, лишь группа физикохимиков, руководимая Паулем Хартеком, в Гамбурге полностью отдавала силы актуальной проблеме. Именно Хартек с его интуитивной хваткой к эксперимента-

¹ Hahn в переводе с немецкого значит «петушок».

торской технике первым предложил послойную конфигурацию расположения урана и замедлителя в реакторе, именно он первым, за два с половиной года до первого успешного атомного котла Ферми в Чикаго, в первые месяцы 1940 года, попытался построить атомный котел с использованием двуокиси углерода, именно Хартек в сотрудничестве с Суэссом разработал методы десятикратного увеличения производства тяжелой воды на заводе Норвежской гидроэлектрической компании. И именно Грот и Хартек целый год напряженно трудились, стараясь приспособить процесс Клузиуса — Диккеля для разделения изотопов урана. И не кто иной, как Грот, удивив даже Хартека, решил проблему повышения концентрации урана-235, предложив революционный метод ультрацентрифугирования.

Хартеку результаты встречи со Шпеером казались разочаровывающими. Решение построить в Берлине бункер для монтажа первого атомного реактора следовало бы только приветствовать. Но остальные решения грозили отменой всех представленных ранее приоритетов и льгот на изготовление ультрацентрифуги как раз в тот момент, когда его проект был на пороге успеха. 1 июня с помощью ультрацентрифуги, которую «Аншюц и К^о» начала строить всего шестью месяцами ранее, были осуществлены пробные эксперименты по разделению изотопов ксенона. Они закончились триумфальным успехом, причем коэффициент разделения изотопов оказался практически равным предсказанному теорией. Теперь гамбургская лаборатория со дня на день собиралась начать центрифугирование шестифтористого урана.

26 июня, после того как Дибнер посетил Киль и Гамбург, чтобы обсудить новый метод разделения изотопов, Хартек направил в военное министерство письмо с просьбой не прекращать поддержки его работ:

«Как известно, создать урановый реактор можно двумя способами:

реактор типа I должен содержать природный уран и примерно пять тонн тяжелой воды;

реактор типа II должен содержать металлический уран с повышенной концентрацией урана-235, благодаря чему общее количество необходимого урана снижается и одновременно снижается количество необходимой тяжелой воды или даже открывается возможность замены ее обычной.

Немецкие исследователи до сих пор ориентировались на реакторы первого типа, в то время как американцы, вероятно, приняли за основу вторые. Только практика в состоянии ответить на вопрос, какой тип реакторов более перспективен.

Но как бы то ни было, реакторы второго типа могут иметь значительно меньшие размеры, что, по-видимому, позволит применять их на военных транспортных средствах.

Кроме того, они более пригодны для производства взрывчатых веществ».

Как он объяснил, причина первоначального отказа немецких атомщиков от создания реактора на обогащенном уране — считавшаяся непреодолимой трудность повышения концентрации урана-235. Однако результаты Грота по ультрацентрифугированию оказались столь обнадеживающими, что в заключение своего письма Хартек писал: «Мы обязаны все в большей и большей степени сосредоточивать усилия на втором способе».

В начале августа ротор ультрацентрифуги заполнили шестифтористым ураном. В первой серии пусков концентрация урана-235 в среднем повышалась до 2,7 процента. А четыре дня спустя ультрацентрифуга, работая с более высокой скоростью, повышала концентрацию урана до 3,9 процента. Возможно, вследствие загрязнения проб газа степень обогащения оказалась меньше ожидавшейся, но самое глав-

ное — повышение концентрации урана-235 стало фактом.

По расчетам Гейзенберга и его берлинских сотрудников, для создания реактора с обычной водой концентрацию урана-235 следовало повысить до 11 процентов. Так что, согласно теории, все, что оставалось сделать, это — батарея ультрацентрифуг для ступенчатого обогащения урана.

Хартек уже предложил два существенных улучшения в конструкции ультрацентрифуги, пока трясся в вагоне поезда от Киля до Гамбурга. Почему бы не разделить ротор по длине на несколько камер таким образом, чтобы периферия одной из них соединилась с осью следующей? И почему бы не соединить трубопроводом эти две центрифуги и заставить их роторы вращаться с неравными скоростями, так, чтобы перепад давлений между ультрацентрифугами непрерывно менялся? Тогда поток газа начнет колебаться между двумя роторами, а это в несколько раз увеличит возможную степень обогащения в системе всего лишь из двух центрифуг.

Докладывая рейхсмаршалу Герингу о важности ультрацентрифуги, профессор Эсау предсказывал, что после завершения конструктивной разработки для удовлетворения нужд в уране-235 потребуются изготовить большую партию ультрацентрифуг. Позднее в октябре машиностроители согласились внести конструктивные изменения, предложенные Хартеком. Последний уверял их, что теперь, после того как они доказали возможность обогащения урана-235, правительство наверняка сделает большой заказ.

Однако Эсау придерживался иного мнения и не проявлял особого желания довести все работы и исследования до логического завершения — до создания урановой бомбы. К отделу Эсау прикомандировали в качестве офицера связи профессора Хакселя из научно-исследовательского центра военно-морских сил. И Эсау говорил ему, что, если до штаб-квартиры

фюрера дойдет слух о возможности создать бомбу, Хакселию и всем его коллегам, скорее всего, придется провести за колючей проволокой остаток войны, иными словами, до тех пор, пока не будет сделана бомба. Эсау посоветовал Хакселию всегда делать упор на «урановую машину» как на конечную цель всего уранового проекта.

2

Гейзенберг не раз настаивал на количестве пяти тонн тяжелой воды, как минимально необходимом для цепной реакции в урановом котле. К концу июня 1942 года из Веморка в Германию поступило всего 800 килограммов тяжелой воды, то есть примерно шестая часть нужного количества. На повестку дня вновь был поставлен вопрос о производстве этого остродефицитного вещества в Германии, на этот раз на совещании в Берлине в середине июля, с участием Дибнера, Беркеи, специалистов по тяжелой воде, а также Гейзенберга и Боте.

Они выяснили, что завод, основанный на процессе Клузиуса — Линде (под Мюнхеном уже сооружалась опытная установка), будет выпускать не более 200 килограммов тяжелой воды в год при использовании обычного водорода. Будет лучше, если исходный водород окажется слегка обогащенным дейтерием. Но из какого источника немцы могли получать такой обогащенный водород? Хартек возражал, что процесс требует чрезмерных энергетических затрат, мощных холодильных установок и исключительно чистого водорода. Однако его аргументы не встретили сочувствия. И по рекомендации других ученых было решено послать на мощную гидростанцию в Мерано, в Тироле, комиссию специалистов, чтобы они на месте проверили концентрацию тяжелой воды в электролизных установках. Если бы она оказалась достаточной, производительность завода, основанного на

процессе Клузиуса — Линде, удалось бы поднять до полутора тонн в год.

Совещание констатировало, что «потребность в тяжелой воде, как и прежде, чрезвычайно остра» и, исходя из этого, необходимо приступить к разработке других возможных методов получения тяжелой воды, не дожидаясь результатов работы комиссии в Мерано.

Ганс Суэсс выехал на десять дней в Веморк и вместе с главным инженером завода тяжелой воды Бруном провел несколько экспериментов, стремясь выяснить влияние катализаторов на ход двойного процесса температурного обмена, который уже вводился на первых ступенях обогащения. Теперь отношения между немцами и норвежцами стали очень тесными. Суэсс, Брун и второй веморкский инженер Альф Ларсен изготовили небольшой лабораторный аппарат и проводили на нем исследования различных катализаторов.

В конце десятидневного визита Суэсса в Норвегию отправились д-р Виртц и д-р Беркеи. В Осло их встретили консул Шэпке и трое инженеров Норвежской гидроэлектрической компании: Вослев, Эйде и Иохансен. А в Веморке к ним присоединился директор гидростанции. Здесь, в ее огромном заполненном ровным гулом здании, состоялось совещание о дальнейшем увеличении производства тяжелой воды. Участники сочли работы по усовершенствованию шестой ступени электролиза вполне успешными. Но до окончания было не близко. Работы продолжались еще в течение трех последующих месяцев Бруном и Суэссом; за эти месяцы они совместно составили несколько отчетов военному министерству о мерах по увеличению эффективности процесса и о различных катализаторах, испробованных на шестой ступени.

25 июля немецкие ученые побывали в Захейме и на месте ознакомились с состоянием дел на тамошнем заводе. Здесь уже ввели в действие новые электролизеры Пехкранца, и в скором времени ожидалось

прибытие из Берлина от «Бамага» еще двух. «Достигнуто соглашение, что вся имеющаяся электроэнергия должна направляться на производство SH.200 (тяжелой воды)». Поскольку в связи с различными задержками завод тяжелой воды в Веморке не справлялся с планом производства, военные власти в Берлине и Осло единодушно считали жизненно важным строительство завода высокой концентрации в Захейме. В связи с этим Исследовательский департамент военного министерства Германии принял необходимые меры для обеспечения всеми дефицитными материалами — сталью марки V2A, резиной и асбестом — строительства полного, с девятью ступенями электролиза, завода в Захейме для нужд Германии.

Тремя днями позже директор Норвежской гидроэлектрической компании Н. Стефансон пообещал немцам «удерживать месячное производство тяжелой воды в количестве 125–130 килограммов, пока в реке будет оставаться должный уровень воды».

14 сентября была впервые пущена в эксплуатацию усовершенствованная аппаратура, в которую ввели технические изменения, позволяющие осуществить производство тяжелой воды на основе обменного процесса Хартека — Суэсса. Немецкие ученые ожидали, что в самое ближайшее время производство тяжелой воды возрастет до нового максимума в 400 килограммов в месяц. В конце ноября профессор Эсау доложил Герингу, что, как только будут завершены необходимые эксперименты на заводе «ИГ Фарбен» в Лейне, в Германии также начнется широкомасштабное производство тяжелой воды.

Тем временем немецкая промышленность решала задачу выпуска нескольких тонн пластин из металлического сплавленного урана, необходимых для полномасштабного эксперимента с реактором. Контракт на приготовление сплавленного урана был заключен с заводом № 1 фирмы «Дегусса» на улице Вейсфрауенштрассе во Франкфурте. Первый кило-

грамм урана для экспериментов был получен с завода в январе. В середине мая поступили 100 килограммов, а к концу того же месяца — еще тонна. Сплавляли уран в вакуумных электрических печах, но качество слитков получалось очень низким: в них присутствовало много раковин и содержались вредные химические примеси.

Выпуск порошкового урана в течение 1941 года колебался в соответствии с крайне нерегулярным в ту пору спросом. Так, завод на Гутлейтштрассе, где окись урана восстанавливалась до металла, мог ежемесячно давать до одной тонны продукта, однако за весь 1941 год, когда промышленности еще никак не мешали бомбардировки, завод изготовил всего 2460 килограммов урана. Установить, почему выпуск был столь низким, нелегко, тем более что для выполнения работ требовалось всего пять-шесть человек, а исходного сырья было хоть отбавляй. Нехватка металлического урана уже сама по себе могла замедлить выполнение атомного проекта¹.

Несмотря на неполное использование производственных мощностей завода во Франкфурте, «Дегусса» в начале 1942 года начала строительство второй установки по восстановлению урана, идентичной франкфуртской, на своем химическом заводе в Грюнау, под Берлином, причем строительству был присвоен исключительно высокий приоритет. Но прогресс в изготовлении урановых слитков во Франкфурте был медленным, отсутствие опыта в деле сплавления урана вызывало многочисленные задержки в поставке пластин, так необходимых Гейзенбергу и Допелю. По ме-

¹ Вот цифры производства металлического урана в Германии («Дегусса», Франкфурт) в период войны: 1940 г. — 280,6 кг (в лаборатории); 1941 г. — 2459,8 кг (на заводе); 1942 г. — 5601,7 кг (на заводе); 1943 г. — 3762,1 кг (на заводе); 1944 г. — 710,8 кг (на заводе). В 1944 году компания начала производство металлического урана в Берлин-Грюнау (декабрь 1944 г. — 224 кг, январь 1945 г. — 376 кг, февраль — 286 кг).

ре того как урановый проект терял приоритет, «Дегуссе» становилось все труднее снабжать оба франкфуртских завода запасными частями. И уже с конца 1942 года нехватка вакуумных насосов, меди для трансформаторов и некоторых других материалов и оборудования начала сказываться — производство металлического урана начало уменьшаться.

3

С тех пор как в 1941 году поступили первые сведения об увеличении поставок тяжелой воды в Германию, британская разведка следила за немецкими атомными работами со все возрастающей тревогой. Самые надежные данные по-прежнему поступали из Норвегии. Они попадали прямо на стол к командору Уэлшу, а от него — в лондонскую штаб-квартиру «Тьюб эллойз» к Майклу Перрину. Некоторая ценнейшая информация поступала от одного из ведущих берлинских ученых, имя которого уже встречалось на страницах этой книги.

Примерно в то же самое время, когда Шпеер, докладывая Гитлеру, «очень кратко сообщил» о немецком атомном проекте, британский кабинет министров получил сведения, содержащие такие подробности, которые ясно говорили о том, что немцы не сидят сложа руки. Уоллес Акерс, непосредственный начальник Перрина по «Тьюб эллойз», известил научного советника Черчилля лорда Черуэлла о письме, направленном из Упсалы в Англию одним шведским физиком-теоретиком, сообщавшим о широких исследованиях, проводимых под руководством Гейзенберга и направленных на осуществление цепной реакции расщепления атомов, «особенно урана-235». Швед предупреждал, что результатами этих исследований нельзя пренебрегать.

Весной 1942 года Интеллидженс сервис удалось установить прямую связь с Рюканом, городом в южной

Норвегии. В середине марта одному из лучших агентов Отдела специальных операций в Норвегии и небольшой группе добровольцев удалось захватить каботажный пароход и добраться на нем до Абердина. Среди добровольцев находился Эйнар Скиннарланд. Этот человек стал суцей находкой для разведки. Он не только жаждал помогать союзникам, но и оказался жителем Рюкана. Чтобы никто не успел обратить внимание на его отсутствие, требовалось как можно скорее переправить Скиннарланда назад. Он стремительно прошел обучение на специальных курсах, затем профессор, а к тому времени майор Тронстад, норвежский физик, возглавлявший шпионскую организацию своей страны в Лондоне, кратко проинструктировал Скиннарланда, и уже ранним утром 29 марта 1942 года его сбросили с парашютом в Норвегии. В Англии Скиннарланд пробыл всего одиннадцать дней, и никто из жителей Рюкана не заметил его отсутствия.

Вскоре Скиннарланд через Швецию сообщил об установлении прямого контакта с некоторыми техниками завода тяжелой воды и его главным инженером Йомаром Бруном, и Лондон получил ясную картину того, какой приоритет придают немцы увеличению производства тяжелой воды.

Вскоре после того, как в Рюкане побывал Суэсс, по просьбе Тронстада Брун добыл чертежи и фотографии всего завода высокой концентрации, а также детали того, как немцы планируют увеличить производство тяжелой воды. Три материала, полученных у Бруна, житель Рюкана доктор д'Арси Шепард переснял на микропленку, вложил ее в тюбик зубной пасты и с курьером переправил через Швецию в Англию.

Насколько точно первоначальные разведывательные данные отражали истинное положение дел, до сих пор остается открытым вопросом. Во всяком случае, в 1944 году Пауль Хартек считал, что «меры по предупреждению саботажа, принятые на заводе, подчинение завода военным инстанциям и то давление,

которое они оказывали с целью ускорения работ, привели к тому, что норвежцы переоценили важность производства SH.200 (тяжелой воды) для военных целей». Сознание Бруна тревожила возможность, что тяжелая вода в конце концов может быть использована в военных целях. Он недавно впервые узнал о потенциальных возможностях применения ядерной энергии из-за неосторожной ссылки Суэсса на патент, полученный профессором Жолио. Не потому ли немцы с таким упорством добивались увеличения производства тяжелой воды? О разговоре с Суэссом было доложено Тронстаду в Лондон: немецкий физикохимик пытался уверить Бруна в исключительно мирном характере планов рейха, в том, что они призваны посмочь послевоенной энергетике Германии; Суэсс говорил, что работа может занять много лет, но Бруна не убедил.

В это же время в Чикаго группа Ферми завершила основные расчеты эффективного сечения, необходимые для окончательного изготовления уран-графитового реактора решетчатого типа. Еще в декабре 1941 года, построив и испытав за короткий срок несколько опытных моделей котла, группа создала образец, столь близкий к критическому, что, по мнению Ферми, цепная реакция в нем не возникла лишь из-за недостаточной чистоты использованных при изготовлении материалов. В марте 1942 года доктор Ваневар Буш в докладе президенту перечислил шесть способов получения атомной энергии; четыре из них были основаны на обогащении природной смеси изотопов урана ураном-235: методом центрифугирования (в Германии им занимался Грот), термодиффузии (Клусиус и Флейшман), электромагнитного разделения (Арденне, Эвальд, Вальхер), газовой диффузии сквозь пористую перегородку (метод Густава Герца), а два метода основывались на получении плутония в котле с замедлителем из графита или тяжелой воды.

Пока немецкие физики старались оградить себя и

увильнуть от прямого ответа на вопрос о возможности создать атомное оружие в обозримые сроки, американцы почти одновременно заняли позитивную позицию. 17 июня Буш сообщил Рузвельту, что при идеальных условиях атомное оружие можно создать вовремя, чтобы повлиять на исход войны. И не прошло и месяца, как было принято решение строить в США завод электромагнитного разделения урана-235, а в Англии — небольшую опытную газодиффузионную установку, основанную на теории Густава Герца. Правительство США приняло меры для приобретения 350 тонн урана и выдало заказы на очистку и получение порошка металлического урана. И еще задолго до того, как урановый котел удалось довести до критических условий, в Аргоннском лесу, под Чикаго, начались работы по сооружению атомного реактора. А по просьбе англичан США подписали контракт на сооружение завода тяжелой воды в Трейле, в Британской Колумбии, — на случай, если графит не оправдает себя в качестве замедлителя. К концу июля 1942 года для строительства основного завода по разделению изотопов был выбран участок земли в Оак Ридже, штат Теннесси. Все было подготовлено к покупке восьмидесяти тысяч акров. Ждали только первых результатов экспериментов Ферми на атомном реакторе в Чикаго.

Ведущее положение, которое немецкие физики занимали в 1940 и 1941 годах, довольно быстро сводилось на нет работами в Америке. Но тогда еще никому не удалось доказать на опыте возможность создания уранового котла с самоподдерживающейся цепной реакцией; и немцы по-прежнему контролировали единственный в мире завод тяжелой воды.

4

Картина немецких атомных исследований настолько прояснилась в Лондоне, что в июле 1942 года британский военный кабинет указал объединенному ко-

мандованию на срочную необходимость сильной сухопутной атаки против завода тяжелой воды в Веморке. Возможность уничтожения завода с воздуха была решительно отвергнута майором Тронстадом, который не хотел подвергать риску мирных жителей. Если бы хоть одна из бомб попала в резервуары с жидким аммиаком, все они оказались бы в смертельной опасности. Этот аргумент оказался решающим, и объединенное командование обратилось к начальнику штаба специальных операций. Норвежский отдел штаба сообщил, что им уже подготовлена диверсионная группа, в составе которой имеется очень опытный радист. Группу забросят в Норвегию, как только создадутся благоприятные условия. Ее участники устроят базовый лагерь на пустынном Хардангерском плато, примерно в тридцати милях к северо-западу от Рюкана. Группа эта и была передана в распоряжение объединенного командования.

Кроме нее, объединенное командование решило забросить на планерах десант примерно из 40 солдат инженерных войск из Первой воздушной дивизии. Им предстояло высадиться неподалеку от озера Мёсватан, питающего водой гидроэлектростанцию в Веморке, сгруппироваться на шоссе, проходящем по плато к Рюкану, и в полной военной форме атаковать завод в Веморке. Взорвав завод, они должны были попытаться уйти в Швецию. Операции было дано название «Новичок» (Freshman). Она была плохо задумана и плохо разработана, на что и указал норвежский отдел штаба специальных операций. Но офицеры из штаба объединенного командования имели больший вес и возражения проигнорировали. План предусматривал мягкую посадку двух буксирных планеров, нагруженных людьми и взрывчаткой, на Хардангерском плато, усеянном огромными валунами, изрезанном трещинами, окруженном опасными горными цепями и покрытом диким и кипящим небом. Сторонники операции могли аргументировать свою позицию тем,

что в случае удачи — смелого захвата, быстрого бегства — война против немецкой урановой бомбы будет закончена.

В сентябре разведка получила сведения о ежемесячной отправке в Германию 130 килограммов тяжелой воды. Генерал Гроувз, глава американского атомного проекта, рекомендовал либо разбомбить завод в Веморке, либо вывести его из строя путем диверсии, и колеса «Новичка» начали вращаться.

Головная группа, четверо норвежцев, была сброшена с парашютами в Норвегии в 11 часов 30 минут 18 октября. Двое суток им пришлось разыскивать и собирать сброшенное вслед за ними оружие, оборудование, питание. Но не успели они подобрать и половины, как разразилась страшная метель. Им не удалось наладить радиосвязь со штабом. После нескольких дней форсированного марша, с тяжелыми рюкзаками со снаряжением, они 6 ноября достигли своей операционной базы в Сандватане. Радист снова попытался связаться с Лондоном и почти преуспел в этом, когда сел аккумулятор. Свежий аккумулятор удалось заполучить в Мёсватане у брата Эйнара Скиннарланда, смотрителя веморкской плотины. Потом четверка норвежцев соорудила хорошую радиомачту, и они снова стали вызывать Лондон. Но и на этот раз их постигла неудача — вышел из строя передатчик. Только 9 ноября контакт со штабом специальных операций был наконец налажен. Однако в Лондоне к радости по поводу удачи отважной четверки примешивалась и изрядная доля разочарования: в первом же своем донесении головная группа сообщила, что в районе Веморка расквартирован сильный немецкий гарнизон, а завод тяжелой воды, электростанция и трубы, по которым к станции поступает вода, находятся под прикрытием укреплений.

В несколько следующих дней атака на производство тяжелой воды получила сильный стимул. На сле-

дующий день после того, как в Лондоне получили первое сообщение от передовой партии, Йомар Брун, главный инженер завода в Веморке, совершил долгий и опасный побег из Норвегии в Англию. Он покинул Веморк 24 октября, 17 днями ранее. За два дня по побегу Бруна посетил секретный курьер, представившийся «мистером Бергом»¹. Он привез с собой от находившегося в Лондоне генерала Ханстеена приказ Бруну немедленно направиться в Англию. Перед побегом Брун отобрал множество заводских документов и чертежей, подпольщики в Осло сняли с них микрофотографии и затем переправили норвежским властям в Лондон.

Инженера Бруна с женой поселили в Южном Кенсингтоне в отеле «Де Вер». И в тот же вечер, 11 ноября, к ним приехали командэр Уэлш и майор Тронстад. Они повезли Бруна к доктору Р.В. Джонсу. Норвежский инженер завода по производству тяжелой воды дал исчерпывающие ответы на вопросы о впечатлениях, которые он получил во время своего посещения Физического института кайзера Вильгельма в Берлине одиннадцатью месяцами ранее. Большинство вопросов было задано помощником Джонса доктором Ф.С. Франком, который казался на редкость хорошо знакомым с берлинским институтом и, как выяснилось, работал там перед войной. Брун выразил особую озабоченность безопасностью д-ра Суэсса в ходе любых планируемых операций. Между ними возникла сильная дружба.

Затем, уже на следующий день, Тронстад и Уэлш доставили Бруна к Майклу Перрину.

Планирование операции «Новичок» было практически завершено еще до прибытия Бруна в Лондон. Бруну, получившему новое имя «доктор Хаген», был предоставлен кабинет рядом с кабинетом майо-

¹ Под именем Берга действовал Фредерик Бачке, ныне владеющий известной судоходной компанией в Норвегии.

ра Тронстада. Здесь он подготавливал подробные чертежи завода и описание обстановки вокруг него. Его пребывание в Лондоне хранилось в величайшей тайне.

К третьей неделе ноября все было готово к началу предприятия, подготовленного объединенным командованием. В десантную группу «Новичка» вошли 34 специально обученных сапера-добровольца под командованием лейтенанта Месвена. Вечером 19 ноября их погрузили на два планера «Хорса», каждый из которых буксировал бомбардировщик «Галифакс». С утра прогноз погоды предсказывал благоприятные условия: на всем четырехсотмильном пути ожидается сравнительно тонкий слой облачности, а над самой целью, освещенной полной луной, небо будет чистым.

Десант стартовал на закате. С летного поля шотландской авиабазы Вик поднялись две тяжело нагруженные планерные сцепки и легли на курс к берегам Норвегии¹.

Никто и никогда точно не узнает, что происходило в последующие трагические часы. Экипажи обоих «Галифаксов» не имели достаточного опыта буксировки планеров, да и сами самолеты этого типа не подходили для такой цели. Уже вскоре после взлета телефонная связь между самолетами и планерами прервалась.

Один из «Галифаксов», пилотируемый командиром эскадрильи А.Б. Уилкинсоном с офицером эскадрильи капитаном Т.Б. Купером на борту, подошел к норвежскому побережью на высоте 10 тыс. футов (3 тыс. метров). Небо над Южной Норвегией действительно оказалось ясным, но отыскать место посадки на заснеженной, не имевшей ни единого ориентира

¹ Планеры пилотировались сержантами М.Ф.С. Стразди и П. Доига из полка пилотов планеров и офицером Дэвисом и сержантом Фрэзером из Королевских австралийских воздушных сил.

равнине было невозможно. Все попытки оказались тщетными. Запасы горючего на «Галифаксе» неумолимо уменьшались, и самолет повернул домой. В сорока милях западнее Рюкана сцепка попала в тяжелую облачность, и вскоре началось сильное обледенение. И, когда самолет и планер пересекли береговую линию, буксирный трос лопнул. С борта самолета коротко сообщили о падении планера в море.

Вторая сцепка летела над Северным морем на небольшой высоте, стремясь все время оставаться под облаками. Летчик собирался набрать высоту уже в ясном небе над Норвегией. Они пересекли береговую линию в районе Эггерсунда и, не успев пролететь и десяти миль вглубь, врезались в горный склон. Трудно объяснить, почему это произошло, тем более что они не подверглись зенитному обстрелу; все шестеро членов экипажа бомбардировщика и трое из тех, кто был на планере, погибли, несколько человек получили тяжелые ранения. Обломки самолета и планера лежали далеко друг от друга, примерно в пяти милях; возможно, в последние мгновения бомбардировщик, стремясь во что бы то ни стало набрать высоту, отцепил планер. В 5.50 утра на место катастрофы подоспели немецкие войска. Они захватили четырнадцать оставшихся в живых десантников, все еще остававшихся недалеко от места катастрофы.

Десантники, хотя и не имели ни нашивок, ни знаков различия, были в английских хаки, а у некоторых под формой были надеты синие лыжные костюмы. Из Ставангера на место катастрофы примчался офицер немецкой контрразведки. Он обнаружил «значительное количество материалов, необходимых для организации диверсионных актов, и соответствующего оборудования» и убедился, что «целью несомненно являлось совершение диверсионного акта». И действительно, то, что уцелело среди обломков деревянного планера, говорило само за себя: восемь

рюкзак, лыжи, радиопередатчики, пулеметы и автоматы, взрывчатка и довольствие.

Четырнадцать уцелевших командос, среди них шесть серьезно раненных, были доставлены в штаб немецкого батальона в Эггерсунде. Здесь им устроили краткий допрос; они сообщили лишь имена, звания и служебные номера. Из 280-й пехотной дивизии пришло распоряжение поступить с ними, как того требовал приказ Гитлера о командос. Четырнадцать англичан были расстреляны в тот же вечер.

Поспешная казнь этих британцев вызвала возмущение гестапо. Рейхскомиссар Тербовен и глава гестапо в Норвегии генерал Редиесс немедленно пожаловались на действия командования пехотной дивизии. Вот что сообщал в телеграмме своему берлинскому начальству Редиесс:

«20 ноября примерно в 3.00 пополуночи вблизи Эггерсунда разбился британский буксирный самолет и планер. Причины катастрофы еще не установлены. По всем данным, экипаж буксирного самолета состоял из военных, один из них был негр; все члены экипажа погибли. В планере было семнадцать человек, по всей вероятности агенты. Трое из них погибли, шесть получили тяжелые ранения. Команда планера имела большие запасы норвежских денег.

К сожалению, военные власти расстреляли уцелевших и теперь выяснение возлагавшихся на них задач невозможно».

Чтобы телеграмма возымела большее действие, начальник берлинского гестапо генерал СС Мюллер переслал ее в штаб Гимmlера. Военный губернатор Норвегии генерал фон Фалькенхорст вызвал к себе своих подчиненных и накричал на них за то, что они недостаточно внимательно прочитали последние слова гитлеровского приказа о командос, требующие сперва допрашивать саботажников, а уже потом казнить. Фалькенхорст немедленно отдал приказ о передаче впредь всех захваченных лиц войскам безо-

пасности, которые обязаны перед казнью производить допросы.

Новый приказ Фалькенхорста подоспел вовремя. Как раз днем 21 ноября немцы обнаружили второй британский планер с командос, который разбился при посадке в Южной Норвегии. О полете планера уже знали, так как служба немецких ВВС перехватила радиопереговоры «Галифакса» с Англией на обратном пути, где упоминалось буксируемое им воздушное судно. Первые признаки, что планер сумел достичь земли, появились, когда норвежская полиция задержала троих командос. Они-то и рассказали о месте вынужденной посадки планера, примерно в тридцати милях от Ставангера. По их словам, из шестнадцати человек часть погибла, а часть получила ранения. Командос ошибались относительно посадки, фактически их планер разбился на северном берегу фиорда Лизе, то есть более чем в сотне миль от Рюкана и почти напротив электростанции Флёрли, питавшей энергией Ставангер. Немцы прочесали район посадки и схватили оставшихся в живых командос. Их постигла та же участь, что и их товарищей с первого планера.

Но перед расстрелом их подвергли допросу о цели операции. Через несколько недель Фалькенхорст доносил верховному командованию, что «допрос дал ценные сведения о намерениях врага». Вряд ли можно сомневаться в том, какими были эти сведения, полученные от этих несчастных людей, и к чему они привели. Достаточно сказать, что немцы оцепили и прочесали именно тот район, где намечалась высадка десанта. Англичан они там не обнаружили, но арестовали много норвежцев, у которых нашли оружие или радиоприемники.

Генерал Редиесс предупреждал Берлин, что имеется «ряд указаний на то, что англичане придают особое значение исполнению своих планов уничтожить указанные сооружения». В Лондон через Стокгольм дош-

ли известия о том, что 9 декабря в Рюкане немцы объявили ложную воздушную тревогу и двести солдат обыскивали все дома, пока их владельцев держали в бомбоубежищах. По словам «Таймс», «обыск длился пятнадцать часов, и все эти часы в городе царила атмосфера осадного положения».

Когда рейхскомиссар Тербовен и генерал Фалькенхорст посетили завод тяжелой воды в Веморке, больше не могло быть сомнений, что немцы узнали подлинную цель операции с использованием планетров. Гарнизон в Рюкане получил новые подкрепления, а вокруг завода начали создавать минные заграждения.

Так закончилась первая фаза атомной кампании — фаза, в течение которой каждая из сторон могла надеяться на неосведомленность другой о своих намерениях. Теперь немцы не могли не признать, что их работы известны союзникам. И, конечно, они должны были подозревать, что и союзники ведут работы в том же самом направлении.

Глава 7

ВЕМОРК АТАКОВАН

1

Утром 20 ноября, то есть сразу же после катастрофической неудачи операции «Новичок», Лондон передал четверке из головной партии трагическое известие. В тот день ее командир Йене Поулссон записал: «Это был тяжелый удар». Теперь четверым норвежцам, затерянным в ледяной пустыне Хардангерского плато, оставалось лишь долгие недели ждать новой попытки высадить десант. Она могла быть предпринята не раньше следующего полнолуния.

В это же самое утро начальник норвежского штаба специальных операций полковник «Джек» Уилсон

связался по телефону со штабом объединенных операций и выразил соболезнования. Он сказал, что штаб специальных операций готов взяться за уничтожение Веморка. На другом конце провода его слова были встречены с нескрываемым облегчением. Уилсон тотчас передал об этом своему начальнику, главе штаба специальных операций генерал-майору сэру Колину Габбинсу. Габбинса возмутило самоуправство Уилсона («Вы не можете сделать это!»), но вскоре он дал себя убедить. Они, конечно же, ничего не знали о трагической судьбе командос, выживших после катастрофы планеров.

Тем же утром прибыл майор Тронстад с докладом о ценнейшей и подробнейшей информации, привезенной Бруном. Теперь они располагали общим планом завода высокой концентрации. Это сулило некоторые шансы на успех при использовании очень небольшой, но исключительно хорошо подготовленной диверсионной группы. Одной из важнейших подробностей явилось сообщение Бруна о тайном и никем не охраняемом кабельном вводе, по которому диверсанты могли бы незаметно проникнуть в здание завода.

Вскоре было получено одобрение военного кабинета плана операции небольшой диверсионной группы штаба специальных операций. Уилсон позвонил на военную базу норвежского отдела Эйвимор в Кэирн-гормсе и приказал одному из своих самых замечательных норвежских сотрудников лейтенанту Иоахиму Роннебергу подготовиться к выполнению специального задания и подобрать пять хороших лыжников, которые пошли бы с ним¹.

Полковник Уилсон, его оперативный офицер и Тронстад выехали ночным экспрессом к Рёнебергу.

¹ В их число вошли добровольцы из Королевской армии Норвегии. Вот имена отобранных: лейтенанты Кнут Хаукелид и Каспар Идланд, сержанты Фредерик Кайзер, Ханс Сторхауг и Биргер Стромсхейм.

Они рассказали ему о характере цели диверсии (промышленная установка) и о необходимой подготовке диверсионной группы.

Все бойцы норвежских подразделений штаба специальных операций проходили одинаковую подготовку. Сначала была общевойсковая подготовка бойцов пехоты, затем перешли к подрывному делу и обращению со взрывчатыми веществами. Практические занятия проводились на особом тренировочном полигоне штаба специальных операций. Здесь норвежцы на практике осваивали динамит, бездымный порох, тол, пластиковую взрывчатку, они практиковались в проделывании проходов в каменных стенах и в броневых плитах, учились рассчитывать нужное для этого количество взрывчатки. Они узнали, как обращаться с запалами и детонаторами, как изготавливать самим нужные заряды и мины-приманки. После окончания подготовки шестерка возвратилась в Эйвимор и вскоре они узнали о предстоящем деле.

Всех привезли в Лондон. Здесь всю группу приняли представители Норвежского штаба обороны, который возглавлял генерал Ханстеен. Им рассказали об исключительной важности предстоящего задания. Их также предупредили, что предпринятая незадолго перед этим атака на Веморк, подготовленная Объединенным командованием, окончилась полным провалом. Майор Тронстад, начальник IV отдела Норвежского штаба, занимавшегося разведывательными и диверсионными операциями, отдельно проинструктировал лейтенанта Кнута Хаукелида, в задачу которого также входило и создание подпольной военной организации в Норвегии.

Тронстад сообщил группе, получившей условное наименование «Ганнерсайд», что план заключается в следующем. Их должны забросить в одну из ночей в Норвегию. Здесь они должны соединиться с четырьмя членами головной группы, заброшенной перед злополучной планерной операцией, а также с

Эйнаром Скиннарландом, радистом, заброшенным весной 1942 года. Они должны дойти до Рюкана и взорвать жизненно важный завод высокой концентрации в Веморке. После диверсии лейтенанту Хаукелиду и троим из головной группы предстояло остаться в Норвегии, а остальным под командой лейтенанта Рёнеберга — попытаться уйти в Швецию.

Шестерку перевели в помещение школы специальной подготовки, школы № 17, откуда удалили весь прежний персонал. Поскольку для успеха операции десантникам необходимо было уметь опознать оборудование объекта, в одной из хорошо охраняемых казарм на территории школы построили точный макет трех ступеней веморкского завода высокой концентрации. Это было сделано с помощью Тронстада и Бруна, которые оба работали в свое время над проектом веморкского завода. Шестеро бойцов штаба специальных операций ничего не знали о Бруне¹. Они упорно и непрестанно отрабатывали технику закладки зарядов, тренируясь даже в полной темноте, и буквально на ощупь знали расположение оборудования. Члены шестерки часами изучали аэрофотоснимки завода и ущелья, в котором он расположен, стараясь запомнить мельчайшие подробности. И они сами приготовили два полных комплекта пластиковых зарядов и детонаторов. В каждом комплекте было по восемнадцать зарядов, то есть по одному на каждый из восемнадцати ячеек высокой концентрации в Веморке. В конце года норвежцев перевезли в Кембриджшир ждать следующего полнолуния.

¹ В своей книге «Льжи против атома» («Skis Against Atom», р. 63) Хаукелид писал: «Временами мы задавали Тронстаду вопросы о таких подробностях, что он не мог дать ответа. В этих случаях Тронстад приносил интересующие нас сведения на следующий день. Это и навело нас на мысль о существовании кого-то, кто знал завод еще лучше Тронстада».

Прошло более двух лет с тех пор, как профессор Гейзенберг был назначен научным консультантом Физического института кайзера Вильгельма в Берлине в начале 1940 года. Д-р фон Вайцзекер и д-р Виртц в Берлине летом 1942 года наконец смогли убедить руководство Фонда кайзера Вильгельма в желательности признания Гейзенберга директором Института де-факто. Сделать это де-юре было технически невозможно, поскольку Дебай не был отправлен в отставку. Поэтому 10 октября Гейзенберга назначили «директором при Физическом институте кайзера Вильгельма».

Теперь Гейзенберг всецело подпал под влияние двух «политически сознательных» физиков, главных инженеров совершенного «переворота». В то время жителям Германии почти на каждом шагу встречались буквы WHW — эмблема компании зимней помощи — Винтерхильфсверк, — многие из сотрудников Физического института язвительно шутили, что эти три буквы следует расшифровывать иначе: «Гейзенберг, зажатый между Виртцем и фон Вайцзекером».

Незадачливый д-р Курт Дибнер ушел из Далема на армейский исследовательский полигон в Готтове, где в то время уже начинали самостоятельно экспериментировать в области атомной физики. Учреждение в Готтове было прежде всего лабораторией для исследования взрывчатых веществ. Оно имело прекрасное оборудование, замечательные мастерские и специальные боксы для испытания взрывчатых веществ.

Вражда между сторонниками Гейзенберга и армейскими физиками не ослабевала, и все, кто был не прочь извлечь выгоды из дезорганизации атомных исследований, осмеивали участников этой ссоры. Д-р Дибнер, например, в меморандуме, сохранившемся в архиве Геринга, характеризовался как человек, «который не способен выйти даже за рамки шаблонного технического образования» и который в со-

стоянии сохранять лицо, «только полагаясь на закон о сохранении государственной тайны». Гейзенберг же столь же сурово критиковался как «главный теоретизатор, который даже и в 1942 году все еще перевозит датского полуеврея Нильса Бора, считая его великим гением».

Надо признать, что д-р Курт Дибнер и в самом деле не являлся выдающимся физиком-теоретиком, и, действительно, он был специалистом куда меньшего калибра, чем Гейзенберг. Но он был хорошим экспериментатором с большой порцией здравого смысла. Обеспокоенный медленным прогрессом уранового проекта, Дибнер сам, не уведомляя о том Гейзенберга, начал экспериментировать с котлом в Готтове.

К этому времени все, что уже стало известно физикам, подтверждало, что наилучшей из известных является конфигурация послойного, чередующегося расположения в котле урана и замедлителя. Это положение, ставшее непреложным фактом после лейпцигского эксперимента L-IV, натолкнуло Дибнера на идею чередования не в двух, а в трех измерениях. Другими словами, он предположил, что чередование урана и замедлителя во всех трех измерениях окажется эффективнее послойного. А отсюда следовал вывод, что лучшей формой для уранового элемента является не плоская пластина, а куб. И, надо признать, эта идея оказалась наиболее важным единичным решением во всем немецком атомном проекте.

Еще летом 1941 года в распоряжение Департамента армейского вооружения поступило достаточно большое количество окиси урана. И, поскольку летом 1942 года все возможности получить металлический уран оказались для Дибнера закрытыми, он решил построить свой первый атомный котел на окиси урана, а в качестве замедлителя применить парафин. В Готтове для котла было построено специальное помещение из железобетона, а фирма «Бамаг-Мегуин» изготовила алюминиевый цилиндрический

контейнер, достаточно вместительный для того, чтобы в нем, не мешая друг другу, могли работать несколько человек. Инженеры и техники из группы Дибнера принялись за дело. Они получили примерно такую же спецодежду, что и работники Вирусного флигеля, и в целях безопасности у каждого из них периодически проверяли кровь; последнее, как тогда считалось, помогало уберечь людей от чрезмерного радиоактивного облучения. Был разработан весьма остроумный метод, позволивший быстро, слой за слоем, укладывать в алюминиевом цилиндре некое подобие гигантских сотов из парафина, в каждой ячейке которых закладывался кубик из порошковой окиси урана. («Ауэр гезельшафт» оказалась не в состоянии наладить серийный выпуск брикетированной окиси урана.)

Когда работа была завершена, в контейнере разместили 6802 кубика общим весом около 25 тонн, покоившихся в парафиновых сотах весом чуть менее 4,5 тонны; толщина парафиновых перегородок между ячейками была равна двум сантиметрам. Перед сборкой контейнер установили в бетонированном бассейне, и, когда она была завершена, бассейн заполнили водой, служившей отражателем и защитой. В толще реактора были прорезаны колодцы, через которые вводили источник нейтронов и различные измерительные приборы.

Результат этого эксперимента в Готтове можно считать отрицательным лишь постольку, поскольку количество нейтронов в реакторе не возрастало. Но зато было совершенно недвусмысленно показано преимущество кубиков перед пластинами. Первый секретный отчет Готтовской исследовательской группы Департамент армейского вооружения разослал в ноябре 1942 года.

Одновременно с группой Дибнера проводили серию экспериментов и в берлинском Вирусном флигеле. Здесь, в частности, ставились опыты с использованием порошка металлического урана и парафина.

В ходе трех различных экспериментов с котлами число урановых слоев варьировалось от девятнадцати до двенадцати, а затем до семи, при этом соответствующим образом изменялась и их толщина. Результаты ухудшались при уменьшении числа слоев, и ни один из результатов не мог сравниться с тем, что было достигнуто в Лейпциге на котле с тяжелой водой.

Для огромного подземного бункера, строящегося в Далеме, немцы планировали создать самый большой экспериментальный реактор, содержащий полторы тонны тяжелой воды и три тонны металлического урана — еще в виде металлических пластин.

Гейзенберг считал необходимым еще раз проработать вопрос о тепловой стабилизации реактора, поскольку, по его расчетам, реактор, хотя и не стал бы еще пригодным для получения энергии, все же оказался бы очень близким к критическому. Он по-прежнему считал, что одного лишь повышения температуры окажется достаточно, чтобы при некоторой температуре наступило равновесное состояние: «Резонанс 38-го металла (урана) будет расширяться». Но Гейзенберг совершенно справедливо опасался, что вся масса урана может вступить в реакцию расщепления и та начнет развиваться со взрывной скоростью. А это, в свою очередь, влекло за собой важный практический вопрос: уже самые элементарные расчеты показывали, что, если цепная реакция действительно выйдет из-под контроля, вся масса урана расщепится менее чем за две десятых секунды. Итак, вставал вопрос: удастся ли достаточно быстро с помощью кадмиевых пластин регулировать цепную реакцию?

Выяснить это в эксперименте можно было только после завершения строительства бункера, но ни у кого не вызвало сомнений, что успешных результатов удастся добиться, только разрешив целый ряд сложных технических проблем.

Тем временем в Гейдельберге профессор Боте и профессор Йенсен сумели определить минимальные

размеры тяжеловодного уранового реактора. По их расчетам, диаметр сферического реактора должен был равняться 166 сантиметрам, если в качестве отражателя применить обычную воду или графит. В. Фриц и Е. Юсти в эту же пору занимались другими сложными техническими вопросами: они изучали процессы теплопереноса в компактном тяжеловодном котле и пытались определить истинную величину мощности, генерируемой таким котлом.

И, конечно же, всплыл чрезвычайно трудный и в то же время исключительно важный вопрос о химическом взаимодействии урана и воды, столь взрывным образом продемонстрированный Гейзенбергом и Допелем в Лейпциге. Его неоднократно обсуждали на совещаниях. Чтобы защитить урановые элементы от воздействия воды, предлагалось покрывать их позолотой. Однако даже очень тонкая пленка золота поглощает столь много нейтронов, что от золочения сразу же отказались. Никелирование и хромирование сочли более подходящими, но при условии, что покрытия удастся сделать достаточно прочными и глубокими. Кто-то предложил принципиально иное решение: применить в качестве замедлителя не тяжелую воду, а некоторое другое вещество, содержащее тяжелый водород, например тяжелый парафин, в молекулах которого атомы обычного водорода замещены атомами дейтерия. Но и это предложение не прошло, поскольку тяжелый парафин в условиях атомного котла очень недолговечен; каждая альфа-частица разрушала бы до ста тысяч молекул парафина. Об этом говорили многие ученые на совещании в Берлине, в том числе Боте, Вайцзефер, Виртц и Хартек. В протоколе была сделана следующая запись: «На основании того, что нам известно, в настоящее время мы должны отказаться от применения тяжелого парафина, а единственным подходящим носителем дейтерия следует считать тяжелую воду». Как ни странно, немцам, видимо, даже не приходила в голову возможность «упаков-

ки» урановых элементов в металлические кожухи из малопоглощающего и некорродирующего металла. А ведь именно таким методом и воспользовались в свое время американцы.

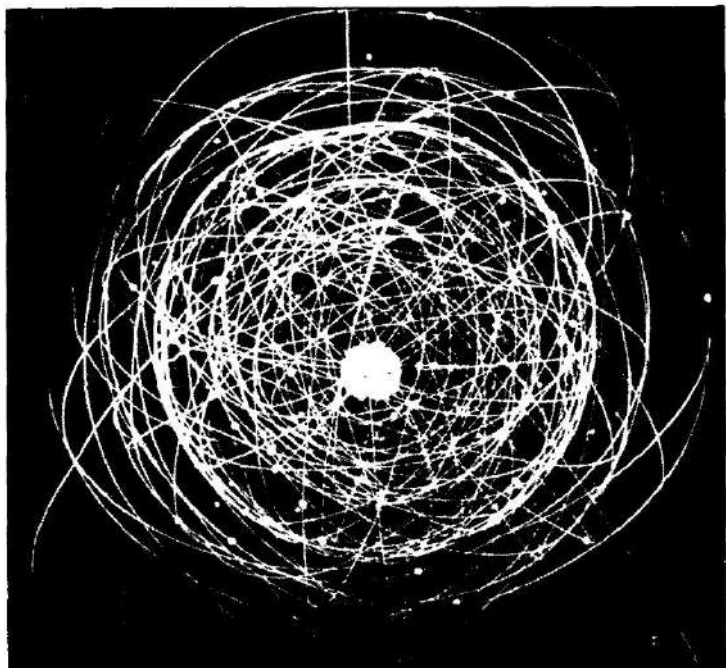
Но в любом случае первый в мире ядерный реактор был запущен американцами не с тяжелой водой, а с графитом. 2 декабря 1942 года генерал Гроувз получил историческую телеграмму из Чикаго:

«Итальянский мореплаватель (Э. Ферми) только что высадился в Новом Свете. Туземцы дружелюбны».

В экспериментальном урановом котле, построенном на корте для игры в сквош¹, под трибунами стадиона Чикагского университета, впервые в истории человечества удалось осуществить цепную реакцию деления урана. В первый котел заложили 350 тонн чистейшего графита, 6,6 тонны урана и 36,6 тонны окиси урана. А спустя всего двенадцать дней были окончены первые наброски проекта мощного плутониевого завода в Ханфорде. Предусматривалось строительство четырех (одного резервного) котлов с водяным охлаждением, для безопасности разделенных расстоянием в милю, и двух химических заводов для выделения плутония из облученного урана; каждый такой завод намечали располагать внутри четырехмильной зоны безопасности. Котлы должны были работать по циклическому графику — три месяца работы, а затем месячная остановка для удаления с помощью дистанционных устройств облученного урана и замены его свежим. Облученный уран собирались перевозить на уединенный склад. Там его следовало выдерживать в воде, пока радиоактивность не спадет до уровня, приемлемого на плутониевом заводе.

Таким образом, американцы столь далеко вперед

¹ В ходе этой игры соперники специальными ракетками посылают мяч в бетонированную стенку. Выигрывает тот, кто сделает больше ударов, не роняя мяч.



Атом урана.
«Когда ядро урана
бомбардируется
нейтронами...»



Профессор
Отто Ганн:
«...оно ведет себя
как барий!»



Месье Жак Аллье.
*Французская секретная
служба.*



Профессор
Лейф Тронстад.



Профессор
Пауль Хартек.



Доктор
Курт Дибнер.



Фельдмаршал Эрих Мильх (*крайний слева*):
«Какой величины должна быть бомба, достаточная
для разрушения целого города?»
Гейзенберг: «...примерно размером с ананас».



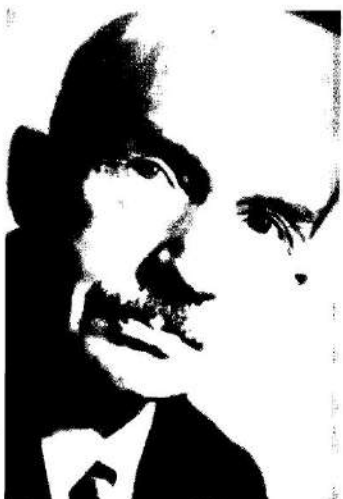
Профессор
Вернер
Гейзенберг.



Карл Фридрих
фон Вайцзекер.
*Новое взрывчатое
вещество — плутоний?*



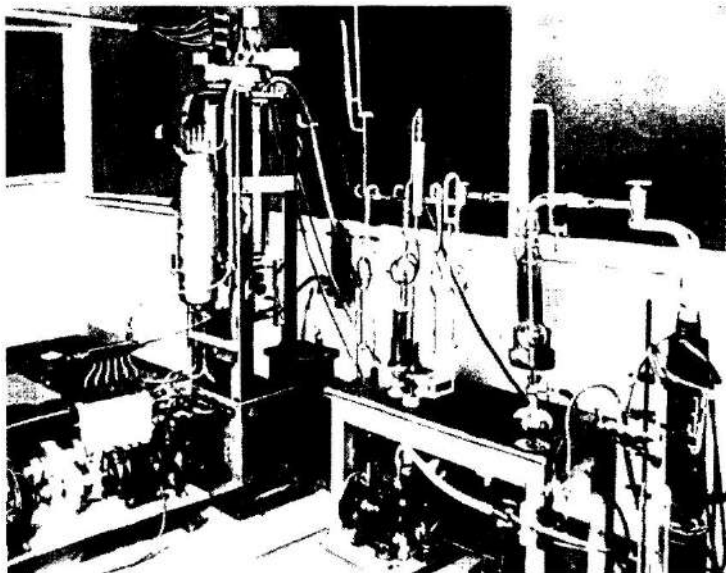
Доктор Эрих Багге.
*Разделитель изотопов
Хита-Робинсона.*



Профессор
Вальтер Боте.



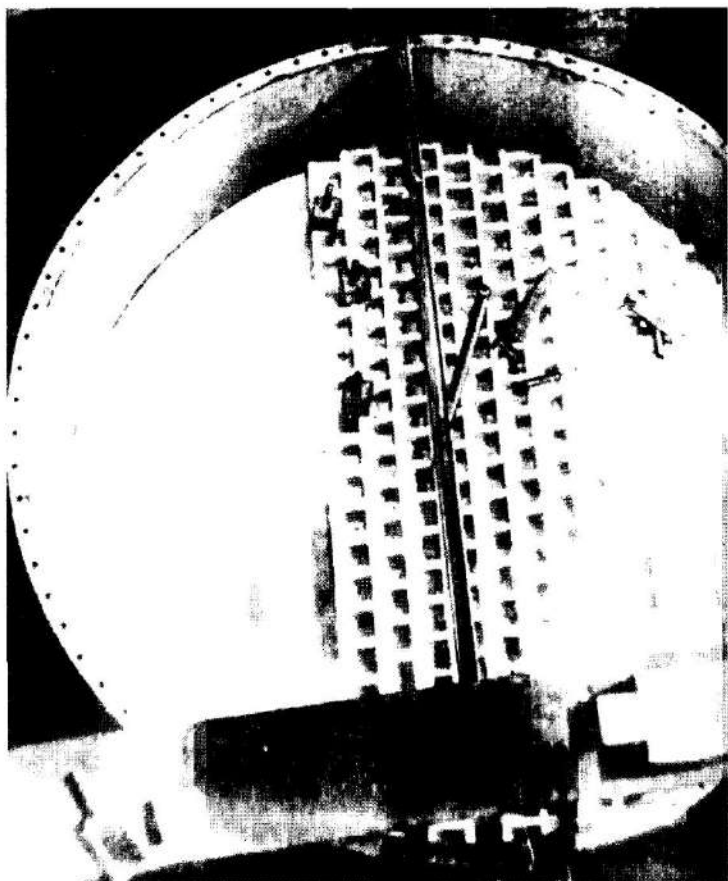
Доктор Карл Вирц
построил
Вирусный флигель.



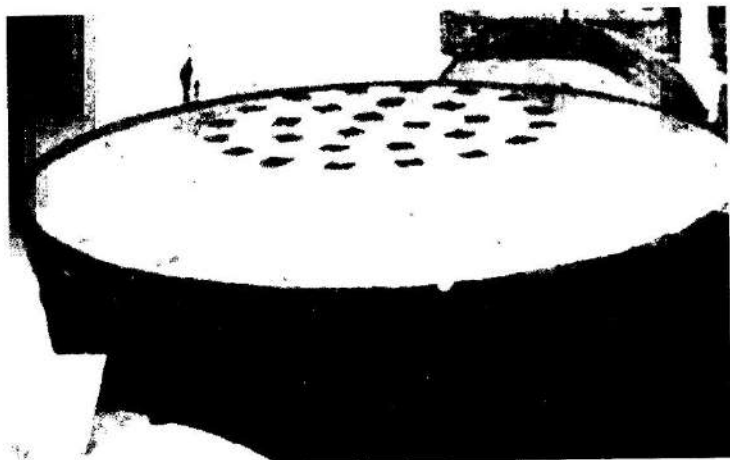
Первая ультрацентрифуга, построенная Хартеком и Гротом, для обогащения урана-235.



Профессор Рудольф Менцель:
«Физика должна обходиться без Эйнштейна».



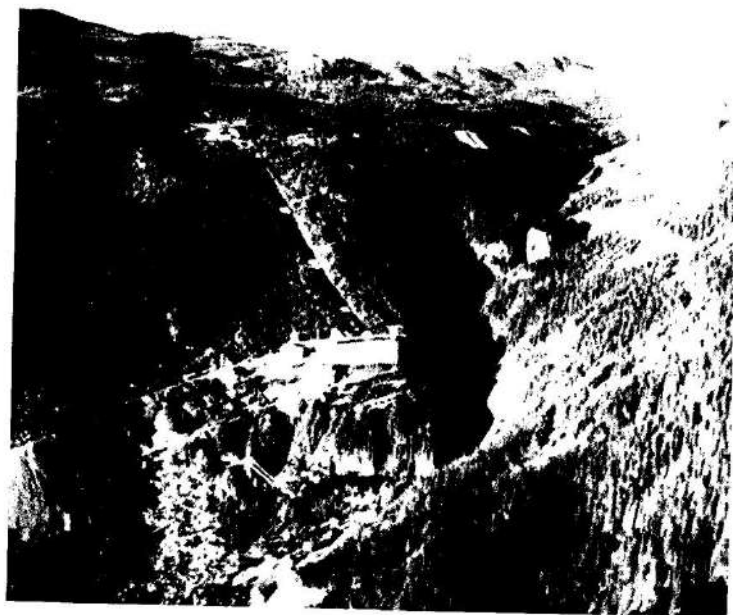
Кубики (котел G-I). В конце 1942 года команда армейских физиков под руководством д-ра Дибнера впервые в Германии изготовила решетку из окиси урана в виде пчелиных сот, заполненных парафиновыми кубиками.



Тяжелый лед (котел G-II). Весной 1943 года та же команда построила небольшой котел, в котором кубики металлического урана были помещены в замороженную тяжелую воду.



Профессор
Абрагам Эсау.



Завод электролиза водорода в Веморке.
В 1940 году это был единственный в мире источник
тяжелой воды.



Паром «Гидро» на озере Тинсьё.

Реклама
 ауэровской
 «радиоактивной»
 зубной пасты
 «Дорамад»
 со специальным
 ториевым
 ингредиентом.

stellen sich vor

- Ich bin die radioaktive Substanz. Meine Strahlen massieren das Zahnfleisch. Gesundes Zahnfleisch, gesunde Zähne.
- Ich bin die medizinische Seite. Mein Schaum reinigt die ganze Mundhöhle bis in alle Winkel.
- Ich, der Emulgator, Sorge dafür, daß „DORAMAD“ immer schön und frisch bleibt!
- Ich bin das Aroma: durch mich erfrischt „DORAMAD“ köstlich die gesamte Mundhöhle!
- Ich, der ganz feine Putzkörper, mache die Zähne blendend weiß, schone den Schmelz!

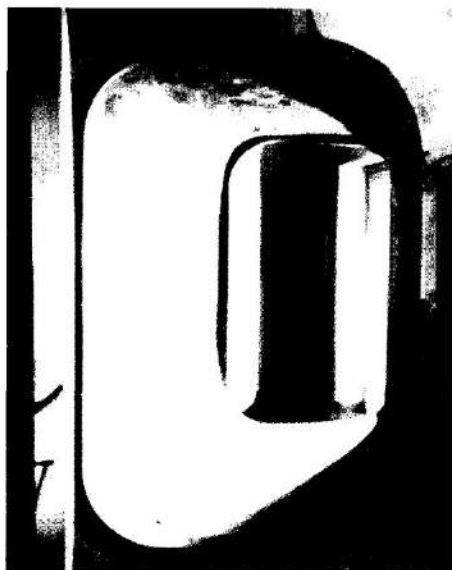
Das ist die Zahnpasta

Doramad
 Radioaktive Zahnpasta

MARKEN "TRAU ALLE" UND "TRAU 754" EIN ERZEUGNIS DER AUERGESSELLSCHAFT A.G. BERLIN N. 31



Профессор
 Вальтер Герлах
 проводил
 обследование
 воронок от бомб
 в Берлине
 с помощью
 счетчика Гейгера.



Вход
в Берлинскую
лабораторию
в бункере.



Шахта
для реактора
и контейнер
для него.



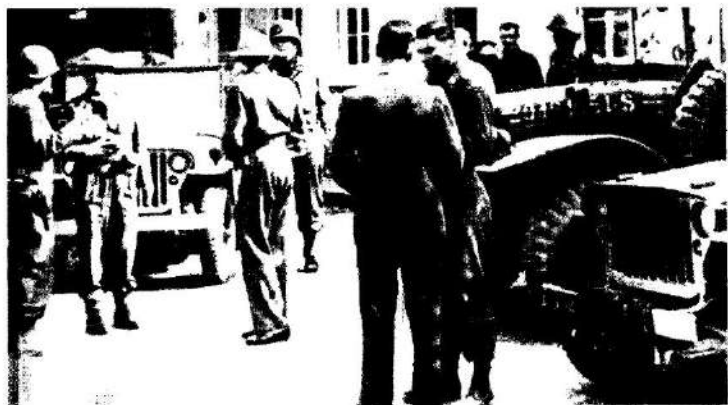
Полковник Борис Паш:
«Паращютный десант
на Хечинген...»



Д-р Сэмюель Годсмит:
«...не стоит одной
растянутой лодыжки
союзного солдата».



Миссия «Алсос» (слева направо: Годсмит, Варденбург,
Уэлш, Паш изучают захваченные документы
Дибнера и Герлаха) в Штадтильме.



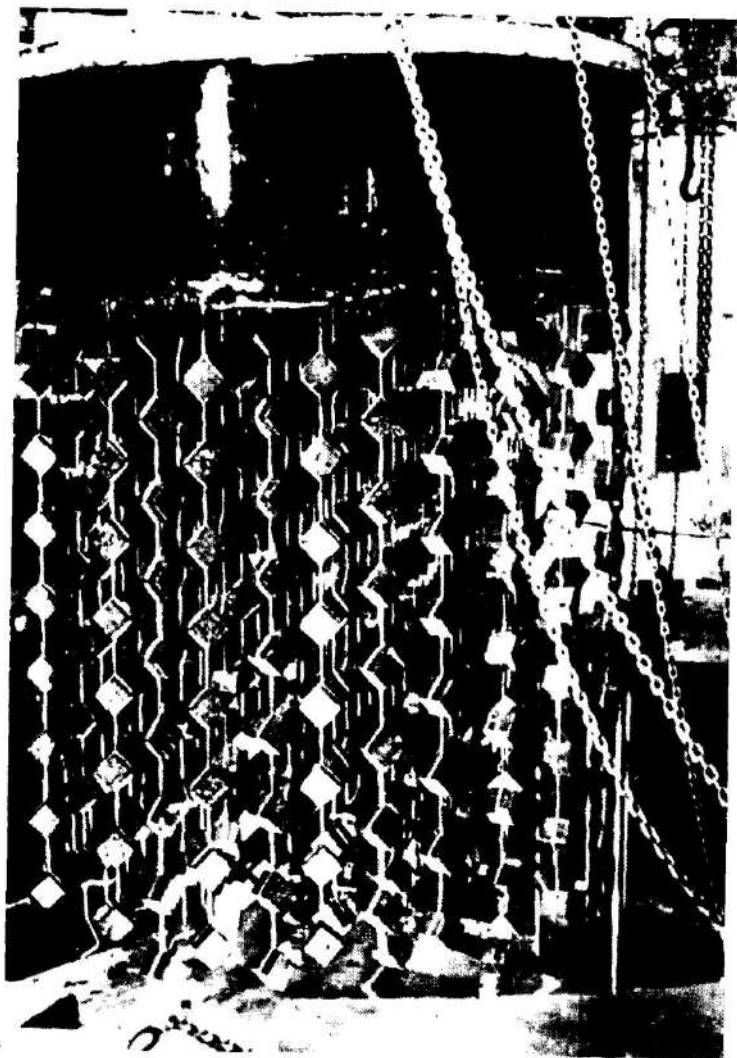
Миссия «Алсос» (*второй и третий слева: командор Эрик Уэлш, офицер британской разведки, и мистер Майкл Перин*) в центре германских ядерных исследований в Хечингене.



Американские солдаты в поисках спрятанного германского урана.



Последний германский атомный котел был построен в пещере в Хайгерлохе, в южной части Германии.



Котел (вид сверху) с гирляндами из 664 урановых кубиков, погружаемых в тяжелую воду.



Офицеры британской и американской разведки
демонтируют атомный котел в Хайгерлохе.
Апрель 1945 года.



Профессор Отто Ганн (*крайний слева*) был одним из последних германских ядерщиков, захваченных союзниками в плен.

зашли в этом деле еще до того, как стало известным точное количество плутония, необходимое для бомбы. Позднее, в 1942 году, также началось строительство в Оак Ридже (Теннесси) основных заводов по разделению изотопов урана-235. Разделение проектировали выполнять двумя различными методами. В долинах, находящихся в семнадцати милях друг от друга, началось сооружение двух заводов — электромагнитного разделения и газодиффузионного разделения. Именно на заводе электромагнитного разделения и был получен тот уран-235, которым снарядили бомбу, сброшенную на Хиросиму. В декабре 1942 года президенту Рузвельту сообщили общую стоимость всей программы, оцененную тогда в 400 миллионов долларов, из которых примерно четверть намечалось затратить на завод электромагнитного разделения. Этому заводу было отдано первенство по сравнению с диффузионным процессом.

Примерно в те же дни рейхсминистр почт Онезорге настойчиво добивался нового приема у Гитлера. Он обратился за содействием к Гиммлеру и просил передать ему, что, «по его наблюдениям, американцы именно теперь собирают всех профессоров физики и химии с целью добиться конкретных результатов». Как указывал впоследствии фон Арденне, один из самых сильных ученых, работавших в ведомстве Онезорге, министр имел в виду американский атомный проект. Можно лишь гадать, каким образом ему достались эти сведения. Фон Арденне вспоминает, что новости об американском атомном проекте пришли в Германию через Швецию. Однако точно известно, что именно весной 1942 года специалистам из ведомства Онезорге удалось наладить расшифровку перехваченных трансатлантических радиопереговоров, и с тех пор они записывали их тысячами, включая и переговоры самого Черчилля. Быть может, именно из этого источника и произошла утечка информации.

Американские ученые равным образом были встре-

вожены слухами о работах в Германии. Еще несколькими неделями раньше пуска первого реактора в Чикаго до группы А.Х. Комптона дошло известие о назначении 1 октября Гейзенберга директором знаменитого Физического института кайзера Вильгельма и о его намерении выехать на короткое время в нейтральную Швейцарию. Руководители американской разведки, как кажется, не заинтересовались полученными сведениями, тогда чикагские ученые обратились к известному голландскому физическому доктору С.А. Годсмиту, имевшему много друзей в Англии, с просьбой как-нибудь довести до британской разведки эти сведения. Годсмит был совершенно не в курсе дел американского атомного проекта, поэтому Комптон назвал ему некоторые имена и шифрованные названия, чтобы он включил их в свое письмо. Годсмит написал, что место работы Гейзенберга и его занятия «могут оказаться особо интересными для тех, кто работает в «Тьюб-эллойз», в частности для группы, с которой связан профессор Пайерлс. Соответствующая группа здесь (в США) особенно хотела бы знать, не означает ли новое назначение Гейзенберга (в Институт кайзера Вильгельма), что отношение к конкретной проблеме в Германии стало более серьезным». Конечно, Годсмит не рассчитывал узнать у самого Гейзенберга что-либо существенное, но, может быть, удастся, писал Годсмит, выяснить, «кто работает совместно с ним, и много ли они работают». Письмо Годсмита отправили дипломатической почтой, а копию отослали в разведку военно-воздушных сил.

В Чикаго на совещании у Комптона, созванном вскоре после пуска первого котла, как и следовало ожидать, был поставлен вопрос: когда можно ожидать изготовления первой бомбы в Германии. Доктор Вигнер, самый большой пессимист среди ученых чикагской группы, выписал мелом на доске доказательства того, что урановая бомба будет у немцев самое позднее в декабре 1944 года.

3

В течение всего лета и осени 1942 года Имперский исследовательский совет, однако, был почти всецело поглощен собственной реорганизацией. Члены президентского совета, особенно Шпеер и Розенберг, очень медленно отвечали на различные бумаги, поступавшие из Имперского исследовательского совета, и письма месяцами лежали без движения.

Соответственно возрастал и хаос в германском урановом проекте. Одним из последствий июньской конференции 1942 года с представителями видов вооруженных сил стал интерес к проекту со стороны тех кругов, от которых его меньше всего ожидали. Технические специалисты немецкого адмиралтейства провели совещание для обсуждения возможностей применения атомной энергии на кораблях. Участники вели разговор о ядерных реакторах для подводных лодок, что позволило бы повысить радиус действий лодок типа U до 25 тысяч миль при затрате всего лишь одного килограмма урана. Последствием совещания у моряков явилось задание на проведение исследований свойств урана и, в частности, его коррозионной устойчивости по отношению к воде, нагретой до высокой температуры. Рейхсминистерство авиации и группа ученых из Института кайзера Вильгельма теперь работали над проблемой, по которой наибольшие усилия делались группой Хартека в Гамбурге.

Опять-таки, хотя Департамент армейского вооружения еще в начале года констатировал, что атомные исследования «не имеют военного значения в ближайшей перспективе», и затем передал их в ведение старого Имперского исследовательского совета, он продолжал финансировать группу Дибнера в Готтве. Немецкая промышленность хотела получить для испытаний мощные источники нейтронов; медики захотели радиоактивных изотопов и исследований биологических и генетических эффектов радиоак-

тивного облучения, а люфтваффе требовали к тому же создания заменителей радия, совершенно необходимых для производства светомасс, которыми размечали шкалы авиационных приборов. И даже министерство почт искало какие-нибудь выгоды от лаборатории фон Арденне. В октябре ракетный полигон в Пенемюнде даже заключил с лабораторией министерства почт, располагавшейся в Берлин-Темпельгофе, контракт на «изучение возможностей использования атомного распада и цепных реакций для приведения в действие ракет». Словом, количество заказов, в особенности второстепенных, угрожающе росло, и это ставило под удар основные исследования.

В письме от 24 ноября на имя вызывавшего столь противоречивые чувства генерального директора Совета профессора Менцеля Эсау предлагал ввести в атомном проекте строгую централизацию, «так как за последние несколько месяцев исследовательским группам пришлось принимать все возрастающее число заданий на выполнение в рамках их исследовательской программы военных разработок, и поэтому они были вынуждены расширять свои исследовательские и производственные учреждения и набирать новых работников». Практических результатов можно было ожидать лишь при условии, что снабжению, обеспечению кадрами и строительству присвоят особые приоритеты, подобные приоритету DE — наивысшему в Германии, который Альфреду Фоглеру каким-то образом удалось заполучить для строительства бункера на территории Института в Берлин-Далеме. Когда Эсау упоминал Фоглера, в его письме чувствовалась горечь.

Менцель подготовил постановление (его должен был подписать рейхсмаршал Геринг) об официальном образовании в рамках Совета Исследовательской

¹ К концу 1942 года в Германии оставалось всего 60 граммов радия, этого количества хватило бы только на 3 года при существующем уровне потребления.

группы по ядерной физике. В письме заместителю Геринга Менцель указывал, что с момента открытия Гана физики всего мира, и особенно США, посвятили себя работам в области ядерных исследований:

«Несмотря на то, что никогда нельзя точно предсказать темпы осуществления научно-исследовательского проекта, и признавая, таким образом, неожиданности вполне возможными в ядерной физике, я считаю проблему в целом столь важной, что даже в военное время ею ни в коем случае нельзя пренебрегать. Более того, побочные результаты ядерных физических исследований могут дать выход, имеющий непосредственное военное значение».

Профессора Эсау Менцель рекомендовал назначить на пост полномочного представителя рейхсмаршала по ядерной физике. Хотя Эсау и не был прирожденным физиком-атомщиком, он хорошо разбирался в нужных вопросах и, что важнее всего, занимал нейтральную позицию. *«Это очень важно, — подчеркивал Менцель, — поскольку именно в этой особой области атомной физики собрались люди, весьма чувствительные, раздражительные и даже обидчивые; вот почему, принимая во внимание их повышенную чувствительность в некоторых вопросах, между ними неизбежно возникнут серьезные трения, если во главе всего дела поставить одного из этих специалистов».*

Верно, что Эсау был вполне приемлемой фигурой как для руководства вооруженными силами, так и для министерства почт. Но он, как и Менцель, не был фаворитом научного истеблишмента Германии. И, что важнее всего, рейхсминистр Шпеер был весьма низкого мнения об Эсау. Едва послание Менцеля поступило к заместителю Геринга Гернерту, последний получил анонимку, обвинявшую Менцеля в том, что, будучи еще в министерстве просвещения, он причинял огромный вред немецкой науке. «Клика, которая раньше отстаивала Эйнштейна и его теорию относитель-

ности, — жаловался далее аноним, — теперь снова захватила руководство физикой в свои руки... Во главе со своим вождем, дуаиеном теоретиков Гейзенбергом они заплонили Физический институт кайзера Вильгельма, захватили лабораторию профессора Дебая, непревзойденного мирового мастера экспериментальной физики». Анонимный критик упирал на то, что старые члены партии, которые в течение двадцати лет не складывали оружия в борьбе с Эйнштейном, теперь удалены из институтов без каких-либо к тому оснований. Самой ужасной, по его мнению, была «эта гигантская афера с так называемой урановой машиной», покрываемая Менцелем.

Но Геринг уже подписал подготовленное Менцелем **постановление о назначении Эсау на пост главы всего немецкого атомного проекта**. В нем говорилось:

«Сим указываю учредить в Имперском Исследовательском Совете Исследовательскую группу по ядерной физике и повелеваю Вам создать ее и руководить ею. Я назначаю Вас своим полномочным представителем в области всех проблем ядерной физики и указываю Вам уделять особое внимание следующим направлениям:

1) исполнению ядерных исследований, направленных на использование атомной энергии урана;

2) производству люминесцентных составов без применения радия;

3) созданию мощных источников нейтронов и

4) изучению мер безопасности при работе с нейтронами.

Хайль Гитлер!

(подпись) Геринг».

Следующий год не был счастливым для проекта, поскольку у Эсау было много врагов. Эсау происходил из крестьянского сословия. К тому же его говор выда-

вал в нем выходца из Восточной Пруссии. Один из партийных еженедельников однажды обрисовал его как «коренастого человека с упрямо наклоненной головой крестьянина». В действительности Эсау, вопреки обманчивой внешности, был умен и в пионерские годы развития радиосвязи, а затем и телевидения сделал блестящую карьеру; медицина же обязана ему внедрением радиотехники высоких частот в терапию.

Вскоре стало ясно, что в то время как Эсау охотно принял новый громкий титул, данный ему Герингом, с его напыщенными и вводящими в заблуждение громкими словами («Полномочный Представитель Рейхсмаршала по Ядерной Физике»), он сам мало верил в успех проекта реактора. Однажды он сказал Хартеку, что отдал бы ему все средства, исхлопотал бы самые высшие приоритеты, если бы тот «с термометром в руках» показал, что температура котла поднялась хотя бы на одну десятую градуса.

За несколько дней до своего назначения Эсау обмолвился о желании вообще прикрыть весь проект, о чем свидетельствует запись в дневнике доктора Эриха Багге от 4 декабря:

«Совещание в помещении президента Национального бюро стандартов государственного советника Эсау. Дибнер, Баише, Клузиус, Хартек, Бонхоффер, Виртц и я — со стороны физиков; химики — Альберс, Шмиц-Дюмонт и еще один — рассказали о своих попытках приготовить летучее соединение урана (вместо агрессивного шестифтористого урана). Эсау готовится сыграть отбой в январе или же в феврале 1943 года.

Как кажется, они вообще считают, будто бы решение определенных задач вовсе не окажет влияния на исход войны».

Назначение Эсау немедленно встретило неодобрение со стороны руководства Фонда кайзера Вильгельма. Ему также не удалось заручиться поддержкой Альберта Шпеера. Позднее, в 1942 году, министр про-

демонстрировал свою веру в важность исследований по ядерной физике, когда присвоил работам институтов кайзера Вильгельма, руководимых Гейзенбергом, Раевским, Боте и Ганом, приоритет DE, которого тогда не имели даже проекты «секретного оружия» — «Фау-1» и «Фау-2».

4 февраля 1943 года доктор Альберт Фоглер пригласил к себе в правление Объединенной сталелитейной компании в Берлине Менцеля и Эсау. Могуущественный промышленник и попечитель Фонда, на раннем этапе финансировавший большую часть политической кампании Гитлера, не хотел, чтобы сотрудникам Института кайзера Вильгельма диктовал свою волю человек, вроде несчастливца Эсау. Фоглер сказал Эсау, что собрал совещание, чтобы произвести «раздел сфер влияния» между Исследовательской группой по ядерной физике и Институтом кайзера Вильгельма. Так что с самого начала из подчинения Эсау была изъята сильная группа физиков, работавших в Институте кайзера Вильгельма. Очевидно, за спиной Фоглера стоял Шпеер; ведь именно он обещал Фоглеру помочь проводимому строительству деньгами и материалами. В документе тех времен можно даже найти упоминание об «особом интересе герра рейхсминистра Шпеера к одному из аспектов ядерных исследований». Через несколько недель после встречи Фоглера и Эсау Фонд кайзера Вильгельма отправил Менцелю протест против «индивидуальных затруднений», возникших между Институтом и группой Эсау, в особенности при распределении материалов. Фоглер требовал нового совещания в присутствии арбитра — представителя министерства Шпеера, чтобы сгладить противоречия.

4

Пока в Германии соперничающие группы ученых-ядерщиков ожидали необходимое для завершения своих экспериментов на реакторах количество тяже-

лой воды, в Норвегии, в Сандватане, четверо норвежцев из передовой группы, выброшенные с парашютами двумя месяцами ранее, ожидали новой атаки на Веморк. Им приходилось очень тяжело на Хардангерском плато, расположенном на высоте 3000 футов (900 метров), где температура редко поднимается выше нуля. В декабре начались болезни, к болезням добавилось и истощение — подошли к концу сухие пайки. Плохая погода не благоприятствовала охоте на оленей, и им пришлось есть ягель. По периодически выходящему из строя радио они слышали повторяющиеся сообщения об отсрочке следующей операции, «Ганнерсайд».

Только 23 января 1943 года последовала новая атака союзников на германское производство тяжелой воды. В тот день профессор Тронстад и полковник Уилсон из штаба специальных операций приехали из Лондона в школу, где разместились норвежцы, чтобы сообщить шестерым диверсантам — участникам операции «Ганнерсайд» — последние инструкции перед выброской на парашютах в Норвегию этой ночью. Тронстад, обращаясь к ним, говорил, что, хотя пока им нельзя рассказать всего о важности предстоящего дела, оно на века останется в истории Норвегии. Он не утаил от них и участи, постигшей всех участников операции с планерами, и предупредил, что каждого пойманного ожидает смерть. Каждый член шестерки на случай пленения получил крохотную коричневую резиновую капсулу с цианистым калием, которую он мог раздавить во рту.

В распоряжении передовой партии имелся приводной радиомаяк системы «Юрека», а кроме того, им передали по радио приказ в зоне приземления команды Рёнеберга пускать зеленые ракеты, как только слышат звук приближающегося самолета. Однако случилось так, что высадка не состоялась. Большой четырехмоторный бомбардировщик, доставивший к цели шестерку смельчаков, два часа кружил над плато, но

так и не увидел сигнальных ракет. Хаукелид, прекрасно знакомый с этим горным районом, брался определить зону высадки и без наземных сигналов, но английский офицер не принял его предложения. После двух часов напряженного ожидания самолет повернул на запад и направился обратно. Уже рассвело, когда попавший под сильный зенитный обстрел бомбардировщик добрался до отдаленного аэродрома в Шотландии.

Раздосадованным неудачей норвежцам оставалось только ждать несколько недель. Высадка была отложена до следующего полнолуния. О том, чтобы отпустить их в увольнение, не было и речи. Ведь они находились на высшей точке моральной и физической подготовленности, и, не говоря уже о необходимости сохранить тайну, любое смягчение режима могло поставить под угрозу успех всей операции. Другие участники «Ганнерсайда», в Лондоне, могли позволить себе передышку, но для Рёнеберга и отборной пятерки это было недопустимо.

Они провели время до нового полнолуния в ледяном уединении Западной Шотландии, занимаясь охотой, рыбной ловлей. Одновременно энергичные тренировки были даже усилены.

К 16 февраля, когда шестерку снова доставили на «экспортный» аэродром, некоторые детали операции и встречи с передовой партией пришлось срочно поменять, так как передовой партии удалось получить самые последние данные о расположении всех караульных постов в Веморке и передать их в Лондон. Из этих данных с несомненностью следовало, что немцы явно ожидают нападения на завод. Поэтому было очень важно, чтобы самолет с десантом ни в коем случае не пролетел вблизи Рюканской долины или плотины в Мёсватане. Новое место высадки было перенесено к озеру Скрикен, в тридцати милях от Сандватана.

На аэродроме шел проливной дождь, когда шес-

терка норвежцев, нагруженная взрывчаткой, провизией, лыжами, выкрашенным в белый маскировочный цвет оружием и оборудованием, устраивалась в самолете, стоявшем на взлетной полосе «экспортного» аэродрома. Полет проходил без осложнений, и примерно в полночь они оказались над целью. В кабине, над люком, зажглась зеленая сигнальная лампочка. И вот шестеро норвежцев, а вслед за ними контейнеры с амуницией опустились на ровную поверхность замерзшего озера на Хардангерском плато с высоты 1000 футов (300 метров).

В Лондоне в личное дело каждого вложили последние письма к близким. Ведь они направлялись на опасную операцию, с которой могли никогда не вернуться.

5

Пожалуй, нет на земле другого такого же богом проклятого места, как Хардангерское плато — пустынный и самый большой в Северной Европе горный район. Единственное растение здесь — карликовый можжевельник, а живут на плато только северные олени, кочующие стадами по бескрайнему плато. Зимой над ним свирепствуют снежные бури, и временами ветер достигает такой силы, что человек теряет дыхание и нужно защищать лицо от бешеных потоков ледяных крупинок и снега. Иной раз человек не выдерживает внезапного шквала, ветер сбивает его с ног и швыряет на лед.

Хотя плато было враждебно участникам операции «Ганнерсайд», для них оно должно было также послужить надежным укрытием — ни один немец не продержался бы долго в здешних условиях. Да и что могло бы заставить какого-нибудь немца, безрассудно отважившегося забраться на плато, оставаться там надолго? У норвежцев же не было выбора. Им было не-

куда бежать от одиночества и лишений. Сдача на милость врагу означала верную смерть.

Всю ночь напролет в закипающем буране команда Рёнеберга разыскивала контейнеры и перетаскивала их к одинокой хижине на берегу озера Скрикен. В ней оказался очаг и даже нашлась карта, на которой окрестности озера вылиняли и затерлись от прикосновения множества пальцев забредавших сюда охотников. Это уже само по себе служило достаточным доказательством того, что они действительно попали на озеро Скрикен. К 4 часам утра 17 февраля они укрыли под снегом все запасы. Вновь поднялась пурга и замела все следы их высадки. К 5 часам вечера, когда, отдохнув, они были готовы тронуться в путь, на плато обрушился западный ветер такой силы, что двое суток им пришлось безвылазно отсиживаться в охотничьем домике.

К исходу вторых суток дала себя знать перемена климата: у всех шестерых сильно опухли гланды, а двое заболели еще более серьезно. И еще трое суток бушевала пурга. А когда, наконец, ветер немножко ослаб и они смогли выбраться из домика, найти место, где сложили припасы, не удалось — снегом замело все вешки. Несколько часов потратили они, чтобы разыскать всего один контейнер с продуктами. Пурга кончилась 48 часов спустя. «Погода установилась, — записал Рёнеберг 22 февраля, — стало ясно. Я дал команду готовиться к отходу в полдень».

Весь день и всю ночь, изнывая под грузом 65-фунтовых (30-килограммовых) рюкзаков и таща за собой двое тяжелых саней, шли десантники на лыжах в юго-западном направлении. Около озера Каллунгсьё они заметили вдалеке фигуры двух бородастых лыжников, идущих навстречу. Рёнеберг приказал своим людям с оружием наготове залечь в снегу, а одного послал вперед выяснить, кто такие эти незнакомцы. Вскоре сквозь шум ветра до Рёнеберга донеслись «дикие крики радости». Незнакомцами были вы-

брошенные на плато четыремя месяцами ранее члены передовой партии сержанты Арне Кьелstrup и Клаус Хельберг. Таким образом, контакт был установлен. Вместе они добрались до базового лагеря в Сандватане, откуда до Рюкана оставалось около двадцати миль.

Здесь все десятеро из двух отрядов, объединив запасы, начали обдумывать главную задачу — атаку на завод высокой концентрации в Веморке. Следовало учесть малейшие детали, и каждый записывал вопросы, ответы на которые он считал важными для успеха операции. Требовалось уточнить многое: и расположение постов, и меры, принятые немцами к защите завода, и расположение пулеметных гнезд, и наилучшие подходы для атаки. К исходу ночи получился список вопросов в сорок. Узнать на них ответы поручили уроженцу Рюкана Хельбергу, имевшему связи с местными жителями. Он отправился в город на лыжах.

Больше всего членов группы беспокоил вопрос о нападении на сам завод: сумеют ли они подобраться к нему по крутой скале? Хельберг и Хоглунд считали ущелье непроходимым, но Хаукелид упорно утверждал, что, изучая аэрофотоснимки, он хорошо запомнил его склоны, поросшие деревьями; и если уж на склонах держатся деревья, значит, и человек может туда вскарабкаться.

По самым последним разведывательным сведениям, в бараке, расположенном между турбинным залом и зданием электролизного завода, находились пятнадцать немцев, за узким мостом, переброшенным через ущелье, наблюдали еще два караульных поста. Смена караула производилась через каждые два часа. Если же объявлялась тревога, на территории завода появлялись три дополнительных патруля, а дорогу, серпантинном спускавшуюся из Веморка к Вэеру, сплошь освещали прожекторами. Помимо немецких часовых на заводской территории дежурили

двое норвежских ночных сторожей, а еще двое находились у главных ворот и у водяных затворов. Все двери электролизного завода, кроме одной, выходящей во двор, держали на замке.

В пятницу, 26 февраля, в полдень восемь норвежских солдат приступили к осуществлению второй фазы операции и двинулись к Веморку. На радиостанции в Сандватане остались радист Хоглунд и еще один человек для охраны. Известия об успехе или провале операции должен был принести сюда Хельберг.

Уже давно стемнело, когда десантники добрались до исходного рубежа, двух хижин, затерявшихся в лесах на горном склоне к северу от Рюкана. Отсюда до Веморка оставалось не более двух миль, и изредка ветер доносил ровный, спокойный шум гидростанции, которая должна была стать их целью.

Десантники, одетые в белые маскхалаты, укрылись в одной из них. Они ожидали возвращения Хельберга. Он принес дурные новости: заводскую охрану еще более усилили, на крыше установили пулеметы и прожекторы, а подходы к трубопроводу и самому заводу заминировали.

Всю субботу норвежцы разрабатывали план отхода. Как манил их подвесной мост! И действительно, следовало ли им атаковать и отходить через глубокое ущелье? У них попросту не хватит сил дважды за ночь спускаться и карабкаться по его крутым скалистым склонам, считал лейтенант Поулссон. Склоны были слишком высокими и слишком много было снега. К тому же им предстояло сразу же после операции двигаться дальше, одним — снова на Хардангерское плато, другим — в Швецию. Но, с другой стороны, если бы отходить пришлось с боем, понадобилось бы убить двух немецких часовых на мосту. Поулссон решительно не желал этого. Ведь в перестрелке кто-нибудь из них мог оказаться раненым и тогда ему угрожало попасть в руки немцев, и, что не менее важно,

немцы обрушили бы жестокие репрессии на жителей Рюкана.

Поэтому оставался лишь один-единственный путь — через ущелье.

Начало атаки назначили на половину первого ночи. К этому времени заканчивалась смена караулов и все успокаивалось на станции. Рёнеберг и Поулссон написали подробный приказ об операции в лучших традициях штабного колледжа, и каждый участник операции с ним ознакомился. Он кончался такими словами:

«Если кому-либо будет угрожать плен, он сделает все, чтобы покончить с собой».

В субботу, 27 февраля, около восьми часов вечера солдаты в последний раз осмотрели оружие, еще не заряженное во избежание случайного выстрела, разложили по карманам пластиковые мины, привезенные из Англии. Пора было трогаться в путь.

И в этот момент почти предельного напряжения душевных сил произошла та гротескная встреча, которая могла случиться только на войне. Покидая свое пристанище, солдаты увидели в соседней хижине незваных гостей — две молодые влюбленные норвежские парочки, собравшиеся провести здесь часы уик-энда. Появление вооруженных до зубов солдат, принадлежавших к армии, запрещенной в 1940 году, потрясло их, но и сами солдаты были потрясены не менее. Все же пришлось пригрозить парочкам оружием, загнать их в хижину и приказать не высовывать носа до следующего полудня. Те с готовностью согласились.

Затем с Клаусом Хельбергом во главе диверсанты заскользили на лыжах к Рюканской долине.

Уже мили через полторы лес начал редеть. Пришлось снять лыжи и пешком подойти к дороге, петлями спускающейся из Мёсватана в Рюкан. На дороге они снова встали на лыжи и прошли еще полторы мили. Ровный шум станции становился все сильнее, и

вскоре далеко внизу показалась она сама. Ее заснеженные крыши зеленели в лунном свете. Но и отсюда уже виднелся свет, пробивающийся сквозь закрашенные окна электролизного завода. Расположенная за ущельем, на черно-зеленом скальном обнажении, станция казалась огромной и неприступной. Диверсанты поравнялись с несколькими домами неподалеку от северного окончания подвесного моста. Здесь они свернули с дороги, которая в этом месте вилась особенно крутыми петлями, и, сокращая путь, стали спускаться прямо по склону.

Было уже около десяти часов вечера. В Веморке кончилась вечерняя смена.

И когда диверсанты спускались по склону от завитка к завитку дороги, мимо них, грохоча и дребезжа, проехали два автобуса с рабочими. Снова они прошли по дороге несколько сот шагов, и у просеки, по которой проходила линия электропередачи, норвежские солдаты свернули направо в лес. Здесь они скинули маскхалаты, сложили лыжи, рюкзаки, припасы. Теперь на них оставалась только английская форменная одежда. Они взяли с собой оружие, ручные гранаты, пару ножниц для разрезания колючей проволоки, мотки веревки.

Начался спуск по скале. Неожиданно потеплело, и от каждого шага в ущелье срывались снежные лавины. С оттепелью пришел и сильный ветер. И это благоприятствовало им — все ущелье заполнял шум ветра и низкий гул турбин, так что, наверное, никто не услышал снежных обвалов.

Спуск к дну ущелья прошел благополучно. Они вброд перешли через полузамерзшую речушку и подошли к почти отвесной скале высотой в 500 футов (150 метров). По ней и предстояло им подняться к станции. Грохот станции все усиливался, и они молча помогали друг другу. Наконец, едва дыша от усталости, выбрались наверх, на самый перешеек скального выступа. До станции оставалось по прямой всего не-

сколько сот шагов. Но где-то здесь между ними и станцией находилось минное поле. Перешеек скального выступа был столь узок, что почти весь он был занят полотном железной дороги, соединявшей Веморк с Рюканом и кончавшейся у озера Тинсьё. Слева от полотна стояла небольшая трансформаторная станция. Они спрятались за ней, чтобы дожидаться смены караула. Они немного перекусили. Рёнеберг в последний раз проверил, как каждый помнит свою задачу.

Затем они разделились на группу прикрытия и группу подрыва. Первой под командой лейтенанта Хаукелида предстояло проделать проход в заграждении и занять позиции, с которых в случае тревоги можно было бы встретить огнем любого немца. Здесь им следовало оставаться до тех пор, пока не начнется отход. Второй командовал лейтенант Рёнеберг. Ей следовало проникнуть в здание электролизного завода через дверь, ведущую в подвал. Если же она окажется запертой, — через дверь первого этажа. На крайний случай оставался кабельный ввод, который описал д-р Брун. Того, кто станет закладывать заряды, должны были прикрывать двое: один с автоматом, а другой с крупнокалиберным пистолетом 45-го калибра; третий человек, вооруженный автоматом, должен был держать на прицеле основной вход в помещение завода. Однако могло произойти всякое, и, если бы все пошло плохо, каждому предоставлялось право действовать по собственной инициативе, стремясь во что бы то ни стало подорвать аппараты завода высокой концентрации.

Была уже половина первого ночи, и они вспоминали какие-то подробности восхождения. Как раз в это время они увидели двух стариков-сторожей, которые действительно были норвежцами, возвращавшихся в караульное помещение с обхода. Пора было начинать. Первым двинулся сержант Кьелструп. Он шел к воротам внешнего ограждения по полотну же-

лезной дороги, опередив группу прикрытия на несколько шагов. Подрывники двигались последними. Все ступали след в след по глубокому снегу. Кьелструп перерезал цепь, запиравшую ворота, приотворил их и, пропустив внутрь шедших за ним, снова закрыл ворота. Поулссон и Хаукелид взяли под контроль караульную будку, двое других тенью промелькнули дальше, где один взял под наблюдение двух новых часовых на мосту, а другой, свернув налево, взял под наблюдение часового у водяных затворов. Тем временем группа подрывников проделала проход в заграждении неподалеку от железнодорожного моста. Он нужен был для отхода. Пока никто еще не обнаружил их.

Так же незамеченными подрывники подошли к зданию электролизного завода. Но двери оказались запертыми. В поисках кабельного ввода группа разделилась. Рёнебергу и сержанту Кейзеру удалось отыскать кабельный ввод и сквозь паутину изогнутых труб и кабелей проникнуть в здание. Они шли по туннелю до тех пор, пока не увидели через колодец помещение с аппаратами высокой концентрации. В нем был всего лишь один рабочий. Рёнеберг и Кейзер прошли по колодцу в соседнее помещение и только здесь выбрались на поверхность. Дверь в помещение завода высокой концентрации оказалась незапертой, и они захватили норвежца-рабочего врасплох. Кейзер держал его под дулом пистолета, а Рёнеберг начал закладывать заряды. Теперь он воочию мог убедиться, что модели, изготовленные штабом специальных операций, на которых они тренировались в Англии, ничем не отличаются от настоящих ячеек.

Не успел Рёнеберг заминировать и половины ячеек, как у его ног раздался звон разбитого стекла: это один из отставших диверсантов выламывал снаружи подвальное окно. Рёнеберг помог ему проникнуть внутрь, но сильно порезал руку стеклом. Теперь они

уже вдвоем завершили закладку пластиковых зарядов под каждую из 18 электролизных ячеек, сделанных из очень прочной нержавеющей стали. Всего таких бачков было восемнадцать. К каждому заряду они подводили быстродействующие запалы, а к ним — запалы более длительного действия.

В самом начале второго часа ночи все было готово. Они крикнули рабочему, чтобы тот в целях безопасности бежал на следующий этаж, отперли подвальную дверь, раскидали по полу свои «визитные карточки» — несколько значков английских парашютистов — и начали поджигать запалы. В это время в помещение вбежал рабочий и закричал, что забыл свои очки и не сможет достать новые во время войны. В безумной спешке кто-то нашел очки, отдал их рабочему, и все кинулись прочь.

Подрывники не успели отбежать и двух десятков шагов от электролизного завода, как грохнул взрыв. Затем они растворились в тени и исчезли со сцены. *«Я обернулся на мгновение и прислушался. Но все оставалось спокойным, до меня доносился только ровный гул турбин»,* — писал в отчете в Лондон Рёнеберг.

Когда послышался взрыв, Поулссон и Хаукелид все еще следили за караульными будками. Немцы тоже слышали его. Один солдат вышел из будки. На нем не было даже каски. Он огляделся по сторонам, вернулся в будку и тотчас вышел назад. Теперь на нем была каска, а в руках он держал винтовку. Он посветил ручным фонариком вокруг, прощупал лучом двор, но так и не заметил в перемещающихся тенях двух норвежцев, притаившихся всего лишь в четырех шагах. Поулссон направил на него автомат, но Хаукелид нажал на ствол. Немец пошел к электролизному заводу. Он потолкался в запертые двери и скрылся за углом здания.

Группа прикрытия и группа подрыва уже соединились и вышли к полотну железной дороги, когда на крыше завода взвыла сирена воздушной тревоги, а вслед за ней еще несколько других, и ужасающий вой, отражаясь в ущелье многократным эхо, заглу-

шил все остальные звуки. Норвежцы бросились бежать, и вскоре в лихорадочной спешке начали спуск в ущелье. Из-за оттепели уровень воды в речушке сильно поднялся.

Новый главный инженер завода тяжелой воды Ларсен, занявший этот пост после исчезновения Бруна, в момент взрыва доигрывал партию в бридж в доме, расположенном неподалеку от главных ворот станции. Услышав вой сирены, Ларсен сразу же позвонил на завод. Ему ответил тот самый рабочий, который за несколько минут до того натерпелся страху под дулом пистолета. Заикаясь от волнения, он доложил о полном разрушении завода тяжелой воды. Ларсен тотчас же сообщил это Бьярне Нильсону, одним из директоров Норвежской гидроэлектрической компании, ответственному за Рюкан. Узнав от Ларсена о случившемся, Нильсон немедленно поднял тревогу в штабе местного гарнизона. После этого он выбежал к автомобилю. Однако ему не удалось сразу завести свою газогенераторную машину, работающую на дровах, и когда в конце концов он выехал на дорогу к Веморку, то в спешке не обратил особого внимания на людей, вышедших из ущелья. Они пересекли дорогу и устало взбирались в гору.

В помещении завода высокой концентрации Ларсен осмотрел повреждения. Диверсия была исполнена блестяще. Дно каждой из ячеек было отбито, и бесценная жидкость затопила все стоки. Еще более увеличило ущерб то, что разлетевшиеся по помещению осколки пробили трубы охлаждающей системы и через все помещение били бесчисленные струи воды, обычной, самой обыкновенной воды, которая быстро разбавила и смыла остатки воды тяжелой.

Полностью пропало содержание всех восемнадцати бачков — почти полтонны тяжелой воды. И, не говоря уже о времени, необходимом для капитального ремонта, требовались многие недели непрерывной работы завода, чтобы заново провести электролиз во всех девяти ступенях и заполнить бачки. А на

то, чтобы из аппаратов снова пошла чистая тяжелая вода, требовались месяцы. Словом, можно без преувеличения сказать, что взрыв затормозил немецкие ядерные исследования на несколько месяцев. Наверстать столь длительную задержку немецким ученым уже не удалось.

Пока десантники взбирались по горному склону, они все еще могли видеть, как прожекторы, установленные на крыше завода, обшаривают дорогу, могли видеть вспышки ручных фонарей немецких солдат, посланных вдогонку по полотну железной дороги. Здесь, на этом полотне, еще хорошо были видны пятна крови из раненой руки Рёнеберга, и немцы не могли не заметить их.

Ветер крепчал. Десантники достали из тайника лыжи и припасы. Пришла пора расстаться. Первым покинул группу Хельберг, ему нужно было, как и прежде, действовать в районе Рюкана. Остальные той же ночью добрались до одной из базовых хижин. К счастью, они успели сделать это до того, как буря разыгралась по-настоящему. Она бушевала двое суток. Только на третьей сутки она стихла, и десантники двинулись дальше, на озеро Скрикен. Отсюда пятеро участников операции «Ганнерсайд» отправились в двухсотпятидесятикилометровый путь к Швеции. Все они в конце концов благополучно прибыли в Англию. Поулссон перебрался в Осло, а Хаукелид и Кьелstrup остались для связи с радистами. Через неделю в Лондоне получили шифрованную радиотелеграмму — первое достоверное известие о происшедшем:

«Установка высокой концентрации в Веморке полностью разрушена в ночь с 27-го на 28-е, «Ганнерсайд» направились в Швецию. Привет».

На следующее утро после диверсии в Веморк прибыл генерал Фалькенхорст. Его сопровождал местный уполномоченный службы безопасности Мутгенталлер.

Был проведен тщательный допрос всех находившихся в момент взрыва на станции. Но при всем желании они не сумели бы сообщить никаких подробностей, облегчающих поиски диверсантов. Немцы быстро поняли, что исчезновение предшественника Ларсена д-ра Бруна связано с прошедшей атакой. В связи со взрывом арестовали примерно пятьдесят человек. Их неоднократно допрашивали, но и они не сообщили ничего, что могло бы пролить свет на диверсию.

Обследовав организацию охраны, Фалькенхорст пришел в бешенство. Он дошел до того, что приказал выстроить гарнизон и в присутствии норвежцев всячески ругал офицеров и солдат. Об операции же он сказал, что «это был самый замечательный диверсионный акт, который ему когда-либо приходилось видеть»¹. Инспекторская поездка Фалькенхорста, как нередко бывает в таких случаях, окончилась комическим эпизодом, еще более разъярившим его. Перед отъездом Фалькенхорст попросил включить мощную систему прожекторов, установленных на станции, но ни один из офицеров охраны не знал, как это делается.

Генерал Редиесс, глава тайной полиции в Норвегии, в своем донесении сообщал в Берлин кое-какие подробности инцидента:

«В ночь с 27 на 28 февраля 1943 года, примерно в 1 час 15 минут полуночи, в Веморке, под Рюканом, была разрушена взрывом установка, имеющая важное значение для экономики военного времени. Атаку произвели трое человек, одетых в серо-зеленую униформу».

По предположениям Редиесса, диверсия явилась совместной операцией британской Интеллидженс сервис и норвежского подполья. Расследование показало, что диверсанты проникли на завод, разрубив цепь на запоре главных ворот, и незаметно для часовых и

¹ Эти слова вскоре дошли до штаба специальных операций и доставили там немало удовольствия.

норвежских сторожей прошли дальше. «На основании вещественных доказательств, оставленных преступниками, можно предполагать, что они были посланы из Британии. Тайная полиция продолжает изучать дело», — докладывал Редиесс.

Взрыв побудил немцев принять в Рюкане дополнительные жесткие меры. До конца войны там не работала телефонная станция и никому не разрешалось выезжать из Рюкана по железной дороге. Город перевели на частичное военное положение, установили комендантский час с одиннадцати вечера. На дорогах ввели новые контрольные посты, еще более усилили минные заграждения вокруг электростанции. Немцы, сознавая, что теперь они, весьма вероятно, столкнутся с атакой с воздуха, разместили в районе гидростанции множество дымовых генераторов, а водонапорный трубопровод, спускавшийся к станции с вершины горы, замаскировали восемью сотнями искусственных деревьев. После успешной атаки королевских ВВС на плотины в Руре, совершенную через несколько недель после нападения на завод высокой концентрации, вокруг плотины в Мёсватане разместили аэростаты воздушного заграждения, расставили противоторпедные сети.

Вскоре немцам удалось достоверно узнать, что десантников видели на Хардангерском плато. Эти сведения поступили от норвежского рыбака, видевшего неподалеку от одного из охотничьих домиков «шестерых человек в форме», вероятно, сброшенных с английского самолета.

На Хардангерское плато бросили целую армию: части немецкой пехоты, части германских СС, немецкую и норвежскую военную полицию, членов норвежской военизированной организации «Гирд». Они должны были раз и навсегда очистить плато от бойцов Сопротивления, которые, как подозревали, наводнили его. С 24 марта по 2 апреля плато было оцеплено, и его несколько раз прочесывали из конца в конец. В операции участвовало почти десять тысяч человек.

Агентство печати в Осло, находившееся под контролем немцев, так объясняло проводимую операцию: «Уже давно ходили слухи, что в горном районе расположена база британских парашютистов, откуда они организуют диверсионные вылазки на близлежащие промышленные объекты». Во время прочесывания солдаты обыскивали все охотничьи убежища, все хижины, они забирали из них все, что там попадалось. Те же домики, где находили оружие и взрывчатку, сжигали дотла. В Южной Норвегии быстро распространились слухи о десанте из восьмисот английских парашютистов, якобы сброшенном на плато, о жестоком сражении с немецкими войсками безопасности, которыми командовал сам генерал СС Редиесс; немцев будто бы жестоко потрепали в сражении, и находились очевидцы, видевшие множество раненых немцев.

На самом же деле на плато никого не нашли. Ни целой армии, ни одинокого лыжника.

А когда немцы и бойцы штаба специальных операций в конце концов все-таки столкнулись, произошла сцена, столь же странная и курьезная, как и все немецкое наступление против невидимой подпольной армии. Когда немецкая «гребенка» (солдаты, проводившие прочесывание) подошла к домику, указанному рыбаком, солдаты увидели одинокого лыжника. Но он уже был почти вне пределов досягаемости патруля. Вот строки из донесения генерала Редиесса в Берлин:

«Пулеметчик поисковой команды, вооруженный лишь пистолетом среднего 30-го калибра, все же сумел настигнуть его и вступить в перестрелку на расстоянии всего 100 футов (30 метров)».

Между пулеметчиком и норвежцем произошла курьезная и отчаянная дуэль: они встретились один на один, никого не было вокруг, они сблизались настолько, что каждый отлично различал лицо врага.

Лыжником был Клаус Хельберг. В очередном отчете в штаб специальных операций он несколько иначе, чем Редиесс, рассказал, как 28 марта неожиданно встретился с тремя немцами на расстоянии в 100 ярдов (90 метров). Хельберг пустился бежать. После почти двух часов лыжной гонки он понял: один из врагов догоняет его:

«Тогда я повернулся, выхватил пистолет и сделал один выстрел из моего кольта 32-го калибра. К своей радости, я увидел, что немец вооружен только «люгером». Тогда я сообразил, что при таком расстоянии проиграет тот, кто первым расстреляет всю обойму. И решил не стрелять. Я встал неподвижно, как мишень; когда расстояние между нами сократилось шагов до шестидесяти, немец разрядил в меня всю обойму и сразу же повернул обратно. Я выстрелил ему вслед. Он зашатался и вскоре остановился, повиснув на своих лыжных палках».

В донесении Редиесса конец встречи описан куда более драматично; по словам генерала, преследуемый был вооружен значительно лучше преследователя и принудил последнего повернуть назад.

Добыче удалось скрыться в наступивших сумерках. И это был единственный раз, когда немцам пришлось видеть одного из тех, кто уничтожил завод тяжелой воды.

Тем временем через Стокгольм известия о взрыве в Веморке попали и на страницы английских газет. Они сообщали о нем «как об одной из исключительно важных и успешных операций, когда-либо осуществленных диверсионными группами союзников на протяжении войны». «Таймс» даже указала, какого рода объект был уничтожен — оборудование завода тяжелой воды, «по-видимому, предназначенной для военной промышленности». Это слишком откровенное заявление было, однако, помещено только в самом первом выпуске, из всех более поздних их исключили. В другой английской газете поместили даже такой

комментарий: «Многие ученые связали свои надежды с производством «секретного» оружия, основанного на использовании тяжелой воды; этим оружием должно явиться взрывчатое вещество невиданной силы».

В отличие от злосчастной операции, подготовленной Объединенным командованием, «Ганнерсайд» увенчалась замечательным успехом. При ее выполнении не пострадал ни один человек ни с одной стороны, а полное разрушение завода высокой концентрации не повлекло за собой повреждения остального оборудования станции, которая было жизненно важна для норвежской экономики.

Сразу же после получения донесений о диверсии штаб специальных операций составил подробный отчет, который их министр, лорд Селборн, передал Черчиллю. Премьер-министр ознакомился с ним 14 апреля и написал на полях:

«Чем наградить этих героев?»

Лейтенанты Рёнеберг и Поулссон были награждены орденом «За боевое отличие», а остальные члены группы получили военные медали или кресты. Кроме них, награду получил и доктор Йомар Брун. В совершенно секретном рескрипте ему присвоили звание почетного офицера ордена Британской империи¹.

По оценкам английских экспертов, немцы могли бы возместить ущерб не скорее чем через два года. Американцы приняли оценку с оговорками. Фактически при взрыве из-за разрушения ячеек было потеряно около тонны тяжелой воды с концентрацией от 10,5 до 99,3 процента, что эквивалентно 350 килограммам чистой тяжелой воды. Особенно разочаровавшим для немцев было то, что перед самым взрывом на заводе были завершены работы по модернизации и расширению; производство намечали повысить до 150 килограммов, а в следующем месяце —

¹ Такие же награды получили полковник Уилсон и майор Тронстад.

до 200 килограммов. Теперь весь март пришлось потратить на ремонт оборудования. Главный инженер Альф Ларсен всячески старался увильнуть от работы под предлогом необходимости построить более вместительное помещение для нового завода высокой концентрации.

Чтобы ускорить восстановительные работы, из Берлина командировали в Веморк доктора Беркеи. Это, однако, не очень помогло. Завод пустили вновь лишь 17 апреля, а тяжелая вода пошла из последней ступени только через несколько месяцев.

Глава 8

НЕОЖИДАННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

1

Временная потеря завода высокой концентрации явилась первым явным препятствием для немецких ученых. Что же касается всех областей исследований, не связанных с использованием тяжелой воды, то здесь к концу 1942 года им удалось добиться серьезных успехов: они разработали эксперимент с атомным реактором средних размеров; предприняли весьма разумную атаку на технические проблемы, которые могут возникнуть при работе реактора, а в промышленности за это же время сумели создать достаточные для производства и обработки урана производственные мощности. В то время работы, непосредственно направленные на разработку атомной взрывчатки, не велись. Однако в Вене и некоторых других городах небольшие исследовательские группы выполняли измерения ядерных констант, важных для этой цели, в частности эффективного сечения урана-235 для быстрых нейтронов. Измерения такого рода имели существенное значение для изготовления атомной бомбы.

Доверие к проекту в целом сильно зависело, однако, от конкретных успехов в области создания атомного реактора. И теперь, когда поставки тяжелой воды были временно остановлены, немецкие ученые впервые поняли, какие ограничения наложили на себя, полагаясь на Норвегию. Во время многочисленных поездок на север немецкие ученые постоянно тешили себя заманчивой перспективой регулярного снабжения тяжелой водой — «четыре тонны в год», — когда завод в Веморке будет расширен. Д-р Виртц, в середине ноября 1942 года посетивший Рюкан, сообщил по возвращении, что завод в Захейме также начнет поставки тяжелой воды к середине октября 1943 года.

К концу ноября д-р Виртц исколесил почти всю оккупированную часть Европы в поисках новых возможных источников снабжения драгоценной жидкостью. Он пришел к выводу, что помимо Веморка имеются лишь два заслуживающих внимания гидроэлектролизных завода, оба принадлежащих итальянскому концерну «Монтекатини». Один неподалеку от Мерано, а другой в Котроне. На этих заводах электролитические процессы не столь благоприятствовали получению тяжелой воды, а их общая мощность составляла 68 тысяч киловатт, то есть вдвое уступала мощности завода в Веморке.

Профессор Хартек советовал военному министерству послать двух или трех физиков из Исследовательской группы «в штатском», чтобы они на месте ознакомились с делом и сравнили эффективность применяемого в Мерано процесса Фаузера с эффективностью электролизеров Пехкранца, установленных в Веморке. По замыслу Хартека, на заводах Италии концентрацию тяжелой воды следовало повышать всего лишь до одного процента, а затем вывозить полупродукт в Германию и здесь, на месте, получать тяжелую воду с концентрацией 100 процентов. Это предложение сулило куда более существенную экономию, чем может показаться с первого взгляда. Весной 1943 года Хартек и

Эсау лично посетили завод в Мерано; но для Хартека стало очевидно, что у Эсау мало веры в будущее немецкого уранового проекта.

Военное министерство в конце марта полностью отказалось от уранового проекта и даже не пожелало выделить обещанные начальником Департамента армейского вооружения генералом Леебом два миллиона марок для финансирования ядерных исследований в текущем финансовом году. Исследовательскую группу д-ра Дибнера передали в ведение Эсау, но разрешили ей остаться в Готтове и пользоваться лабораториями. Дибнер и Беркеи переселили свои конторы из здания Департамента армейского вооружения на Харденбергштрассе, 10 в Национальное бюро стандартов, в штаб-квартиру Эсау. Теперь их непосредственным начальником оказался специалист д-р Бойте, весьма посредственный глава радиологического отдела Национального бюро стандартов.

Имперскому исследовательскому совету предложили самому изыскать средства для финансирования всего атомного проекта. Совет поручил Эсау составить бюджет в два миллиона марок¹, и вскоре его утвердил Геринг.

Самая значительная статья расходов в бюджете Эсау предусматривала изготовление десяти двойных ультрацентрифуг. Первые эксперименты с «пульси-

¹ Вот как распределил Эсау эти деньги на 1943–1944 финансовый год:

Эксперименты с урановыми реакторами,	
начальная стоимость производства металлического урана	40 000
Тяжелая вода, первоначальная стоимость опытного завода	
тяжелой воды в Германии.	560 000
Разделение изотопов урана, первоначальная стоимость	
изготовления десяти двойных ультрацентрифуг	600 000
Исследования в области люминесцентных составов для ВВС	40 000
Исследования в области радиационной защиты	70 000
Стоимость высоковольтных источников нейтронов	50 000
Химия урана и коррозионная защита.	80 000
Непредвиденные расходы и разное	200 000

рующим потоком» удалось провести в Киле еще в середине января. Правда, тогда производилось разделение изотопов все того же ксенона, а не шестифтористого урана. Последний был впервые введен в ультрацентрифугу 2 марта. Машина повысила концентрацию урана-235 до 7 процентов, так что уже через восемь дней гамбургская группа могла официально ходатайствовать перед военным министерством о начале серийного выпуска ультрацентрифуг и о снабжении необходимыми деталями и материалами. Поскольку ходатайство поступило почти сразу после новости о разрушении завода тяжелой воды, оно было удовлетворено немедленно.

Завод в Веморке восстановили только к 17 апреля. На созванном несколько недель спустя совещании Эсау поспешил заверить слушателей, что ущерб, нанесенный заводу высокой концентрации, был устранен в сравнительно короткий срок. Он сообщил также о близком завершении строительства еще двух небольших заводов в Норвегии — в Захейме и Нотоудене. Но тут же добавил:

«Исходя из существующих в Норвегии условий, мы обязаны учитывать возможность новых диверсий, несмотря на любые меры безопасности. Поэтому на заводах «Лейна» концерна «ИГ Фарбен» строится такая же, как и в Веморке, установка высокой концентрации. Работы по ее завершению близятся к концу. Если завод в Веморке вновь выйдет из строя, то на заводах «Лейна» можно будет получать тяжелую воду, используя в качестве сырья слабообогащенную воду из Норвегии».

Принимая во внимание наиболее пессимистическое предположение, что электролизный завод в Веморке может быть полностью разрушен, завод «Лейна» мог быть снабжен сырьем из других источников. Начались секретные переговоры о получении слабообогащенной тяжелой воды с единственного другого завода такого рода в Мерано, как и предлагал Хартек. «Как бы ни складывались обстоятельства, — обещал

Эсау, — мы будем располагать тяжелой водой в нужных для наших экспериментов количествах».

Это, конечно, было опасным преувеличением. Возможно, уверенность Эсау явилась причиной того, что в течение всего 1943 года так и не был сделан окончательный выбор одного из четырех возможных способов массового изготовления исходного продукта — слабообогащенной воды. А к 1944 году, когда Эсау ушел в отставку, было уже слишком поздно.

Проводя годом ранее в Лейпциге эксперимент L-IV, Гейзенберг и Допель волей-неволей вынуждены были для разделения слоев урана и тяжелой воды воспользоваться алюминиевыми сферическими перегородками. Хотя толщина перегородок была сравнительно невелика, они все же оказывали влияние на результаты эксперимента. Избавиться от перегородок и всяких других конструкций для закрепления урановых элементов первым сумел д-р Курт Дибнер. В это время он уже работал у Эсау. В течение 1942 года на завод фирмы «Дегусса» во Франкфурте для переработки в слитки поступила примерно тонна урана. Дибнер пытался заказать для своих экспериментов урановые кубики. Но на заводе из металлического урана изготавливали пластины толщиной в один сантиметр, предназначенные специально для берлинских экспериментов группы Гейзенберга. Идеальными исходя из теоретических соображений были бы урановые кубики с размером ребра 6,5 сантиметра. Однако из пластин размером 19 на 11 сантиметров Дибнеру ради экономии материала пришлось делать кубики с размером ребра 5 сантиметров.

Дибнер уже привык работать на остатках и отходах материалов, заказанных другими, и воспринимал связанные с этим неудобства философски. То, чего он не мог добиться вследствие своего небольшого влияния, он восполнял своим экспериментаторским гением. Чтобы избежать применения для поддерживающих конструкций алюминия или подобных ему материалов, он решил воспользоваться льдом из тяжелой

воды. Этот необычный и многообещающий эксперимент он проводил в лаборатории низких температур Имперского института технической химии¹. Общий вес кубиков урана в экспериментальном реакторе на тяжелом льде составил 232 килограмма, а вес тяжелого льда — 210 килограммов. Тяжелый лед с замороженными в него кубиками урана поместили в шар из парафина диаметром 75 сантиметров.

Это был трудный эксперимент. Если бы его авторы заранее сознавали ожидающие их трудности, они, возможно, избрали бы другой метод. Пришлось поддерживать реактор при температуре 12 градусов ниже нуля; кроме того, в ходе опыта невозможно было менять взаимное расположение замороженных в тяжелый лед кубиков, а это не позволяло найти наиболее выгодную конфигурацию. Однако эксперимент был поставлен не напрасно: коэффициент умножения нейтронов в реакторе с тяжелым льдом оказался самым высоким из достигнутых к тому времени в Германии и, в частности, значительно превосходил достигнутое в ходе эксперимента L-IV. Даже сам Дибнер и его сотрудники были приятно удивлены «крайне благоприятными и неожиданными результатами», особенно учитывая весьма скромные размеры реактора. Из этого эксперимента следовал очень важный и вполне очевидный вывод: решетка из кубиков металлического урана ничуть не уступает, а, скорее всего, превосходит по эффективности конструкцию с послойным расположением урана и замедлителя.

Результат оказался настолько ободряющим, что опыты решено было продолжать и выяснить, как при прочих равных условиях коэффициент размножения нейтронов зависит от размеров реактора. В первом из двух новых экспериментов размеры реактора планировалось оставить прежними, но использовать не тяжелый лед, а тяжелую воду при нормальной темпера-

¹ Chemisch-Technische Reichsanstalt, аналог Национального бюро стандартов, Physikalisch-Technische Reichsanstalt.

туре; в следующем эксперименте размеры реактора намечалось увеличить вдвое. Группе Дибнера удалось создать исключительно легкую конструкцию закрепления урановых кубиков. Гирлянды кубиков были подвешены и закреплены в контейнерах на тонких проволоках из специального сплава. Новый эксперимент рассеял последние сомнения. Дибнер писал: «Увеличение реактора неизбежно поведет к возникновению в нем критических условий. Остается лишь выяснить, каково необходимое для этого количество урана и тяжелой воды».

Профессор Гейзенберг воспринял известия об успехах Дибнера без особого энтузиазма и не склонен был давать ему возможность ясно продемонстрировать преимущество решетки из кубиков. На конференции в Берлине, собравшейся через несколько дней после завершения экспериментов на реакторе с тяжелым льдом, Гейзенберг подчеркнул важность лейпцигских экспериментов, проведенных им и Допелем годом ранее. А о реакторе Дибнера отозвался весьма прохладно, охарактеризовав его как «несколько усовершенствованный вариант лейпцигского реактора, показавший аналогичные результаты». Он ни словом не обмолвился о чрезвычайно важном конструктивном отличии реактора Дибнера и не выразил никакого желания воспользоваться новым конструктивным решением в большом экспериментальном реакторе. Такой реактор готовился совместно двумя институтами — берлинским и гейдельбергским институтом профессора Боте. Реактор должны были закончить летом, и для конструктивных улучшений, сделанных группой Дибнера, еще оставалось время. Но во имя логичности, стройности и последовательности разработок и исследований урановые элементы решили оставить прежними — в форме пластин.

Гейзенберг теперь не сомневался, что при возникновении в реакторе критических условий в нем автоматически установится и тепловое равновесие. Ныне хорошо известно, что, если не предусмотреть в реак-

торе специальных регулирующих устройств, последствия окажутся весьма печальными.

Профессор Гейзенберг сделал свои замечания об эксперименте с тяжелым льдом на Берлинской конференции по ядерной физике, организованной Германской академией воздухоплавания 6 мая 1943 года. Ученые с большим уважением относились к этой академии, но правительство едва мирилось с ее существованием. Всего лишь за месяц до конференции в стенах академии президент Физического общества Карл Рамзауэр резко критиковал правительство за неспособность руководить физическими исследованиями в условиях войны.

И неудивительно, что, когда Академия пригласила на конференцию ведущих ядерных физиков, чтобы те смогли обменяться информацией о новейших результатах, официальный глава ядерщиков Эсау всячески старался отказаться. А власти попытались воспрепятствовать конференции. Фельдмаршал Мильх созвал на тот же день конкурирующую конференцию в Берлине. В подобных условиях, как и раньше, трудно было ожидать, что на конференции по ядерной физике в Академии воздухоплавания окажется много военных или политических лидеров.

Отто Ган в своем докладе в общих терминах говорил о расщеплении атома и роли атомной энергии в будущем. Профессор Клузиус описал различные методы разделения изотопов урана. А профессор Боте перечислил достижения в области конструирования циклотронов и бетатронов в германских лабораториях.

Снова только профессор Гейзенберг сказал о возможности производства ядерной взрывчатки. Описав в простых терминах, он объяснял, как будет работать урановая бомба. Желая более наглядно показать, что произойдет, если удастся выделить «достаточно большое количество чистого урана-235», он дополнил свое выступление демонстрацией диапозитивов. Он говорил, что взрыв произойдет за долю секунды. За

это время расщепится основная масса урана-235 и выделится гигантская энергия. В связи с этим Гейзенберг особенно подчеркнул чрезвычайную ценность успешных опытов с ультрацентрифугами, проведенных профессором Хартеком годом ранее, и позднейших успешных опытов по обогащению урана-235.

В тогдашних обстоятельствах несчастьем было то, что почти никто из важных гостей не посетил ее.

Доктор Адольф Беумкер, канцлер Академии, подготовил совершенно секретное печатное издание трудов конференции для ознакомления отсутствовавших с ее материалами. Труды представляли собой брошюру в восемьдесят страниц, снабженную прекрасными фотографиями и диаграммами, в ней содержались самые новые сведения — к ужасу как Имперского исследовательского совета, так и министра вооружений Шпеера, который приказал уничтожить весь тираж.

К весне 1943 года стало ясно, насколько бесплодной оказалась реорганизация Имперского исследовательского совета. Позиция большинства немецких ученых по отношению к войне была в лучшем случае амбивалентной. Они избегали вступать в тесные отношения с нацистской партией, а их вклад в военные усилия Германии значительно уступал вкладу ученых в других странах. Быть физиком в национал-социалистической Германии оказалось нелегко. Большинство новейших и фундаментальных открытий было создано в значительной степени физиками-евреями, а потому считались «декадентскими». И не раз собирались конференции и совещания в различных частях рейха специально для того, чтобы найти хоть какую-то возможность пользоваться теориями Альберта Эйнштейна, отрицая в то же время авторство Эйнштейна. Как могли немецкие физики надеяться использовать атомную энергию, если партия не одобряла специальной теории относительности Эйнштейна?

Некоторые ученые, подобно фон Вайцзекеру, сыну политика, искали компромисса с партией, другие,

подобно отважному Максу фон Лауэ, были более откровенны. Профессор Менцель резко напал на Лауэ за то, что тот, упомянув в своей лекции в Швеции теорию Эйнштейна, не пожелал сделать оговорку, будто «немецкие физики решительно отмежевались от этой теории». Фон Вайцзекер советовал выдающемуся физiku ответить, что теорию фактически задолго до Эйнштейна в значительной мере создали арийцы Лоренц и Пуанкаре. Лауэ игнорировал дружеский совет и послал в научный журнал открыто вызывающую статью о теории относительности. «Это будет моим ответом», — писал он фон Вайцзекеру.

Осторожность и беспокойство по поводу возможных провокаций определяли жизнь ученых. В каждом институте среди сотрудников находились агенты службы безопасности (SD). На профессора Хартека в начале 1943 года под каким-то предлогом написал в СС глава Института физики в Гамбурге. И ему пришлось потратить непропорционально много времени и нервов, чтобы выпутаться из интриги, затеянной за его спиной. Так же, когда еврейские родители известного голландско-американского физика Самуэля А. Гудсмита были помещены в концлагерь в Голландии, именно к профессору фон Лауэ и профессору Гейзенбергу обратились за помощью друзья семьи. Именно Гудсмит открыл магнитные свойства электрона и всегда был дружески настроен по отношению к немцам. Летом 1939 года Гейзенберг даже гостил в Америке у Гудсмита. Но что теперь мог сделать Гейзенберг? Между семьями Гейзенбергов и Гиммлера еще задолго до войны существовала давняя дружба, но Гейзенберг побоялся действовать. Фон Лауэ сочувственно ответил посреднику в Голландии, но забыл подписаться под собственным письмом. Гейзенберг в письме засвидетельствовал дружественные чувства д-ра Гудсмита к немцам и добавил, что будет крайне огорчен, если «по неизвестным мне причинам» родителям Гудсмита в Голландии придется испытать неудобства. Письмо Гейзенберга запоздало. В любом слу-

чае было слишком поздно. За пять дней до того, как Гейзенберг в конце концов решился написать, слепая мать Годсмита и его отец были убиты. День смерти отца оказался и семидесятым днем его рождения.

Даже ученые, имевшие хорошие связи с партией, открыто осуждали существующую организацию исследований. Они, например профессор Вернер Озенберг, работавший в исследовательской организации военно-морских сил, не раз жаловались Герингу на «слабое руководство Менцеля», на «хаос и неразбериху», царящие в университетах.

Озенберг был слабым ученым, но способным администратором, с необходимыми связями с партией и службой безопасности СС. Его представления о ядерной физике были крайне путанными. Но, несмотря на это, на протяжении апреля 1943 года он все же затеял несколько детективных расследований положения дел в этой области. Так, 7 апреля 1943 года представитель СС из Готтенхафена посетил в Данциге профессора Генри Альберса, чтобы услышать его оценку имевшихся в Германии сведений о работах американцев над атомной бомбой. Лаборатория Альберса вела поиск летучего химического соединения урана, способного заменить шестифтористый уран.

Результаты этого визита к Альберсу отразились в меморандуме, сохранившемся в досье Озенберга. Он датирован 8 мая 1943 года, через два дня после конференции, созванной Академией воздухоплавания:

«По вопросу: Урановые бомбы.

В соответствии с разведывательными данными ученые США в настоящее время заняты производством урановых бомб. С целью изучить вопрос об их технической осуществимости Департамент армейского вооружения объединил в исследовательскую группу около 50 ученых (в основном физиков и нескольких химиков).

В связи с этим профессору Альберсу было поруче-

но разработать и изготовить некоторое количество исходного продукта, пригодного для получения чистого урана-235.¹ Над этим заданием профессор работает в сотрудничестве с двумя докторами физики; предварительные исследования рассчитаны на одиннадцать месяцев, однако, исходя из характера работы и наличия аппаратуры и лабораторий, представляется возможным использовать для ее выполнения от двенадцати до четырнадцати человек и тем самым сократить сроки работы примерно до двух месяцев.

Помимо группы Альберса, над тем же проектом трудятся еще несколько групп; как сообщают, положение с кадрами в этих группах аналогичное».

Организационное рвение Озенберга вскоре произвело на Геринга нужное впечатление. В конце июня 1943 года он поручил профессору создать в рамках Имперского исследовательского совета особый отдел планирования, чтобы провести новую реорганизацию и покончить с хаосом.

2

В начале 1943 года дальнейшие новости, предвравшие некоторые события в германском атомном проекте, пришли в Лондон. Англичане уже не раз задумывались над тем, как вывезти из оккупированного немцами Копенгагена Нильса Бора, поскольку он мог бы внести большой вклад в союзный атомный проект. Профессор Чедвик 25 января написал Бору письмо, предлагая ему убежище в Англии. С письма сделали микрофотографию, спрятали ее в полем ключе и переправили в Данию. Бор сразу же понял, что кроется за приглашением Чедвика, но ответил через того же

¹ В отдельном меморандуме Озенберг объяснял, что уран-235 необходим для изготовления бомб.

связного лишь в феврале. Он по-прежнему был уверен, что, каким бы ни представлялось положение дел, использование новейших открытий в атомной физике не может привести к практическим результатам. Однако через несколько недель Бор изменил свое мнение, когда до него дошли слухи о производстве большого количества тяжелой воды и урана для изготовления атомной бомбы. Он немедленно переслал Чедвику дошедшие до него сведения по тому же самому подпольному каналу. Но, комментируя их, выразил убежденность в невозможности получать уран-235 в больших количествах, а потому счел такие сведения не слишком многообещающими.

Новые сведения об угрозе создания германской атомной бомбы поступили в Лондон весьма кстати для руководителей британского проекта «Тьюб эллойз». Отношения с американцами по этой проблеме заметно ухудшились в последние месяцы, и познания м-ра Уинстона Черчилля в арифметике, не простиравшиеся в область ядерной физики, были слишком слабы, чтобы воспринять даже самые неотразимые научные доводы в пользу инвестирования в союзную атомную бомбу. Майкл Перрин, заместитель директора проекта «Тьюб эллойз», вспоминал впоследствии, что в докладах Черчиллю все чаще затрагивался вопрос о возможности создания немцами атомной бомбы, это сознательно использовалось как аргумент для людей, которые в противном случае могли бы задать вопрос: «Зачем вам нужно это ужасное разбазаривание огромных средств, сил и кадров?»

Эту кампанию давления можно увидеть в акции, предпринятой в первые недели апреля 1943 года. В середине дня 7 апреля Перрин имел беседу с глазу на глаз с научным советником Черчилля лордом Черуэллом. В тот же день Черуэлл написал для Черчилля обзор достижений в области разработки союзной атомной бомбы. На пяти страницах Черуэлл вновь изложил для премьер-министра основные принципы

получения атомной энергии и указал два основных пути создания бомбы, причем оба требовали использования легкого урана — урана-235, вещества, которое во всех случаях смешано с тяжелым ураном и которое «чрезвычайно трудно» отделить от него. Либо от 10 до 40 фунтов этого легкого урана станут взрывчаткой в атомной бомбе диаметром всего 6 дюймов, однако при этом мощность бомбы окажется эквивалентной мощности 40 тысяч тонн тротила, либо элемент, получаемый из тяжелого урана в результате воздействия легкого урана на тяжелую воду, станет взрывчаткой (ныне известной, как плутоний). Лорд Черуэлл указывал премьер-министру, что в этом последнем случае «не потребуется выделять уран-235, однако понадобится много тонн тяжелой воды, и практическая осуществимость еще остается под вопросом...». Но тут же Черуэлл многозначительно добавлял: «Возможно, немцы уже располагают тонной или двумя тяжелой воды из Норвегии и есть основания полагать, что они налаживают ее производство у себя». Далее он информировал Черчилля о необходимости огромного количества электроэнергии для производства тяжелой воды и указывал, что в больших количествах ее можно получать только на гидростанциях. «На выведенном ныне из строя норвежском заводе было произведено около полутора тонн. Мы ожидаем, что завод в Канаде, сооружаемый на средства американцев, будет давать в год около четырех тонн. Вначале считалось, что понадобится около пятнадцати тонн, но некоторые новые идеи позволяют надеяться обойтись всего лишь пятью тоннами».

В своей памятной записке Черуэлл упоминал также о том, что английским ученым удалось случайно открыть новый способ производства тяжелой воды, опробованный пока что лишь в лабораторных условиях, но чрезвычайно перспективный; быть может, с его помощью удастся получать значительно более дешевую тяжелую воду.

Очевидно, именно перспектива резко удешевить производство тяжелой воды натолкнула премьер-министра на мысль, что и немцы могут добиться того же самого. Этот аргумент для Черчилля оказался решающим. Немедленно по прочтении памятной записки Черчилль назначил на ближайший день совещание, в котором должны были участвовать Черуэлл, министр иностранных дел Иден и сэр Джордж Андерсон. 11 апреля Черчилль сказал Черуэллу:

«Я хотел бы, чтобы Вы тем временем переговорили с начальником штаба военно-воздушных сил и получили от него надежные сведения о том, есть ли малейшая возможность того, чтобы немцы начали строительство большого завода. Разведка ВВС, без сомнения, способна обнаружить строительство крупного объекта».

Черчилль также поручил Черуэллу проконсультироваться и с руководителями Интеллидженс сервис и добавил, что он сам на неделе встретится с ними и с начальником штаба ВВС.

На следующий день Черуэлл пригласил к себе Перрина и доктора Р.В. Джонса, начальника отдела научной разведки в военно-воздушных силах. С Перрином пришел и его начальник Уоллес Акерс. Черуэлл передал им пожелание Черчилля о необходимости установить, не приступили ли немцы к строительству большого завода для немецких ядерщиков. Перрин на основании разведывательных отчетов отвергал возможность строительства такого завода. А Джонса задание Черуэлла сильно встревожило. Как раз на этой неделе смутные и неопределенные слухи о «секретном оружии», не раз упоминавшиеся в прежних донесениях из Германии, внезапно обрели конкретное содержание с началом использования ракет «Фау».

Следующим вечером 13 апреля в резиденции премьер-министра на Даунинг-стрит, 10 состоялось совещание с участием Идена, Черуэлла и Андерсона.

В ходе его Черчиллю, несомненно, доложили о том, что разведка предпринимает все необходимые меры.

Непосвященному может показаться странным, что одно и то же задание получили одновременно две разведывательные службы: офицеры из «Тьюб эллойз», связанные с командором Уэлшем, и работники отдела научной разведки, возглавляемого Джонсом. По поводу их сотрудничества один из офицеров разведки сострил: «Р.В. Джонс и Эрик Уэлш никогда не разлюбят друг друга».

Джонс был квалифицированным специалистом и уже почти десять лет занимался чисто научной разведкой. Научные познания Уэлша оставляли желать много лучшего. Зато он был «необыкновенно хитер и ловок» и одержал верх над отделом научной разведки лишь благодаря особо важной роли Норвегии в получении сведений о немецких атомных исследованиях. Именно через Скандинавию, являвшуюся доменом Уэлша, регулярно поступала информация о немецких работах. Майор Лейф Тронстад поддерживал непрерывную связь с жившим в Осло норвежским ядерщиком профессором Х. Вергеландом и с проживавшим в Стокгольме другим норвежцем, Н. Холе, которого Тронстад обычно называл «мой юный друг». К Вергеланду поступали особо ценные сведения. Они шли прямо из Германии, в частности от редактора «Натурвиссеншафтен» доктора Пауля Розбауда. Именно ему союзники обязаны своей осведомленностью обо всех ведущих немецких ученых, с которыми Розбауд до конца войны сохранил доверительные отношения.

Пока Перрин и Уэлш, казалось, считали некоторые поступающие к ним сообщения о ходе работ над германской атомной бомбой выгодными для себя, поскольку можно было говорить в отчетах об этой угрозе, американцы были встревожены другой возможностью. Даже если немцы не смогут создать бомбу, они могут использовать урановый реактор для производства радиоактивных веществ в значительном количе-

стве и применить их подобно химическим отравляющим веществам. В конце весны 1943 года такая перспектива весьма тревожила генерала Л.Р. Гроувза, и он обратился к председателю Национального совета оборонных исследований доктору Джемсу Б. Конэнту с просьбой провести специальное изучение указанного вопроса. Конэнт ответил 1 июля:

«Возможность получения значительных количеств радиоактивных веществ с использованием самодействующего котла и с периодами полураспада порядка двенадцати дней в настоящее время представляется весьма вероятной».

Он добавил, что считает весьма вероятным, что в следующем году Германия, используя тяжелую воду, окажется в состоянии еженедельно вырабатывать радиоактивные вещества в количестве, эквивалентном миллиону граммов (одной тонне) радия! И если такое количество рассеять на площади в две квадратных мили, потребуется тотальная эвакуация из пораженной зоны, а часть населения окажется полностью выведенной из строя. Конэнт считал вполне осуществимым для немцев создать в большом городе, например в Лондоне, зону от половины до нескольких квадратных миль, зараженную радиоактивными веществами в такой концентрации, чтобы «оказалась необходимой эвакуация населения». Единственным утешительным для Гроувза был вывод, что, «если Германия предпримет радиоактивное нападение, оно, вернее всего, окажется направленным на Великобританию, а не на Соединенные Штаты».

Англичанам подобный вывод не доставил радости. Через месяц после выхода отчета Конэнта сэр Джон Андерсон беседовал с ним в Вашингтоне. Они встретились в Космическом клубе. Андерсон сказал д-ру Конэнту, что Великобритания вследствие ее особой уязвимости жизненно заинтересована в атомных исследованиях, и процитировал меморандум Конэнта о возможном использовании радиоактивных ве-

ществ в качестве отравляющего аэрозоля. По всем сведениям из Норвегии было ясно, что немцы все еще не сумели найти наиболее эффективного способа получения тяжелой воды; в Англии же ученые считали наиболее пригодными следующие три возможных способа: фракционная дистилляция обыкновенной воды; процесс каталитического обмена с использованием электролитического водорода и фракционная дистилляция жидкого водорода.

Первый способ (его разрабатывал Хартек в Гамбурге), вероятно, мог оказаться наилучшим, по мнению Андерсона, но требовал громоздкого оборудования (по той же причине его забраковал и Хартек). Второй способ (тот, что использовался немцами в Веморке) был англичанам хорошо известен. Третий (в Германии им занимался Клусиус) был изучен менее остальных и мог таить в себе непредвиденные осложнения. Англичан, открывших путь к пятикратному повышению производства тяжелой воды, очень беспокоило, не удалось ли и немцам достигнуть того же.

Каких последствий ожидали англичане в случае радиоактивного нападения немцев на Британские острова, видно из работы, подготовленной одним из сотрудников Совета медицинских исследований. В ней особое внимание было уделено генетическим последствиям радиации. Автор пришел к выводу, что частота мутаций у людей, подвергшихся радиоактивному воздействию, будет зависеть от суммарной дозы облучения, даже если между отдельными случаями облучения проходит длительное время. А отдаленные последствия могли бы привести к ухудшению физического состояния всего народа уже во втором и третьем поколениях. Как указывает официальный историк¹, среди документов, посвященных атомной энергии, эта работа единственная учитывала генети-

¹ *Young Margaret. Britain and Atomic Energy: 1939–1945. P. 384.*

ческие эффекты и была связана с рассмотрением возможностей радиоактивного нападения на Британию, а не последствий атомной бомбардировки союзниками гражданского населения неприятельских государств.

Немцы провели гораздо более тщательные исследования воздействия нейтронной и другой проникающей радиации. С 1943 года и вплоть до конца войны как военное министерство, так и полномочный представитель по ядерной физике заключили несколько контрактов на изучение этого вопроса. Исследования в основном проводил Отдел генетики Института кайзера Вильгельма в Берлин-Бухе. Среди немецких документов имеется письмо из Биофизического института, написанное Раевским в 1944 году. В нем он сообщает полномочному представителю, что его группа в числе прочих выполняет работу по изучению «биологического воздействия корпускулярного излучения, включая нейтронное, с точки зрения его использования в качестве оружия (Kampfmittel)». Однако, как кажется, эта работа проводилась лишь в качестве предосторожности на случай, если союзники применят подобное оружие. Нет никаких оснований предполагать, что немцы попытались бы использовать радиоактивные отравляющие вещества в то время, когда они отказались от применения обычных отравляющих веществ.

С того момента, как американский «Манхэттенский проект» перешел в ведение военных, работа пошла значительно быстрее. В строительстве заводов газодиффузионного и электромагнитного разделения были достигнуты значительные успехи, первый уран-графитовый реактор должен был со дня на день войти в строй, а в Ханфорде уже строились большие реакторы для производства плутония. Исследовательские работы были распространены на теорию тяжелых реакторов, но не было еще сооружено ни одного котла такого типа. Тем не менее строительство

четырех заводов тяжелой воды, из которых три находились в Соединенных Штатах, уже подходило к концу. А в Нью-Мексико мощная группа ученых под руководством д-ра Дж. Роберта Оппенгеймера уже начала разработку самой атомной бомбы.

Англичане, узнав о достижениях в Америке и сравнив их с возможностями Германии, решили закрыть все собственные работы над атомной бомбой и передать своих ученых и инженеров для всемерного ускорения работы на всех уровнях американского проекта и скорейшего создания бомбы. Этот решительный шаг нельзя считать совершенно бескорыстным: американцы оказались настолько впереди, что Британия лишь выигрывала, внедряя сильную команду своих специалистов в «Манхэттенский проект». К концу 1943 года все атомные работы в Англии практически замерли.

3

Летом 1943 года по Германии поползли слухи о новом мощном оружии, создаваемом немецкими учеными. Слухи все ширились, и в секретных отчетах полиции безопасности о морально-политическом состоянии населения можно было прочесть о «гигантских орудиях», «стратосферных пушках», об управляемых снарядах, действующих от сжатого воздуха, о ракетах и гигантских бомбардировщиках. А в отчете от 1 июля сообщалось: «Нередки также слухи о «бомбе нового типа», столь большой, что в самолет можно погрузить только одну такую бомбу. Двенадцати таких бомб, созданных на принципах атомной физики, достаточно для разрушения города с миллионным населением». В июле такие слухи нашли свое отражение и в обзорах разведывательных данных, составлявшихся для начальников штабов в Лондоне. В одном весьма подробном донесении приводилось описание ракеты с теоретическим радиусом действия

800 километров и ожидаемым практическим радиусом действия 500 километров; ракета длиной 20 метров и весом 40 тонн уже запускалась на расстояние 270 километров. Как сообщалось в донесении, головная часть, примерно треть всей ракеты, должна была снаряжаться взрывчаткой, основанной на «расщеплении атомов». Сведения эти, по крайней мере отчасти, подтверждались и данными воздушной разведки; англичане уже располагали аэрофотоснимками Пенемюнде на острове Узедом, на которых можно было видеть ракеты. В донесении одним из центров производства ракет тоже называли «Узедом».

У немцев также воссоздавали, пусть и весьма туманную и, вероятно, гадательную, картину ядерных исследований в союзных странах. На конференции в Берлине в мае 1943 года Гейзенберг говорил об «огромных ресурсах», направляемых другими странами, в особенности Америкой, на разработку проблемы. Менцель, получив отчет Эсау о результатах первых шести месяцев пребывания на посту полномочного представителя, направил его Герингу и счел нужным добавить от себя следующее:

«Даже если эти исследования не приведут к разработке практически пригодных мощных взрывчатых веществ, мы все же будем уверены, что в этой области противник не сможет заставить нас врасплох».

Хотя завод высокой концентрации в Веморке был отремонтирован к середине апреля, как докладывал Эсау, первую после ремонта тяжелую воду финальной стадии очистки он мог дать только в конце июня. За весь июнь удалось подучить 199 килограммов тяжелой воды. Устройство «обменного процесса», установленное на одной из ступеней электролиза, работало хорошо. Однако в июле выпуск упал до 141 килограмма. 24 июля американцы разбомбили норвежскую фабрику синтетических удобрений в Герёе, а поскольку эта фабрика являлась основным потребите-

лем водорода, поступавшего непосредственно из Веморка по трубопроводу, производство в Веморке пришлось резко снизить.

Против этого категорически возражал немецкий рейхскомиссар в Осло. Он настаивал на том, чтобы завод в Веморке продолжал работать на полную мощность, выпуская излишний водород в атмосферу. Главный директор Норвежской гидроэлектрической компании Бьярне Эриксен не побоялся отменить приказ о выпуске водорода в воздух. Он заявил, что предлагает правлению отказаться от производства тяжелой воды, которое уже навлекло на Веморк два удара союзников. Несмотря на предупреждения немецких властей, Эриксен, угрожая своей отставкой, вынудил правление согласиться. Однако голосование не состоялось. Эриксена арестовали и увезли в Германию, где он до самого конца войны пробыл в лагере для военнопленных. Его арест объясняли противодействием немецким властям. Но, возможно, арестовали его по другому поводу: как раз в те дни немцы хватали всех бывших офицеров норвежской армии.

Причины противодействия норвежцев вполне понятны. Они видели, как после февральского нападения на Веморк немцы усиливали военные меры, и сделали соответствующие выводы. Они видели колючую проволоку, минные поля, пулеметные гнезда вокруг Веморка, и их реакция на эти меры была вполне недвусмысленной. Почувствовав нарастающее сопротивление норвежцев, немецкие власти вынуждены были уступить. Они согласились поддерживать производство тяжелой воды на уровне, соответствующем нормальному производству аммиака.

По мере усиления воздушных налетов на Германию немецкие физики испытывали все возрастающие трудности. Не успевала какая-либо из групп подготовить эксперимент, как очередная бомбардировка уничтожала всю их работу. Не меньше времени теряли они во время перебазирования лабораторий,

когда в Германии началось рассредоточение важных промышленных объектов из больших городов на западе страны.

В течение лета множество трудностей выпало на долю создателей ультрацентрифуги. Тревоги были по поводу того, что шестифтористый уран проникал через сочленения, что дважды взрывался ротор в макетном образце во время испытаний. Но, после того как в июле Киль сильно пострадал после нескольких рейдов королевской авиации в рамках проходившей тогда «битвы за Гамбург», лабораторию решили перевести во Фрайбург, в Южной Германии. Из-за эвакуации было потеряно несколько недель.

Та же самая судьба постигла второй метод, предложенный для разделения изотопа урана-235, метод изотопного шлюза, разработанный молодым берлинским физиком д-ром Багге. Он все еще доводил свою опытную установку, испытывая ее на разделении изотопов серебра. Ему лишь предстояло столкнуться со многими трудностями, связанными с применением шестифтористого урана. 28 июня Багге получил, наконец, от химика-аналитика из Гёттингена подтверждение, что в ничтожных количествах переработанного изотопным шлюзом серебра концентрация легкого изотопа действительно возросла до трех-пяти процентов; результат оказался даже лучше предсказанного теорией.

Фирме «Бамаг-Мегуин» был направлен заказ на изготовление нового опытного образца изотопного шлюза, который должен был отличаться от первого: вместо молекулярного пучка испаренного серебра в нем предполагалось использовать газообразное химическое соединение. Конструирование новой установки началось 5 августа, в помощь Багге фирма «Бамаг-Мегуин» выделила опытного инженера и д-ра Зиберга. Но затем дела пошли плохо. Уже в конце августа Берлин стал объектом мощных бомбовых ударов. Власти, опасаясь повторения гамбургской ката-

строфы, приказали эвакуировать из столицы рейха наиболее важные учреждения. Остаток августа и сентябрь Багге пришлось заниматься эвакуацией из Берлина примерно трети всего Физического института, который переезжал из Берлин-Далема в Южную Германию, в Хечинген.

Когда Берлин начал сотрясаться от взрывов зимней бомбардировки, Институт в Далеме уже был необычно пуст. Только Гейзенберг остался. Он не мог уехать. Ему необходимо было оборудование высоковольтного ускорителя частиц. Они с профессором Боте готовили эксперименты с большим реактором, собираемым в бункере. Оставались также Багге и Виртц, хотя их лаборатории уже вывезли и им приходилось совершать частые и утомительные поездки почти через всю Германию, что также задерживало работы.

Были, однако, и другие факторы, мешавшие германскому проекту. Одним из самых явных были черты упрямства, присущие наиболее видным ученым. Особенно ярко они проявились в середине октября на трехдневной секретной конференции, созванной Эсау в здании Национального бюро стандартов в Берлине. Весьма показательно, что из сорока четырех ведущих ученых проекта, зачитавших доклады, ни один не принадлежал к окружению профессора Гейзенберга, хотя директора других институтов кайзера Вильгельма — Ган, Боте, Раевский — выступили на конференции. Д-р Эрих Багге писал:

«Зачитывал перед приглашенными членами большого Атомного клуба доклад о повышении концентрации легкого изотопа серебра методом иллиозования изотопов. (Присутствовали: Эсау, Вицель, представитель Шнеера и другие.) В штаб-квартире Бюро стандартов».

Пожалуй, самыми важными оказались первые два доклада. Фюнфер и Боте сообщали об экспериментах с небольшим урановым реактором с тяжелой водой, в

ходе которых они по определенной системе меняли расстояния между слоями. А профессора Позе и Рексер из группы, некогда находившейся в ведении военного министерства, зачитали доклад на тему «Эксперименты с различными геометрическими конфигурациями окиси урана и парафина».

Эксперименты Фюнфера и Боте, проводившиеся в Гейдельберге, позволили установить базовое правило, согласно которому вес урана и вес тяжелой воды в котле должны быть примерно равны. Они также определили, что при использовании урановых пластин толщиной в сантиметр наивыгоднейшая толщина разделяющего слоя тяжелой воды должна равняться примерно 20 сантиметрам.

Позе и Рексер не располагали металлическим ураном и тяжелой водой и потому ставили свои опыты с окисью урана и парафином. Они задались целью окончательно подтвердить выгодность применения кубических урановых элементов. В серии сравнительно несложных экспериментов, выполненных в лабораториях Эсау, они с несомненностью доказали преимущества кубической конфигурации урановых элементов. Они доложили на конференции: «Кубическая конфигурация превосходит стержневую, а стержневая лучше пластинчатой».

При кубической конфигурации весьма усложняются проблемы теплопередачи, а также возникают и некоторые другие трудности. В этом смысле стержневая конфигурация оказывалась более приемлемой. Пластинчатая же конфигурация во всем уступала первым двум, и не только с точки зрения работы реактора, но и с точки зрения трудностей изготовления самих пластин и их защиты от коррозии. В пользу применения пластин вообще не существовало разумных практических доводов. Единственный аргумент в их пользу был развит профессором Гейзенбергом в беседе с профессором Хартеком. Нобелевский лауреат буквально огородил Хартека, сказав ему, что настаивает

на применении пластин во имя значительного упрощения теоретического анализа работы реактора. Теории легче было иметь дело с простыми слоями пластин, чем со сложными решетками кубиков.

Весь проект вынужден был ждать, пока создадутся условия для производства необходимого числа пластин. Требовалось создать плавильные печи достаточной емкости, а «Ауэр гезельшафт» и некоторые лаборатории изучали возможные антикоррозионные покрытия для пластин. В лабораториях Эсау разработали способы алюминирования и электролитического лужения урана. Но от этих методов пришлось отказаться, поскольку химическая чистота выпускаемого урана была недостаточно высокой. В ноябре «Ауэр гезельшафт» достигла успеха в фосфатировании урана. Фосфатная пленка оказалась очень стойкой, она не разрушалась даже при температуре 150 градусов и при давлении 5 атмосфер. Сплавление урана и прокатка пластин для большого берлинского эксперимента Гейзенберга с реактором в Берлине начались в конце 1943 года.

В заключение своего доклада в конце октября 1943 года, где были окончательно доказаны преимущества кубической конфигурации урановых элементов, Позе и Рексер рекомендовали приступить к широкомасштабному выпуску урановых кубиков. В ноябре Эсау и Дибнер на встрече в берлинском офисе «Ауэр гезельшафт» частным образом договорились об изготовлении урановых кубиков, с тем, однако, условием, чтобы не сократился выпуск урановых пластин. Была построена еще одна печь по производству кубиков для удовлетворения нужд Дибнера и его исследовательской группы в Готтове.

В предыдущем эксперименте с реактором Дибнер поместил 108 урановых кубиков в тяжелый лед, чтобы избежать необходимости использовать алюминиевые детали, которые затрудняли подсчеты. Теперь он планировал два новых эксперимента, в одном из ко-

торых должно было использоваться более чем в два раза больше урановых кубиков, чем во втором. Урановые кубики погружались в тяжелую воду на проволоках из специального сплава. Алюминиевый цилиндрический контейнер, в котором в свое время собирали реактор на тяжелом льде, перевезли в Готтов и опустили его в специально подготовленную яму, которая была сделана в той же самой лаборатории, где проходил и самый первый эксперимент. Чтобы сэкономить парафин, контейнер обшили деревянными рейками, а затем залили на глубину 160 сантиметров парафин. Неподалеку от дна контейнера сделали сферическую полость диаметром 102 сантиметра. В этой полости и должен был помещаться реактор. Получившийся парафиновый цилиндр подвесили на стальной плите, чтобы с ее помощью можно было его поднимать и таким образом открывать доступ к полости.

Реактор по своим размерам не отличался от первого, использованного в котле с тяжелым льдом несколько месяцев ранее. Это было сделано в целях своего рода «контроля». Однако ради геометрической симметрии в нем использовалось не 108 кубиков, а 106. Это позволило так разместить в реакторе цепи из 8 и 9 кубиков урановые кубики, что расстояние между каждым кубиком и его двенадцатью соседями было одинаковым и равным 14,5 сантиметра. Кубики покрыли новым, полистироловым лаком. Лак этот, как показали исследования профессора Хакселя, практически не поглощал нейтронов. Концы проволок, удерживающих гирлянды по восемь и девять кубиков, пропустили через слой парафина и прикрепили к стальной плите.

Конструкция реактора и решетки его урановых элементов были столь изящными и простыми, что реактор собрали за один день. В «контрольном» котле содержалось 254 килограмма металлического урана и 4,3 тонны парафина, игравшего роль отражателя и защиты. Чтобы установить, насколько возрастет коли-

чество нейтронов, перед началом эксперимента в пустую еще полость ввели радиево-бериллиевый источник нейтронов и измерили интенсивность нейтронного потока у поверхностей. Наконец, в котел ввели уран, залили 610 килограммов тяжелой воды и начали измерения интенсивности нейтронного потока.

На эти измерения не потребовалось много времени. И когда они были окончены, лебедкой подняли крышку, извлекли из реактора уран, взяли для химического анализа несколько проб тяжелой воды и начали подготовку к новому эксперименту.

Как ни торопилась «Ауэр гезельшафт», к сроку ей удалось изготовить только 180 пятисантиметровых кубиков, потому что основные усилия ей по-прежнему приходилось тратить на выполнение заказа Гейзенберга. Однако у Дибнера имелись еще и кубики собственного изготовления, склепанные из кусков пластин. Они, правда, были несколько легче литых (2,2 вместо 2,4 килограмма), но с этим приходилось мириться. Общее количество урана в последнем эксперименте достигло 564 килограммов, а тяжелой воды — 592 килограммов. И опять проводились измерения. А потом их обработали с учетом всех возможных ошибок и погрешностей. И тогда стало ясно, что с поверхностей реактора вылетает нейтронов на шесть процентов больше, чем вводится в реактор от радиево-бериллиевого источника нейтронов. Это увеличение, разумеется, было ничтожным по сравнению с необходимым для поддержания цепной реакции, но уже сам факт означал очень многое.

Результаты обоих экспериментов оказались «чрезвычайно благоприятными». Дибнер доложил, что они «значительно превысили цифры, указываемые теорией». Окрыленный удачей, Дибнер сразу же начал планировать новый эксперимент с еще большим котлом, в котором предполагал применить оптимальные шестисантиметровые, а не пятисантиметровые куби-

ки урана. Такой эксперимент позволил бы ему окончательно установить размеры тяжеловодного реактора, в котором наверняка возникнет цепная реакция.

4

Еще в начале лета 1943 года немцы начали готовить планы уничтожения датских евреев. В конце сентября фюрер дал принципиальное согласие на захват и депортацию примерно шести тысяч человек. Немецкий губернатор Дании сообщил Риббентропу, что он планирует не забирать сразу же имущество евреев; это позволило бы «предупредить обвинения в том, что целью акции является конфискация имущества». Массовые аресты наметили провести в ночь на 1 октября 1943 года. Однако дня за три до этого один из сотрудников немецкого посольства в Дании узнал об этом плане и привел в действие упреждающую операцию спасения. В особенности этот чиновник, герр Дуквитц, постарался известить профессора Нильса Бора о нависшей над ним опасности. Более того, Дуквитцу удалось навести немецкие патрульные суда на ложный след, и они несколько ночей патрулировали в месте, довольно далеко расположенном от места переправы в Швецию целой флотилии лодок с большим числом датских беженцев, которым угрожала опасность. На одной из перегруженных рыбацких лодок бежал в нейтральную Швецию и Нильс Бор с семьей. И уже 6 октября в пустом бомбовом отсеке бомбардировщика «Москито» его перебросили в Великобританию.

В Лондоне Бор узнал обо всех событиях в атомной физике с тех пор, как в 1939 году в Принстоне он и доктор Уилер впервые создали теорию деления урана. Ему пришлось беседовать с Перрином и командором Уэлшем, а 12 октября состоялась первая из его многочисленных встреч с лордом Черуэллом. Но англичане не только сообщили много нового Бору, но и от него

услышали такое, чего они еще не знали. Бор рассказал о визитах нескольких немецких ученых, в том числе Гейзенберга и Йенсена, в 1941 году. Он уже тогда почувствовал, насколько серьезно немецкие физики занимаются вопросами военного применения атомной энергии. Англичане преувеличили сроки восстановления завода тяжелой воды в Веморке, полагая, что в результате немцы лишились почти двухгодичного объема выпуска тяжелой воды. Но осенью 1943 года поступили надежные сведения о возобновлении работы завода уже в апреле. Уступая весьма настойчивому давлению сотрудников Гроувза, сэр Джон Дилл (британский представитель в Вашингтоне) сообщил генералу Маршаллу о более реалистической оценке последствий диверсии в Веморке — теперь полагали, что поврежденный завод может быть полностью восстановлен в течение двенадцати месяцев. На этот раз рекомендация повторить большую операцию командос не была одобрена, и Гроувз убеждал Маршалла добиться решения о бомбардировке гидростанции. Поскольку она относилась к разряду объектов точечного бомбометания, начальники штабов объединенного командования возложили задачу на американское восьмое воздушное соединение, базировавшееся в Британии.

Налет совершали бомбардировщики «Летающая крепость» из третьей воздушной дивизии. 16 ноября перегруженные дополнительным горючим машины поднялись в воздух. Летчикам было приказано сбросить бомбы на цель точно между 11.30 и 12 часами дня, когда наступает время обеденного перерыва и большинство рабочих покидают станцию.

К Веморку на высоте четырех с лишним тысяч метров над Северным морем приближались одновременно несколько групп самолетов: Группой № 100 командовал майор Беннет. Полет происходил исключительно благополучно, к тому же группе не встретилось ни единого вражеского истребителя. И, подлетая

к побережью Норвегии, группа опередила полетный график на 15 минут. По приказу Беннета группа повернула назад и кружила над морем в течение пятнадцати минут. Однако, когда она снова подлетела к Норвегии, противовоздушная оборона немцев уже подготовилась. Бомбардировщиков встретил плотный и точный зенитный огонь. Загорелась одна машина, затем с горящим двигателем отвернула в сторону вторая, и десять человек команды выбросились с парашютами в море. А когда группа № 100 стала заходить на цель, она слишком сблизилась с опередившей ее группой № 95 и попала в попутную струю воздуха, оставшуюся от винтов самолетов предыдущей группы. Последняя, появившись над целью несколько раньше, не смогла произвести бомбометания — земля оказалась закрытой облаками. Зато группе № 100 удалось увидеть цель, и почти точно в 11.30 на Веморк упали первые бомбы.

Бомбардировка длилась ровно тридцать три минуты. За это время сто сорок «Летающих крепостей» сбросили на станцию свой груз, а точно в полдень еще полтора десятка бомбардировщиков нанесли удар по Рюкану.

Всего на Веморк сбросили более семисот пятисотфунтовых бомб, а на Рюкан — более сотни двухсотпятидесятифунтовых бомб. Дымовые генераторы, которые установили вокруг станции сразу же после диверсии, дали нужный эффект: бомбометание оказалось неприцельным и рассеянным, и лишь очень немногие бомбы попали в жизненно важные установки. Погибли 22 норвежца, в том числе один из них был убит одной «заблудившейся» бомбой в лесу в нескольких милях от завода. Три бомбы угодили в трубопровод станции, две — в водяные затворы наверху, но автоматические задвижки сработали и предотвратили катастрофическое наводнение. В подвесной мост было прямое попадание, но в куда более крупные объекты попало немного бомб: в станцию всего лишь четы-

ре, а в здание электролизного завода — две. Сам же завод тяжелой воды, размещенный в цокольном этаже здания, и вовсе не пострадал. Тем не менее бомбардировка достигла цели.

Немцам нетрудно было понять причины налета. Профессор Эсау сообщил в аппарат Геринга, что налет был совершен исключительно с целью вывести из строя завод тяжелой воды. И действительно, даже не получив ни единого повреждения, завод не мог работать без электроэнергии, хотя в его электролизерах сохранилось довольно значительное количество воды. Беркеи, специально командированный в Веморк после бомбардировки для оценки ущерба, по возвращении в Берлин доложил о полной невозможности возобновить производство в Веморке. Настало время, как и предсказывал в мае Эсау, эвакуировать производство тяжелой воды и возобновить его в условиях относительной безопасности в самой Германии.

Американская бомбардировка принесла еще и дополнительный выигрыш — прекращение работ на втором заводе тяжелой воды в Захейме. Здесь еще не было получено ни грамма готового продукта и самая высокая концентрация тяжелой воды не превышала 70 процентов. Но с конца 1943 года завод в Захейме должен был ежемесячно давать по 50 килограммов. Через три дня после налета на Веморк Эсау известил Имперский исследовательский совет о выделении 800 тысяч марок на сооружение завода тяжелой воды в Германии. Он должен был заменить завод в Норвегии, разрушенный в результате акции неприятеля.

Известие о полном демонтаже оборудования веморкского завода и о вывозе его в Германию получили в штабе специальных операций в последний день ноября. Его передал радист Эйнар Скиннарланд из Телемарка. Сэр Джон Андерсон и руководители «Тьюб эллойз» незамедлительно изучили возможные последствия этого шага. Поскольку в Германии отсутствовали сколько-нибудь мощные гидроэнергетические ресур-

сы и источники дешевой электроэнергии, сам по себе вывоз завода не представлял особой опасности. Но зато получение остатков тяжелой воды из Норвегии могло привести к серьезным последствиям. Штаб специальных операций отправил Скиннарланду приказ немедленно сообщать любые новые сведения.

В Лондоне норвежское правительство в изгнании потрясло и возмутило известие о налете американских бомбардировщиков на Рюкан, тем более что американцы предварительно не проконсультировались с ним. О бомбардировке ничего не было заранее известно и в штабе специальных операций.

1 декабря норвежское правительство направило ноты протеста правительствам Великобритании и Соединенных Штатов Америки. Норвежцы напоминали о готовности давать сведения относительно промышленных установок в своей стране и готовить диверсионные акты на важнейших военных объектах, избегая, однако, неоправданной гибели людей и имущества. Как указывалось в ноте, ущерб, причиненный бомбардировкой Герёйи, а затем Рюкана и Веморка, оказался «неоправданно большим по отношению к желаемым последствиям». Норвежское правительство напоминало об обещании союзников улучшить координацию действий. Оно было дано в ответ на протест по поводу бомбардировки Герёйи. Норвежцы и тогда брали на себя обязательство прекратить выпуск легких сплавов, но при этом они не хотели нарушить производство удобрений. Тем не менее налеты на Рюкан и Веморк вновь были совершены без предварительной консультации и даже без уведомления. «Если, — говорилось в ноте, — целью налетов являлось прекращение производства не удобрений, а другой продукции, например тяжелой воды, специальные методы нападения оказались бы значительно эффективнее бомбардировки». Бомбардировка вызвала у норвежцев неприятный осадок и пробудила глубоко укоренившиеся подозрения, что налеты вызваны не

военной необходимостью, а, прежде всего, стремлением американцев обеспечить себе после войны выгодные конкурентные позиции.

Правительство Великобритании ответило на ноту только через месяц. Оно отклонило протест норвежцев и их утверждения, что они лучше других могут избрать средства и методы нападения на объект. По объяснению англичан, бомбардировка была единственно возможным способом решения задачи, так как имелась достоверная информация, что принятые в Веморке меры охраны обрекали новые диверсионные акты на провал. Еще через три недели норвежского посла в Вашингтоне уведомили, что Государственный департамент США получил от военного министра заверения в самом тщательном изучении вопроса перед принятием окончательного решения о бомбардировке.

И все-таки наихудшие подозрения норвежцев возродились после отказа американцев санкционировать поставку из Швеции электротехнического оборудования для восстановления разбомбленных заводов, выпускавших мирную продукцию. Все же шведы снабдили норвежцев всем необходимым, и через несколько месяцев заводы удобрений и сплавов возобновили работу в прежнем объеме¹.

Но не так обстояло дело с заводом по выпуску тяжелой воды. По решению Эсау и Дибнера производство тяжелой воды должна была взять на себя «ИГ Фарбен». Однако и после решения еще тянулись споры хотя бы о частичном возобновлении в Веморке вы-

¹ Д-р Фридрих Беркеи писал: *«Вследствие потери завода в Веморке, производство удобрений для всех северных стран оказалось в опасности. Я еще раз съездил в Осло и убедился, что нам придется отказаться от какого-либо производства тяжелой воды. Это решение было принято для того, чтобы Норвежская гидроэлектрическая компания смогла восстановить поврежденный завод с помощью шведских кредитов».*

пуска тяжелой воды или получении там исходного продукта — низкоконцентрированной тяжелой воды для поставки в Германию. Но теперь, 13 декабря, рейхскомиссар официально уведомил Норвежскую гидроэлектрическую компанию о полном прекращении производства тяжелой воды в Веморке. Оставалось лишь вывезти оттуда остатки тяжелой воды в Германию для конечного доведения ее там до высокой концентрации. О необходимости такой меры Эсау поставил в известность аппарат Геринга в самом конце года.

К тому времени «ИГ Фарбен» на заводах в Лейне уже построила небольшую опытную установку, под условным названием «Сталинский орган», действующую по методу двойного температурного обмена, разработанному Хартеком и Суэссом. Однако стоимость полного завода подобного типа была неприемлемой: его строительство обошлось бы в 24,8 миллиона рейхсмарок и потребовало бы 10 800 тонн обычной стали, 600 тонн специальных сплавов и несколько сот тонн никеля; для работы завода пришлось бы ежечасно сжигать по 50 тонн бурого угля. Эсау боялся рекомендовать столь дорогостоящий проект.

Кроме того, казалось, что существовали другие жизнеспособные альтернативы. Во-первых, один из наиболее талантливых сотрудников Хартека доктор Гейб разработал совершенно новый процесс двойного температурного обмена с использованием сероводорода (ныне он широко применяется в Америке). Новый процесс позволял снизить и стоимость постройки завода, и потребности энергии для производства тяжелой воды по сравнению с процессом Хартека — Суэсса. На бумаге он выглядел идеально, поскольку по расчетам коэффициент разделения при использовании сероводорода получался очень высоким. Хартек и Гейб подробно рассмотрели возможности процесса, но сочли, что теперь слишком поздно

переходить к новому процессу, поскольку сероводород обладает сильнейшими коррозионными свойствами, что создает очень большие трудности при проектировании завода.

Вторая альтернатива, стоявшая перед нерешительным профессором Эсау, заключалась в том, что в скором времени тяжелая вода вообще может оказаться никому не нужной, если хотя бы один из методов обогащения урана-235 принесет успех. Как тогда посмотрят на то, что он рекомендовал затратить миллионы рейхсмарок на завод тяжелой воды? Он зашел настолько далеко, что одобрил контракт на строительство в Лейне завода высокой концентрации мощностью полторы тонны в год для замены потерянного в Норвегии. Он должен был перерабатывать до концентрации 99,5 процента доставляемые в Германию полупродукты тяжелой воды. Впоследствии Эсау вспоминал: «Строительство этого завода должно было вестись вне всякой очереди, чтобы как можно скорее получить тяжелую воду для большого эксперимента». Ведь, исключая остатки тяжелой воды в Веморке, они могли рассчитывать лишь на низкоконцентрированную тяжелую воду (меньше одного процента) с завода «Монтекатини» в Мерано и в количестве не более тонны в год. Теперь немецким ученым следовало полагаться только на возможности самой Германии.

В своем последнем отчете в 1943 году Эсау, сообщая об успехах работ по разделению изотопов урана, упоминает только два метода: метод шлюзования изотопов и метод ультрацентрифугирования. Только эти два метода, по мнению Эсау, имели шансы на успех. Но именно тогда доктору Багге приходилось начинать все сначала: во время очередного налета на Берлин в здание фирмы «Бамаг-Мегуин» попала бомба и новый макет ультрацентрифуги, а также все чертежи погибли.

Первой почувствовала на себе результаты бомбардировки Веморка группа Дибнера. Мы расстались с

этой группой, когда она провела два очень важных эксперимента и готовилась к проведению следующего, который позволил бы определить размеры критического тяжеловодного реактора. Теперь Эсау объяснял Герингу: «Они планировали увеличение своего реактора, но теперь это неосуществимо из-за прекращения производства тяжелой воды». Тем временем запасы тяжелой воды, имевшиеся у Дибнера, были переданы Гейзенбергу для эксперимента с использованием урановых плит в реакторном бункере Института кайзера Вильгельма в Берлине.

Урановые пластины еще не прибыли. Возможно, это объяснялось трудностями их изготовления. Как кажется, здесь также сказалось и недостаточное внимание к производству урана в 1943 году. За этот год «Дегусса» произвела всего четыре тонны металлического урана, но одновременно три тонны тория, используя одну и ту же восстановительную установку. Четыре с половиной тонны металлического урана были доставлены на принадлежавший компании завод № 1 для того, чтобы в течение года превратить его в слитки. Оставались еще технические трудности при сплавлении урана в слитки и при прокатке пластин. Имелись и другие причины для оправдания отсрочек — нехватка запасных частей и оборудования, перебои в снабжении из-за усиливающихся бомбардировок.

Вскоре после того, как «Дегусса» наконец начала массовое производство урановых кубиков, под влиянием успешных опытов Дибнера с котлом, дало о себе знать безумие прежних проволочек. Кубиков успели сделать всего несколько сотен. В один из ночных налетов на Франкфурт, совершенных Бомбардировочным командованием королевских ВВС, все заводы фирмы «Дегусса» сгорели дотла. Производство прекратилось.

Трудно сказать, кого следует больше всего винить в резком замедлении атомных исследований в 1943 го-

ду — Эсау или ученых. Профессор Эсау был очень непопулярен среди участников проекта и, кроме того, испытывал враждебность со стороны председателя Фонда кайзера Вильгельма д-ра Фоглера. Что было особенно плохо для Эсау, он был персоной нон грата для рейхсминистра Шпеера. Эсау был уволен с поста полномочного представителя Геринга по ядерной физике, когда ему исполнился 61 год.

Колеса направленной против него интриги начали вращаться за много недель до развязки. 23 октября шеф Эсау профессор Менцель встретился в Мюнхене с профессором физики Вальтером Герлахом и имел с ним беседу. После того как добрых полчаса собеседники потратили на потребление столь любимого Менцелем шнапса, он спросил Герлаха, как тот отнесется к предложению принять на себя руководство физическим отделом Имперского исследовательского совета, иными словами, занять пост Эсау.

В том, что при назначении на этот пост и связанный с ним пост полномочного представителя Геринга по ядерной физике выбор пал именно на Герлаха, этого худошавого рейнландца с птичьим лицом, было нечто мистическое. Ведь Герлах не имел никакого отношения к немецким атомным исследованиям, а его участие в военных исследованиях к тому времени было связано исключительно с работами для военноморских сил. Он разрабатывал большие безмагнитные установки и занимался торпедами. В 1940 году Герлах руководил всеми работами в области взрывателей для торпед, уделяя особое внимание магнитным неконтактным взрывателям. Одновременно он заведовал кафедрой в физическом институте Мюнхенского университета. Этот спокойный, сдержанный человек, ученый академического склада и страстный цветовод, находился в отличных отношениях со всеми ведущими немецкими физиками. И хотя одной из его черт была доходящая до грубости откровенность, он в то же время обладал способностями к ди-

пломатическому лавированию между рифами и мелями политических интриг, непрерывно существующих в авторитарном государстве. К тому же он знал, как ладить с СС.

Профессор Герлах обсудил предложение Менцеля с Гейзенбергом и Ганом. Оба уговаривали его принять предложение. Он настаивал, что ему должна быть предоставлена абсолютная власть и безраздельное право распоряжаться по собственному усмотрению всеми находящимися в его ведении фондами и решать, какому институту (в том числе и институту Гейзенберга) и сколько выделять средств и материалов (говорили, что амбиции Гейзенберга вызывали у Герлаха подозрения). В особенности Герлах требовал для себя права аннулировать призывные повестки любому из научных работников. Все эти права ему были обещаны.

Пять дней спустя, 28 октября, Менцель вызвал Эсау и заявил, что министр Шпеер и он сам не удовлетворены отчетом о руководстве физическим отделом Имперского исследовательского совета. Эсау тотчас написал прошение об отставке с обеих должностей и послал его Герингу. Тем временем Менцель отправил формальный запрос Шпееру о назначении преемника Эсау. Запрос был лишь пустой формальностью; на самом деле еще за несколько дней до того они со Шпеером обо всем уже договорились: «Мы остановили свой выбор на профессоре, и он устно согласился со мной принять оба поста».

Эсау был возмущен. Он даже не удержался и говорил об обстоятельствах своей отставки с некоторыми из приближенных Геринга, включая генерала Боденшатца. Он обвинял, и не без оснований, Шпеера в создании трудностей для Имперского исследовательского совета, который вовсе не находился в его ведении, а был уделом Геринга. Однако мало кто из коллег-уполномоченных сочувствовал Эсау и почти ни один не поддержал его. Профессор Рамзауэр открыто ненави-

дел Эсау. Д-р Фоглер в частном разговоре выразил радость по поводу происшедших перемен. Прежде всего Шпеер уговорил Геринга произвести перемены, убеждая его, что назначение Герлаха руководителем ядерного проекта будет идеальным, поскольку этот профессор гораздо ближе к этому предмету, чем его предшественник.

Это стало настоящим поворотным пунктом в истории германского атомного проекта. Герлах был циником и идеалистом, он понимал, что ко времени его назначения вся сложная система приоритетов, преимуществ, льгот, бронирования от призыва в армию превратилась в гигантское «надувательство» (schwindel), в результате чего вся чистая академическая наука оказалась в тупике. Свою личную миссию он видел в спасении чистой науки в Германии, и урановый проект, по его мнению, являлся идеальным средством ее осуществления.

2 декабря 1943 года Геринг подписал постановление о назначении Вальтера Герлаха высшим руководителем всех физических исследований в Германии, передал под его руководство Исследовательскую группу по ядерной физике. Официальное вступление в должность наметили на 1 января 1944 года. Чтобы хоть как-то смягчить удар, Эсау предложили другой руководящий пост, на сей раз в области высокочастотных исследований. Он согласился принять его лишь при искреннем одобрении со стороны Шпеера. Эсау не «желал даже терпеть нападков с его стороны». В начале декабря Шпеер утвердил произведенную перестановку руководящей колыды, и Имперский исследовательский совет разослал всем заинтересованным сторонам соответствующие извещения.

1 января 1944 года власть над немецкими ядерными исследованиями перешла в руки циника профессора Герлаха.

К концу января 1944 года в Норвегии полностью подготовили к перевозке в Германию остатки тяжелой воды. Из электролизеров заводов высокой концентрации в Веморке и Захейме и последних ступеней электролизных заводов слили все остатки — всего четырнадцать тонн жидкости с концентрацией тяжелой воды от 1,1 до 97,6 процента. Всего в этих четырнадцати тоннах содержалось 613,68 килограмма чистой тяжелой воды. Жидкость разлили в тридцать девять барабанов с надписями «поташный щелок». И все-таки, даже распределив запасы в столь большом количестве барабанов, немцы опасались непредвиденных неприятностей — слишком многое зависело от благополучной доставки тяжелой воды в Германию. Для охраны транспорта в Рюкан выслали специальную воинскую команду, а в Берлине д-р Дибнер, который теперь стал заместителем Герлаха и снова занял место в здании Харнака, поручил своему помощнику д-ру Вернеру Клузиусу выехать в Норвегию в качестве его личного представителя и сопровождать тяжелую воду на всем пути от Веморка в Германию.

Подготовка к вывозу тяжелой воды в Германию не ускользнула от внимания агентов английской разведки. И из Англии в последние дни января сообщили Скиннарланду о новостях и поручили ему в случае их подтверждения выяснить, какие следует принять меры, чтобы воспрепятствовать перевозке. В конце первой недели февраля Скиннарланд радировал, что запасы тяжелой воды подготовлены к вывозу, их отправка состоится в ближайшие семь дней и поэтому военная организация должна получить соответствующие инструкции, если от нее требуются какие-либо действия.

Английские власти реагировали на сообщение с лихорадочной поспешностью. Военный кабинет

приказал штабу специальных операций сделать все возможное для уничтожения тяжелой воды. Приказ был передан агенту штаба специальных операций лейтенанту Кнуту Хаукелиду, находившемуся в то время примерно в пятидесяти милях от Рюкана, и Скиннарланду. Им приказали уничтожить последние запасы тяжелой воды. Эти двое были единственными людьми в районе Веморка, подчинявшимися штабу специальных операций, так что вопроса о новой атаке на Веморк даже не возникало. Кроме того, со времени совершенной год назад диверсии еще более усилили охрану, перекрыли все подходы минными полями, а в ограде оставили лишь одни стальные ворота, охранявшиеся еще большим, чем прежде, числом часовых.

После участия в атаке диверсантов на Веморк Хаукелид в течение года жил на пустынном Хардангерском плато, откуда и руководил военной организацией в Телемарке. Скиннарланд дальше на запад имел свою полустационарную радиостанцию. Теперь ее приходилось приводить в действие от электрогенератора с водяным колесом, и она являлась единственным средством связи Хаукелида с радиостанцией штаба специальных операций в Бакингемшире. Их запасы пищи давно уже истощились, и им не раз приходилось вести отчаянную борьбу с голодом. Только поздно осенью авиация сумела прекратить их страдания и забросила необходимое: пищу, оружие, одежду, радиостанции и взрывчатку. Теперь наступало время пустить взрывчатку в дело.

В среду, 9 февраля, Скиннарланд вышел на связь и передал в Англию сообщение о невозможности уничтожения запасов тяжелой воды непосредственно на территории станции и о необходимости в этом случае уничтожения транспорта с тяжелой водой, что навлечет на население жестокие репрессии. Лейтенант Хаукелид требовал подтвердить необходимость такого шага. Начальник норвежского отдела штаба

специальных операций полковник Уилсон, получив радиограмму Хаукелида 8 февраля, немедленно отправился к норвежскому министру обороны. Тот на свой риск разрешил действовать, и Хаукелид получил подтверждение операции.

Хаукелид ясно представлял себе, насколько ее успех зависит от точности и подробности информации о намерениях немцев. В ближайшую ночь он спустился в Рюкан и в сопровождении одного инженера гидроэлектрической компании пошел к тому, кто мог дать самую лучшую информацию, к главному инженеру Альфу Ларсену. Теперь Ларсен жил на противоположном от станции краю долины, в щеголеватом и комфортабельном доме для приезжих; его собственный дом был разрушен во время налета на Рюкан. Хаукелид рассказал Ларсену о своей задаче, и они совместно продумали все мыслимые варианты.

Единственно возможным казалось непосредственное уничтожение транспорта, хотя оно и влекло за собой репрессии против населения за гибель немецких солдат.

Хаукелид передал Скиннарланду, чтобы тот снова запросил Лондон, действительно ли уничтожение тяжелой воды столь необходимо, тем более что в Германии переработка тяжелой воды проводится куда менее эффективно, чем в Норвегии. Стоит ли в таком случае навлекать немецкие репрессии? Ответ из Лондона пришел в тот же день — тяжелую воду следует уничтожить любой ценой.

И вновь Хаукелид пошел к Ларсену. На сей раз при встрече присутствовали свояк Скиннарланда Гуннар Сиверстад, работник компании, и Кьелл Нильсен, инженер по транспорту той же компании. Вчетвером они снова принялись обсуждать план диверсии.

Сначала возникла мысль взорвать расположенный у полотна железной дороги склад динамита как раз в тот момент, когда мимо него пройдет состав с тяжелой водой. Однако этот план имел явные недос-

татки: ведь подвесной мост через ущелье был разрушен бомбардировкой и норвежских рабочих теперь доставляли на станцию по железной дороге. А это означало, что вагоны с тяжелой водой немцы обязательно подцепят к «пассажирскому» составу. Взрыв динамитного склада наверняка привел бы к гибели многих людей, но в то же время не гарантировал полного уничтожения всей тяжелой воды.

Опасаясь «непредвиденных обстоятельств», немцы не рассчитывали на возможность доставки тяжелой воды через Норвегию по дорогам. И потому барабаны собирались доставить в вагонах на железнодорожный паром, который через все озеро Тинсьё переправит их в Тинносет. Оттуда тяжелая вода снова по железной дороге через Нотодден должна быть перевезена в Герёйю, где ее ожидал корабль, направляющийся в Гамбург. Избранный немцами маршрут натолкнул норвежцев на новый план: напасть на железнодорожные вагоны где-нибудь на последнем участке пути. Но и он страдал теми же недостатками, что и первый. Кто-то предложил попросить англичан устроить нападение на корабль во время его плавания в Германию. А это предложение, в свою очередь, сразу же подсказало еще один план — уничтожить тяжелую воду, когда ее станут переправлять через озеро Тинсьё. Глубина в нем очень большая, и, если потопить паром в удачном месте, его груз никогда не удастся поднять на поверхность.

Альф Ларсен решил участвовать в деле при условии, что ему помогут бежать из Норвегии. Хаукелид обещал устроить побег сразу же после диверсии. Последний план и был принят к исполнению.

6

Итак, было решено потопить паром в озере Тинсьё. На пароме всегда были их соотечественники, но в воскресное утро 20 февраля их должно было

быть меньше всего. Ларсен брался устроить отправку тяжелой воды именно этим рейсом.

В середине недели Хаукелид начал знакомство с объектом нападения. По озеру Тинсьё плавали три железнодорожных паромов. Конструкция всех трех была сходной, но не в точности одинаковой. Сверившись с расписанием движения паромов, Хаукелид решил, что воскресный утренний рейс придется на долю парома «Гидро» — старенького, ничем не привлекательного винтового судна с двумя высокими и тонкими трубами по бортам. На его палубу, по всей вероятности, и должны были закатить вагоны с тяжелой водой и переправить их на дальний берег озера. Командовал «Гидро» капитан Соренсен.

Когда он поднялся на борт «Гидро» с автоматом «Стен» в скрипичном футляре, это была, как вспоминал сам Хаукелид, его первая поездка по озеру Тинсьё с довоенных времен, когда он побывал в Рюкане ради покупки мальков форели, которых он пустил в речку, протекавшую в его родном краю, на западе страны. Теперь обстоятельства переменились. Глядя на ручные часы, Хаукелид — теперь обычный норвежский рабочий, одетый в обычную одежду, — заметил, что паром достиг самых глубоких вод через полчаса после отправления, и в течение двадцати минут глубина под ним была около 1300 футов (390) метров. Так что, если днище парома будет продырявлено через сорок пять минут после указанного в расписании времени отплытия, этого будет достаточно для устранения небольших непредвиденных задержек в плавании парома.

Чтобы потопить паром наверняка, следовало приобрести электрические детонаторы. Хаукелид нанес ночной визит в лавку скобяных изделий в Рюкане, но вызвал подозрения у хозяина, отказавшегося продать ему детонаторы. Через посредника Хаукелид все же приобрел пару дюжин детонаторов и передал хозяи-

ну скобяной лавки совет исчезнуть и не показываться в Рюкане, пока здесь снова не наступит спокойствие.

Для большей надежности Хаукелид хотел воспользоваться часовым механизмом, а не часовым взрывателем. Вернувшись в Рюкан вечером после путешествия на пароме, он навестил местного мастера-умельца, рекомендованного ему, г-на Дисета, которому честно объяснил, в чем дело. Дисет, в прошлом почтенный служащий Норвежской гидроэлектрической компании, теперь держал небольшой магазин ручных изделий и механическую мастерскую. Она помещалась на втором этаже его собственного дома. Для дела один будильник пожертвовал Дисет, а второй — главный инженер завода в Веморке. Рюкан, с его историей длительного сопротивления германскому вторжению в 1940 году, был подходящим городом для этого предприятия, в котором символически объединились работники завода и жители города.

Взрывчатки — толстых коротких пластиковых шашек, сброшенных штабом специальных операций прошедшей осенью, — у Хаукелида уже имелось вполне достаточно. Теперь ему следовало так рассчитать заряд, чтобы после взрыва паром оставался на плаву совсем недолгое время и не успел добраться до мелководья, что было довольно просто в узком, но очень длинном озере. Пробоина не должна была быть ни слишком большой, ни слишком маленькой. Оставаясь на плаву, паром успел бы сделать это не более чем за пять минут. В то же время Хаукелид не хотел мгновенной катастрофы, так как она вызвала бы излишние человеческие жертвы. Он решил заложить заряд в корму парома. Тогда взрыв не только создаст пробоину, но и повредит винты и руль; паром не сможет двигаться, и можно будет оставить хотя бы пять минут для спасения людей. По расчетам Хаукелида, нужно было создать пробоину площадью около 11 квадратных футов (1 квадратного метра).

Используя мастерскую Дисета как базу, Хаукелид и

его помощник Рольф Сёрли сшили из мешковины узкий, длиною в три с половиной метра рукав и туго набили в него восемь килограммов взрывчатки. Такой «колбасы» вполне хватало, чтобы окружить по контуру место будущей пробоины.

Затем они занялись изготовлением «адской машины». Они отвинтили с будильников звонки, а Дисет укрепил на их месте бакелитовые изолирующие пластины с латунными контактами. Когда молоточки будильников начинали колебаться, контакты замыкались. В цепь электрических детонаторов включили и четыре плоские батарейки для карманного фонарика, для большей надежности Дисет спаял их контакты.

Перед рассветом работа была закончена. Хаукелид и Сёрли еще засветло успели добраться в свое горное убежище. Они знали, что второго шанса не будет. Чтобы испытать «адскую машину», они установили будильники на вечер и подсоединили к контактам электрические детонаторы. Затем легли спать и проспали весь день. Вечером их разбудили два последовавших друг за другом взрыва, похожих на винтовочные выстрелы. Не разобравшись спросонок, в чем дело, Сёрли схватил автомат и выскочил наружу. Но вокруг было пустынно, как всегда. Сомнений не осталось: их «адская машина» работала как нельзя лучше.

В Лондоне принимали все меры к тому, чтобы не допустить груз тяжелой воды в Германию. Штаб специальных операций отдал приказ второй группе норвежцев под условным названием «Чаффинч» (Зяблик), находившейся в Вестфолде, выслать в Скиен, неподалеку от Герёйи, сильный отряд и уничтожить тяжелую воду, если она все-таки прибудет туда. Кроме того, Перрин и Джонс обратились за помощью и к другим службам. Они договорились с командованием бомбардировочной авиации о нападении на корабль. Им было нелегко добиться согласия, поскольку они не могли рассказать всего даже тому офицеру, от ко-

торого зависело решение о бомбардировке корабля. Все же им пришлось сказать, что тяжелая вода предназначена для изготовления исключительно сильного взрывчатого вещества. Узнав об этом, офицер заинтересовался ею еще сильнее. Ему во что бы то ни стало захотелось узнать, во сколько раз сильнее это вещество самого сильного из известных, взрывчатки, которой начинают авиабомбы, — в два, в три раза? Перрин и Джонс осадили не в меру любопытного офицера, заявив, что здесь не место устраивать голландский аукцион из важного дела, и указав на бестактность его вопросов; ему достаточно знать и то, что взрывчатое вещество будет исключительно сильным. Командование согласилось потопить корабль, и было договорено, что и Адмиралтейство также выделит силы для этой цели.

Немцы сделали все для обеспечения безопасности транспорта тяжелой воды. В Рюкан выслали специальную команду из 7-го полицейского полка СС, а Гиммлер лично приказал эскадрилье из 7-й специальной воздушной группы перебазироваться на небольшой аэродром неподалеку от завода тяжелой воды. Не остался в стороне и вермахт — в Рюкане появился большой отряд немецких солдат специально для охраны транспорта тяжелой воды. Д-р Дибнер из Департамента армейского вооружения откомандировал в Рюкан своего заместителя, приказав ему не спускать глаз с бесценного груза. Этот заместитель, д-р Вернер Цулиус, вылетел в Осло самолетом около 18 февраля. На аэродроме Форнебу он сказал офицеру безопасности, что цель его поездки связана с тяжелой водой в Рюкане. Полиция его арестовала и посадила в тюрьму как «подозреваемого вражеского агента». Цулиус указал, что полицейским достаточно позвонить в Берлин, в военное министерство, чтобы подтвердить его рассказ, но безуспешно.

Немцы, очевидно, что-то слышали о готовящейся диверсии. Главному инженеру Ларсену стало извест-

но, что телефонный разговор из Осло был подслушан подпольной организацией и что немцы решили разделить груз тяжелой воды сразу же после прибытия парома в Тинносет; теперь по железной дороге должна была проследовать лишь половина груза, а вторую собирались везти на грузовиках. И, видимо, по той же причине вдоль всего участка железной дороги между Веморком и паромным причалом были расставлены усиленные патрульные наряды.

В тот вечер, когда несчастный Цулиус уже томился в камере в Осло, Норвежская гидроэлектрическая компания организовала в Рюкане традиционный пятничный концерт. В Рюкан на пароме прибыл знаменитый норвежский скрипач Арвид Фладмоз. При нем тоже был скрипичный футляр, однако на сей раз, в отличие от футляра Хаукелида несколькими днями ранее, с настоящей и очень дорогой скрипкой.

В Рюкан также вновь спустился Хаукелид, чтобы раздобыть транспорт на следующую ночь. Только располагая машиной, их малочисленная группа имела бы возможность удостовериться и в погрузке тяжелой воды в вагоны, и в их доставке на паромный причал в Маэле, в восьми милях от Веморка. Он обратился к двум местным врачам, но у обоих машины были не на ходу. После долгих поисков Хаукелид все же нашел автомобиль и именем короля предупредил его владельца, что автомобиль будет украден на короткое время следующей ночью и возвращен в воскресенье утром.

Сёрли подобрал двух надежных людей: один должен был вести машину, а другой прикрывать подрывную группу во время закладки мины.

Таким образом, в субботу утром о судьбе, уготованной парому «Гидро», знали всего восемь человек. Следовало предусмотреть алиби для тех из них, кто в наибольшей степени был вовлечен в проведение операции. Кьелл Нильсен, инженер, ведавший транспортом в компании, был первым из очевидных подозреваемых. По совету Хаукелида Нильсен под предлогом

острого аппендицита лег в местную больницу, где ему сделали ложную операцию. Когда полиция не преминула проверить Нильсена на следующий день, она нашла его алиби водонепроницаемым, — в отличие от паромов.

В тот же вечер, 19 февраля, Хаукелид вернулся в город. Железнодорожная станция в целях безопасности была закрыта для пассажирского сообщения с тех пор, как произошла диверсия в Веморке. С моста он увидел залитые лучами прожекторов два крытых вагона, стоявших на линии, ведущей из Веморка. Вагоны окружала вооруженная охрана, так что можно было не сомневаться, что тяжелая вода начала свое последнее путешествие¹.

В доме для приезжих главный инженер Ларсен давал званый обед. Среди гостей находился и Фладмоэ — скрипач, выступавший на концерте. В разговоре с хозяином Фладмоэ упомянул, что в воскресенье уедет с первым же утренним паромом. Ларсен принялся уговаривать его погостить хотя бы еще день;

¹ Накладная на тяжелую воду на борту «Гидро» была составлена следующим образом:

Номер барабана	Объем (в литрах)	Процентная концентрация	Эквивалент 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
12-14	1046,0	6,0; 6,0; 5,6	61,78
15-17	1000,0	3,8; 4,2; 3,6	38,00
18-23	2365,0	2,54	60,10
24-29	2290,0	1,64	37,60
30-39	3750,0	1,105	41,40

Всего в барабанах в 100-процентном эквиваленте находилось 613,68 литра тяжелой воды.

Фладмоз не должен был упустить возможность испробовать на лыжах великолепие рюканских склонов. Но Фладмоз был непреклонен. Он должен быть в Осло, чтобы дать концерт следующим вечером. Другого пути нет.

Около одиннадцати часов вечера участники операции собрались у гаража, из которого они предполагали забрать автомобиль. Появился Ларсен. Он захватил с собой маленький плоский чемоданчик, в котором лежало все самое ценное из его достояния. Затем пришли двое помощников, отобранных Сёрли. Старенький газогенераторный автомобиль, как назло, не желал заводиться, и, хотя времени было в обрез, им пришлось провозиться около часа, пока не заработал мотор и они смогли выехать в Маэль, к паромному причалу.

Автомобиль остановился в отдалении от парома, чьи контуры едва прорисовывались на фоне темного неба. Хаукелид и двое его товарищей вышли из машины. Ночь была очень холодной, под ногами скрипел снег. Хаукелид приказал шоферу и Ларсену ждать в машине. Он дал Ларсену пистолет и сказал, что, если они не вернутся через два часа или же Ларсен услышит перестрелку, ему с шофером следует немедленно уехать, и Ларсену самому придется уходить в Швецию.

Позже Хаукелид доносил штабу специальных операций:

«Почти вся команда парома собралась в кубрике у длинного стола, и там шла довольно шумная игра в покер. Только механик и котельный машинист работали в машинном отделении, и, конечно, мы не могли войти туда. Тогда мы спустились в пассажирскую каюту, где нас сразу же застиг сторож. Слава богу! Он оказался добрым норвежцем и позволил нам остаться, услышав, что мы бежали из гестапо».

Удовлетворенный их объяснением, этот сторож и показал дорогу к люку, через который они проникли в

трюм. Один человек остался в пассажирском отделении, а Хаукелид и второй его помощник, притворив за собой люк, спустились к плоскому дну парома и прошли к корме. Хаукелиду пришлось буквально ползать в застойной холодной воде, покрывавшей днище парома. На одной из донных плит он на ощупь уложил взрывчатку и прикрепил к обоим концам «колбасы» два быстродействующих взрывателя. Затем он изпод воды вывел четыре соединенных провода и привязал их к стрингерам — стальным балкам парома. Здесь же он укрепил два будильника и батареи. Затем надо было выполнить самую опасную операцию — подключить взрыватели. Хаукелид отослал помощника наверх и выполнил ее сам. Установив будильники на 10.45, он подключил по два детонатора к каждому из будильников. «Дело было закончено в 4 часа утра».

К машине все трое возвратились без приключений и сразу же пустились по пустынному шоссе в обратный путь. Через десять минут они остановили машину и распрощались с Сёрли. Он уходил к Скиннарланду. В Йондалене, примерно в десяти милях от Конгсберга, сошли Хаукелид и Ларсен. Шофер погнал машину в Рюкан, чтобы поставить ее в гараж еще до рассвета, а Ларсен и Хаукелид встали на лыжи и двинулись в Конгсберг, где они купили железнодорожные билеты для первой стадии их путешествия в Швецию.

Когда лейтенант Хаукелид и главный инженер Ларсен стояли на платформе, ожидая поезда в Осло, к платформе подошел поезд из Осло на запад. Среди его пассажиров Ларсен с ужасом увидел Муттенталлера, начальника Рюканской тайной полиции, — последнего человека, который в этот момент должен был его тут увидеть. Инженер Веморка заперся в станционном туалете и оставался там вплоть до отхода западного поезда, боясь обнаружить связь с паромом, который никогда не придет к месту назначения.

В воскресенье, 20 февраля 1944 года, в восемь часов утра, с товарной станции в Рюкане отошел короткий состав. Вдоль всего пути от Рюкана до паромного причала были расставлены цепи немецких солдат. В 10 часов утра вагоны благополучно закатали на паром, и «Гидро», отвалив от причала, взял курс на юг. Кроме груза тяжелой воды, паром забрал пятьдесят четыре пассажира.

Шкипер парома капитан Соренсен был человеком мирным и благодарил судьбу за свою спокойную службу. Она уберегла его от всех страхов и неприятностей, которые выпали на долю его брата — моряка, дважды испытывавшего в Северной Атлантике торпедные атаки. Слава богу, на Тинсьё неоткуда было взяться подводной лодке.

В 10.45, когда паром находился над самой большой глубиной, Соренсен почувствовал страшный толчок. Паром стал быстро крениться на корму, и люди, кто как мог, начали покидать судно. Паром оседал на корму все больше и больше. В какой-то момент вагоны сорвались с тормозов и скатились в воду. В течение трех или четырех минут паром полностью затонул, увлекая с собой двадцать шесть пассажиров и членов экипажа¹.

На поверхности ледяных вод озера остались лишь спасательные лодки, какие-то обломки, чей-то багаж да футляр со скрипкой. Затем на поверхность вы-

¹ Ранее число жертв подвергалось сомнению, но в разведывательном отчете, обнаруженном в досье военного губернатора Норвегии, утверждалось два дня спустя: «20 февраля 1944 года железнодорожный паром на озере Тинсьё к востоку от Рюкана затонул после взрыва в трюме. Из 53 человек, находившихся на борту, 27, включая 4 германских солдат, были спасены. Расследование продолжается, но причина еще не установлена». Миссия «Алсос» впоследствии захватила подробный немецкий доклад об инциденте.

прыгнули один за другим четыре контейнера с тяжелой водой, но это было все.

Благодаря мольбам владельца скрипки, которому удалось не утонуть в катастрофе, инструмент спасли; но оставшиеся под водой барабаны с тяжелой водой спасти не было никакой возможности.

В Герёйе второй отряд штаба специальных операций успел узнать, на каком корабле собираются отправить воду в Гамбург, и ожидал ее прибытия. Но груз так и не пришел в Герёйю, а потому отпала и необходимость топить корабль.

В воскресенье Хаукелид уже прогуливался по Осло. Он купил вечернюю газету и нашел в ней коротенькое сообщение о потоплении парома. В то время в Норвегии акты диверсии на кораблях стали частым явлением, и пресса не уделяла им особого внимания. Разумеется, в Рjukanе инцидент нашел отражение в газетных заголовках¹. Скиннарланд сообщил новость в Лондон, а в следующей, очередной передаче уже смог подтвердить полное уничтожение тяжелой воды.

Это был последний контакт лейтенанта Хаукелида с тяжелой водой. «Экспортировав» в целости и сохранности в Швецию главного инженера Ларсена, он возвратился в Норвегию и возобновил борьбу против немцев. За доблестную атаку на паром позднее он был награжден английским орденом «За боевое отличие». А Ларсен благополучно перелетел из Стокгольма в Лойчарс, Шотландия. В Лондоне на вокзале Кинг-Кросс его встретил Тронстад и повез к командору Уэлшу. Здесь Ларсену пришлось подробно отвечать на многие вопросы об оборудовании завода в Веморке.

¹ Так, на секретном полицейском совещании в 1945 году генерал СС Редиесс, глава полиции в Норвегии, сообщил, что «всего было 23 случая диверсий на судах в 1944 году». Инцидент на озере Тинсьё не был среди тех, которые он описал в деталях.

После этого инженер исчезает из нашей истории в мрак неизвестности.

В Осло полиция принесла свои извинения д-ру Цулиусу и выпустила его на волю. Там же ему сказали, что ехать в Рюкан уже незачем, так что он вылетел обратно в Берлин.

Подводя в ретроспективе итоги операций, направленных на прекращение производства тяжелой воды в Норвегии, кульминацией которых стало потопление парома «Гидро» в феврале 1944 года, можно сказать, что они сыграли важнейшую роль в разрушении надежд немецких ученых, еще надевавшихся построить действующий атомный реактор. Лучше всего это подтверждают слова д-ра Курта Дибнера, заместителя профессора Герлаха, сказанные после войны: «Что касается последнего периода войны, то... в 1945 году запасы тяжелой воды в Германии уже не увеличивались; в последних экспериментах, проведенных в начале 1945 года, мы фактически располагали двумя с половиной тоннами тяжелой воды. Наша неудача в попытках запустить атомный реактор еще до конца войны объясняется главным образом прекращением производства тяжелой воды в Норвегии». Нехватка тяжелой воды начала тормозить немецкие атомные исследования уже с начала 1944 года.

Глава 9

ЦИНИК У ВЛАСТИ

1

Через несколько недель после потопления парома на озере Тинсё доктор Виртц получил извещение о прибытии груза из Рюкана — нескольких барабанов с тяжелой водой различной концентрации. Виртц, ни-

чего не знавший о недавних событиях в Норвегии, не мог понять, почему концентрация тяжелой воды в присланных барабанах гораздо ниже необходимой, и обратился со своим недоумением к Дибнеру. Тот рассказал о демонтаже завода тяжелой воды и дал Виртцу понять, что прибывшие барабаны попали в Германию лишь благодаря особым мерам, принятым в последний момент. По словам Дибнера, им стало известно о готовящейся диверсии и они залили в барабаны вместо тяжелой воды простую. И, как оказалось, не напрасно — эти барабаны были потоплены. Те же барабаны, которые прибыли в Берлин, переправляли на грузовиках. Виртц не имел оснований усомниться в этой истории: сравнительно низкая концентрация тяжелой воды ею подтверждалась.

Действительно ли отважная акция Хаукелида оказалась напрасной? Фактически объяснение было простым. После гибели парома на поверхность озера всплыли четыре барабана — с номерами 6, 8, 9 и 11. Их вскоре выловили и послали в Германию. Общее количество чистой тяжелой воды в них составляло 121 литр. Кроме того, в Захейме и Веморке собрали остатки воды разной концентрации с общим эквивалентом чистой тяжелой воды 120 литров; 3 марта 1944 года из Захейма вывезли на грузовиках 12 барабанов с эквивалентным содержанием 37,1 литра и из Веморка 32,4 литра. Еще через шесть дней из Веморка вывезли последний груз с эквивалентом тяжелой воды 50,7 литра. Однако вода не годилась для непосредственного использования вследствие малой концентрации и загрязнения примесями поташного щелока. Эти запасы со всеми мерами предосторожности переправили в Миров, Силезия, где «ИГ Фарбен» собиралась переработать их в чистую тяжелую воду. Однако военная обстановка на Восточном фронте в конечном счете сделала это невозможным.

Ситуация теперь была такова, что в Германии имелось около двух с половиной тонн тяжелой воды, а последний непосредственный источник тяжелой воды был потерян¹.

Немецкие ученые все еще не сомневались, что найдутся далеко впереди физиков других стран и могут раньше всех пустить атомный реактор. Но после того как надежды на увеличение запасов тяжелой воды рухнули, им лишь оставалось определить на опыте, хватит ли имеющихся двух с половиной тонн тяжелой воды для создания критического реактора: теоретические расчеты показывали, что этого количества, быть может, окажется недостаточно.

В ту пору на армейском исследовательском поли-

¹ К тому времени, когда воздушная атака союзников остановила производство тяжелой воды в Веморке, завод произвел 2840 килограммов тяжелой воды с концентрацией более 99,5 процента, причем большую ее часть — начиная с 1939 года, когда показатели были следующими: 1939–40 — 20,35 килограмма; 1940–41 — 28,25 килограммов; 1941–42 — 871 килограмм; 1942–43 — 1279 килограммов; 1943–44 — 487 килограммов; 1943–44 — 487 килограммов, 1943–1944 — 487 килограммов. Вот данные о помесечном производстве концентрации более 99,5 процента в 1942 и 1943 годах (в килограммах):

	1942	1943
январь	100	141
февраль	91	107
март	103	0
апрель	0	0
май	81	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 союзники захватили 185 килограммов тяжелой воды из Веморка в 1940 году, немцам, возможно, досталось 2655 килограммов тяжелой воды.

гоне в Куммерсдорфе началась серия оригинальных ядерных экспериментов, совершенно отличных от проводившихся до того в Германии. Они вновь проходили под энергичным руководством д-ра Дибнера. В конце мая Герлах вынужден был очень коротко упомянуть об этих экспериментах:

«Широким фронтом проводится исследование возможности высвобождения энергии атома методом, отличным от тех, которые основаны на расщеплении ядер урана».

Коротко говоря, небольшая группа специалистов по взрывчатым веществам работала над термоядерным расщеплением. Сегодня можно сразу же сказать, что их попытки были заранее обречены на провал. Однако, поскольку об их работе до сих пор никогда не упоминали в литературе, стоит детально изучить две серии экспериментов. Единственный след, оставшийся от этих экспериментов в Готтове, захваченном русскими в конце войны, — это отчет на шести страницах в коллекции документов «Алсос» в Оак Ридж, Теннесси. Он озаглавлен: «Эксперименты в области инициирования ядерной реакции с помощью взрывчатых веществ». Сам Дибнер составил краткое описание последних экспериментов незадолго до своей смерти в 1964 году.

В 1944 году исполнилось десять лет с тех пор, как физики впервые открыли реакцию ядерного синтеза, в которой два атома тяжелого водорода образуют атом гелия с сопутным выделением гигантской энергии. Пауль Хартек, германский физикохимик, лорд Резерфорд и Марк Олифант использовали высоковольтный ускоритель частиц для того, чтобы разогнать атомы дейтерия (они называли их в 1934 году «диплонами») и направить их на мишень, также содержащую атомы дейтерия. При соударении атомов с мишенью на экране контрольного осциллографа возникали очень большие импульсы, указывавшие на выделение огромной энергии.

Некоторые физики впоследствии заявили о воз-

возможности осуществления термоядерного синтеза, когда будет осуществлено термоядерное расщепление с высвобождением колоссальной энергии, при температуре порядка нескольких миллионов градусов. В 1939 году в журнале «Физикал ревью» профессор Ганс Бете опубликовал некоторые связанные с этим расчеты в статье «Генерация энергии в звездах». Но возможно ли было на Земле достичь столь высоких температур?

Вот что по этому поводу говорилось в первых строках отчета, написанного немецкими физиками в 1944 году:

«Нередко высказывались предположения, что теми скоростями газов, которые развиваются при детонации взрывчатых веществ, следовало бы воспользоваться для инициирования ядерных цепных реакций... И, хотя при беглом взгляде такой путь представляется непрактичным, по предложению профессора Герлаха на Исследовательском полигоне армии в Куммерсдорфе было осуществлено несколько исходных опытов для экспериментального обоснования окончательного решения этого вопроса».

Первую серию опытов выполнила группа Дибнера при участии д-ра Тринкса из военного министерства. В опытах применялись толстые шашки разных диаметров и высотой в восемь и десять сантиметров. В донной части шашки делалось небольшое углубление, в которое вставляли конус из носителя дейтерия — тяжелого парафина. Потом под шашку закладывали серебряную фольгу, которая должна была играть роль индикатора радиоактивности. Первые два подрыва оказались столь сильными, что испытательные боксы получили серьезные повреждения, и «даже не удалось обнаружить каких-либо следов серебряной фольги». В последующих подрывах серебряную фольгу защитили гораздо лучше, благодаря чему со-

хранились целые куски, но они, однако, не содержали никаких следов радиоактивности.

Это побудило ученых разработать новую методику. Она основывалась на опубликованной в 1942 году сугубо академичной работе Г. Гудерли, посвященной очень высоким температурам, возникающим при прохождении в газе мощных сферических или цилиндрических ударных волн. Работа Гудерли относилась к «идеальному газу», а потому Тринкс не ожидал, что она поможет правильно описать процесс распространения сходящихся ударных волн, особенно в момент достижения центра объема с тяжелым водородом. Он и не надеялся на одни лишь ударные волны. Методику новых опытов он разработал и с учетом другой теоретической работы, опубликованной еще в 1936 году. Ее автор, Ф. Хунд, исследовал поведение вещества при сверхвысоких давлениях. Тринкс воспользовался также и упомянутой уже статьей Бете. По расчетам Тринкса, получалось, что, если ему удастся создать температуру в четыре миллиона градусов и давление в двести пятьдесят миллионов атмосфер, количество индивидуальных актов ядерного синтеза станет весьма большим. Такую температуру и такое давление Тринкс рассчитывал получить, воспользовавшись бомбой диаметром от метра до полутора метров.

Тринкс и его ассистент д-р Сахсе — свояк Дибнера — подготовили сравнительно несложный опыт. Сахсе изготовил из серебра сферу диаметром в пять сантиметров. Ее заполнили тяжелым водородом. Серебро вновь использовалось потому, поскольку ожидали, что в нем удастся обнаружить следы радиоактивности от расщепления ядер. Затем сферу поместили в толщу обычного взрывчатого вещества

Процесс развивался следующим образом. Взрывчатка была подорвана одновременно в нескольких точках поверхности. Под действием очень высокого давления серебро сжижалось и сходилось к центру

сферы со скоростью 2 500 метров в секунду. При сжатии толщина превратившихся в жидкость и сближавшихся стенок все время увеличивалась, и поэтому их внутренние поверхности перемещались с совершенно фантастической скоростью. И именно с этой скоростью и сжималась небольшая масса тяжелого водорода: в течение каких-то долей секунды на тяжелый водород, не имевший возможности вырваться сквозь расплавленный серебряный заслон, действовали такие же давления и такая же температура, как в самом центре Солнца!

Ученые провели несколько опытов такого рода и каждый раз проверяли обнаруживаемые следы серебра на радиоактивность. Все результаты оказались отрицательными. Ныне неудачу можно объяснить слишком малым количеством использовавшихся в опыте веществ.

Имеются сведения об аналогичных опытах, проведенных СПВА, Исследовательским учреждением по взрывчатым веществам германского Адмиралтейства, в Дэниш-Ниенхофе, под Килем. Профессор Отто Хаксель, который работал над большим урановым проектом, был привлечен к этой работе военно-морского ведомства и консультировал экспериментаторов о методах обнаружения нейтронов. Однако сам Хаксель не рекомендовал Адмиралтейству вкладывать дальнейшие усилия в эти опыты.

Хотя экспериментальные и измерительные процедуры были признаны не лишенными ошибок, казалось невероятным, что эти опыты дадут положительные результаты. А потому до конца войны их в Германии больше не повторяли. Известно теперь, что эти опыты с тех пор были возобновлены в некоторых европейских странах. Для немецких физиков так и осталось загадкой, почему союзники прилагали столько усилий, чтобы уничтожить германские источники тяжелой воды в Германии. Ведь из тяжелой воды нельзя сделать бомбы.

2

У профессора Герлаха действительно имелись немалые личные достоинства, но к их числу никак нельзя отнести особую энергичность и инициативность. Те, кому приходилось встречаться с ним, когда он уже занял новый пост, сохранили в памяти образ крупного ученого, добровольно заточившего себя среди бесчисленных бумаг: отчетов, статей и документов, которые он тщательно и методически изучал, никогда, впрочем, не имея возможности вникнуть в них до конца. На его стене висел календарь восьмилетней давности, а поверхность стола редко можно было видеть, поскольку она всегда была завалена бумагами.

Очень скоро профессор Герлах получил из Имперского исследовательского совета требование выслать в аппарат Геринга очередной двухмесячный отчет о работах в области ядерной физики. В своем мюнхенском институте, заставленном почти сплошь горшками с цветами, Герлах попросту игнорировал эту трудоемкую и довольно бесполезную обязанность. Он не ответил на запрос и на этот раз. И так как все сошло ему с рук, он и в дальнейшем поступал подобным образом. В сохранившихся германских документах имеются лишь два отчета о ходе работ по ядерной физике, подготовленных Герлахом. На одном из них дата «март 1944 года» исправлена рукой Герлаха на «май 1944 года», а другой представляет собой написанный карандашом черновик, который никогда даже не был перепечатан и пролежал у Герлаха до последних дней войны, а затем вместе с его автором попал в руки союзников. У Герлаха застревали и индивидуальные отчеты о научных исследованиях. Последнее, правда, происходило не в силу нерадивости нового полномочного представителя, скорее наоборот — руководя одновременно и атомным проектом, и всеми прочими физическими исследованиями

в Германии, он попросту не успевал справиться со всем сразу¹.

Дневник, который в ту пору вел Герлах, отражает всю напряженность первых недель его работы на новом посту. Из записей видно, как он метался в персональном салон-вагоне между Мюнхеном и полуразбомбленным Берлином, преодолевая расстояние в 400 миль, в какой спешке проводил совещания с Эсау, Менцелем, Шуманом, Хартеком, выезжал в Лейну вместе со знаменитым Бютефишем из «ИГ Фарбен» и заносил записи и пометки, например: «Дибнер — тяжелая вода». Но, как бы ни был занят Герлах, в его записях регулярно упоминается д-р Пауль Розбауд, правда, вовсе не в связи с делами. Герлах по два-три раза в неделю встречается с ним за вторым завтраком и обсуждает проблемы, возникающие в немецком атомном

¹ Принято считать, что объем научных материалов характеризует уровень и объем научно-исследовательской деятельности. В своей речи об отставании немецкой физики, произнесенной в апреле 1943 года, Карл Рамзауэр блестяще воспользовался этим показателем. Анализ немецких документов по атомной энергии, перечень которых имеется в Оак Ридже, позволяет установить следующие количества отчетов о научных исследованиях в области атомной энергии:

1939 год	4
1940 год	54
1941 год	61
1942 год	84
1943 год	51
1944 год	55
1945 год	17

Таким образом, наибольшее «мозговое производство» было достигнуто немецкими ядерщиками в 1942 году. В этом же году было произведено максимальное количество урана и тяжелой воды. Влияние Герлаха на ход работ в 1944 и 1945 годах оказалось весьма умеренным, поскольку многие датированные 1944 годом отчеты явились результатом работ, выполненных в 1943 году.

проекте. «Он считал меня своим личным другом», — говорил впоследствии Розбауд американцам.

Погода ухудшилась: в феврале и Герлах захворал после того, как посетил гигантские заводы «ИГ Фарбен» в Лейне, где предполагали построить мощный завод тяжелой воды. Во время поездки погода была отвратительной. Он крепился, хотя, оставаясь в пронизанном воем сирен и бомб Берлине, он почти не мог спать, да и в своей мюнхенской квартире, где взрывом выбило окна и не действовало отопление, а цветы погибли, ему было не лучше.

Его дневник отражает людей и обстоятельства, с которыми приходилось теперь иметь дело Герлаху. На страницах дневника начинают появляться фамилии Фишера и Шпенглера, двух эсэсовских чиновников, приставленных к немецкой науке.

Однажды ночью, когда Герлах оставался в своем кабинете в здании Харнака — здесь теперь был его основной опорный пункт, — раздался телефонный звонок. Герлаху приказывали не ложиться спать и дожидаться приезда нескольких эсэсовцев. В середине ночи к Герлаху пожаловал эсэсовский генерал. Прежде всего он поинтересовался, считает ли Герлах профессора Бора опасной личностью и знает ли он его в лицо.

— Мне несколько раз пришлось встречаться с Бором, — ответил Герлах.

— Бора необходимо найти и ликвидировать, — сказал генерал.

— Но знает ли СС, где находится Бор? — осторожно осведомился Герлах. — Разве он все еще в Стокгольме? И разве убийство этого всемирно известного человека не нанесет ущерба Германии в глазах мирового общественного мнения?

Генерал нахмурился и нетерпеливо перебил Герлаха:

— Вы все еще верите, что человеческая жизнь чего-то стоит. Вскоре вы убедитесь в обратном.

— Думаю, что Бор теперь, по всей вероятности, в Лондоне, — заявил Герлах.

При этом известии генерал просиял:

— Прима!

В Лондоне их секретные службы располагают надежными людьми, а убить Бора во вражеской стране с дипломатической точки зрения даже проще, чем в нейтральной.

Эсэсовцы еще несколько раз навещали Герлаха и обсуждали с ним дальнейшие подробности плана. Герлах смог воспользоваться связями СС в министерстве иностранных дел, чтобы отвратить репрессии от ближайших сотрудников Бора, оставшихся в Копенгагене. А сам Бор был уже вне досягаемости эсэсовских убийц. Под именем мистера Николаса Бейкера он жил в Америке, в Лос-Аламосе, где создавали американскую атомную бомбу.

3

Американцы все еще не избавились от опасений, что и немцы делают бомбу. Осенью 1943 года немецкие власти начали широкую пропагандистскую кампанию и с тех пор непрерывно трубили о новом ужасающем сверхсекретном оружии, которое они вскоре пустят в ход. Никто точно не знал, что они под этим подразумевают. Но, поскольку американцы действительно готовили новое ужасающее сверхсекретное оружие, они не могли отделаться от мысли, что и немцы делают то же самое.

По рекомендации начальника военной разведки генерала Стронга, в военном министерстве США предложили организовать специальную разведывательную миссию, которой необходимо было добыть сведения об атомных работах в Германии. По мнению генерала Гроувза, после высадки в Италии и по мере продвижения 5-й американской армии на север страны, а особенно после падения Рима, там можно будет

разузнать кое-что новое о немецком атомном проекте. Так родилась ставшая столь известной миссия «Алсос» (по-гречески «алсос» означает то же, что «grove» по-английски, т. е. — роща, лесок). Миссия создавалась совместно с отделом G-2 армии, «Манхэттенским проектом», руководимым Гроувзом, Бюро научных исследований и разработок (OSRD), руководимым Ваневаром Бушем, и военно-морскими силами¹. Генералу Маршаллу рекомендовали, чтобы миссия «Алсос» «создавала ячейки для подобной деятельности также в других вражеских и оккупированных врагом странах, когда обстоятельства это позволят».

Командовать миссией «Алсос» поручили подполковнику Борису Т. Пашу, офицеру американской Службы военной разведки, который за несколько месяцев до того столь усердно и грубо проводил допросы Роберта Оппенгеймера. Многие ответственные офицеры безопасности на Западном побережье люто ненавидели Паша. Он доставлял им массу неприятностей своими методами работы; всячески стараясь показать их неумелость, он часто поручал своим подчиненным выкрадывать у коллег секретные дела и документы. Назначение Паша за океан большинство встретили со вздохом облегчения. Но он, однако, не был ученым, и это было одной из причин, почему миссия «Алсос» в Италии не принесла особой пользы.

Она была отправлена в Неаполь 16 декабря 1943 года. Оттуда Паш в сопровождении своих сотрудников выехал в Таранто, где опрашивал нескольких итальянских морских офицеров, знакомых с научными исследованиями немцев. В течение следующих двух недель они возились с генерал-лейтенантом Маттеини, начальником военно-морских вооружений, и с несколькими профессорами из университетов Неаполя и Генуи. Было нетрудно установить, что итальянцы, несомненно, не проводили собственных работ в об-

¹ Через несколько месяцев военно-морские силы создали в Европе собственную разведку и вышли из миссии «Алсос».

ласти атомных взрывчатых веществ и что они не имеют каких-либо ценных сведений о немецких исследованиях. Немцы не считали нужным информировать своих союзников, а итальянцы, в свою очередь, не очень-то стремились разузнать, чем заняты немецкие ученые.

Наиболее ценные сведения удалось получить от Марио Гаспери, бывшего авиационного атташе в Берлине, прожившего там в течение шести лет и ухитрившегося улизнуть домой всего за два дня до выхода Италии из войны. В конце января 1944 года Гаспери продержали трое суток в неапольской резиденции миссии «Алсос» и каждый день тщательно опрашивали. Гаспери оказался «наиболее стоящим» из всех, с кем в тот раз пришлось иметь дело миссии «Алсос». Он был приятелем генерала Марквардта, ведавшего в германских военно-воздушных силах бомбовым вооружением. Однажды Марквардт сказал Гаспери, что в Германии «не разработали какого-либо нового чрезвычайно мощного взрывчатого вещества». (Фактически немецкие военно-воздушные силы, как мы знаем, не имели никакого отношения к урановому проекту.) Кстати, то же самое утверждал и один из агентов американского Бюро стратегических служб (ОСС), — организации, аналогичной британскому Штабу специальных операций, ответственный работник химической фирмы, имевшей связи с промышленниками взрывчатых веществ в Германии.

Из случайного разговора Гаспери довелось узнать о деятельности немцев в Норвегии, связанной с тяжелой водой, и он смутно запомнил, что к этому какое-то отношение имела «ИГ Фарбен». Однако он ничего не знал ни о рудниках в Иохимстале, ни о каких-либо крупных группах физиков, работающих над взрывчатым веществом. Где были Боте и Гентнер? Где в Германии находятся заводы тяжелой воды? Были ли где-нибудь «эпидемии» или случаи радиевого отравления? Познания экс-атташе были уже исчерпаны. Допросы университетских физиков дали еще меньше результатов.

Миссии не удалось найти никаких указаний на то, что немцы организовали добычу радиоактивных руд и что у них появились новые, исключительно мощные потребители электроэнергии, производящие нечто такое, чего нельзя объяснить уже известными технологическими нуждами. В общих выводах, сделанных миссией, упоминалось, что все требовавшие больших сроков разработки были в Германии запрещены, и данное запрещение делало весьма сомнительным проведение разработок атомной бомбы: «...подобное решение могло бы остаться в силе даже после реорганизации немецких исследований в 1942 году». Короче говоря, когда полковник Паш и его офицеры выехали 22 февраля в Вашингтон, они практически не везли с собой никаких ценных данных. Плод их трудов — отчет — был составлен в весьма осторожных выражениях, и его разослали очень немногим.

До образования миссии «Алсос» ведущее положение в области получения сведений о германском урановом проекте занимала британская разведка. В особенности Майкл Перрин из «Тьюб эллойз» и командор Уэлш, работая бок о бок, сумели составить превосходную картину немецких достижений. И для них обоих образование миссии «Алсос» явилось началом новой эры, поскольку ее ресурсы и возможности были куда богаче их собственных. Было ли это концом британской монополии в области ядерной разведки?

Поначалу, когда в декабрьские дни 1943 года в Лондоне появился один из офицеров Гроувза майор Роберт Фурман, чтобы обсудить вопрос об установлении миссии связи Манхэттенского проекта и проведении совместной англо-американской разведывательной деятельности, угроза показалась не особенно серьезной. Фурман был образованным и эрудированным человеком, близким личным другом Гроувза и прекрасным теннисистом. Он представился Уэлшу и Перрину в кабинете последнего в офисе «Тьюб эллойз» на Олд Квин-стрит. Результаты встречи англичан обрадовали,

что в дальнейшем оказалось преувеличением. Они высказали свои впечатления сразу, как только Фурман покинул кабинет. Его качества как разведчика они оценили весьма низко. Пока американцы будут посылать людей, подобных Фурману, английским разведчикам можно не беспокоиться за свое первенство.

Однако очень скоро ситуация в Лондоне резко изменилась. Вероятно, в расчете на людей, подобных Фурману, британцы с охотой согласились на проведение совместных операций. Однако главой американской миссии стал не он, а человек совершенно иного склада. Им оказался майор Горас К. Калверт, хороший специалист в области разведки, прекрасно знакомый с состоянием дел в американском ядерном проекте, человек жесткий, пунктуальный и большой формалист. Калверту присвоили звание помощника военного атташе, и он вскоре прочно обосновался в одном из помещений «Тьюб эллойз», его штат был очень невелик — всего шесть человек, но все — и офицеры, и агенты — работали очень усердно.

Калверт начал с того, что решил выяснить, располагают ли немцы нужными материалами для бомбы — ураном и, возможно, торием. Научные же и технические возможности Германии изготовить бомбу, если такая цель будет поставлена, не вызывали у американцев никаких сомнений. Поскольку с начала войны Германия, по-видимому, была лишена доступа к источникам тория, вопрос о нем как будто отпал. А учитывая огромные трудности получения урана-235, предполагали, что немецкие физики, скорее всего, сделают ставку на плутониевую альтернативу и что для получения плутония они располагают достаточным количеством природного урана. Калверт составил список из пятидесяти ведущих атомщиков и начал их систематический розыск.

Даже если бы тяжелую воду и уран использовали в Германии не для получения плутония, следовало учитывать другую неприятную возможность — производ-

ство в ядерных реакторах на тяжелой воде в больших количествах радиоактивных отравляющих веществ.

В январе генерал Дж.Дж. Деверс рассказал мистеру Черчиллю о возможности изготовления в Германии бомб для заражения местности радиоактивными веществами; каждая такая бомба, по словам Деверса, могла заразить смертельной дозой участок площадью в две квадратные мили. Деверс добавил, что американцы сделали много экспериментов в этом направлении, почему бы немцам тоже не достичь здесь успеха? «Все это представляется весьма серьезным», — озабоченно прокомментировал Черчилль. «Я не помню, не смешивает ли он возможные последствия взрыва с теми направлениями исследований, которые содержатся в деле Андерсона (я забыл его кодовое название)». Лорд Черуэлл напомнил, что прошлым летом американцы предполагали, что Германия может получить большое число радиоактивных веществ, которые могут быть использованы в качестве отравляющего вещества. «Мне представляется, что опасения генерала Деверса относятся к этому», — заявил Черуэлл. Он поспешил заверить Черчилля, что подобное направление немецких работ можно считать «почти невероятным». С мнением Черуэлла согласились, и было решено, что фельдмаршал Дилл сообщит его американцам. А британская разведка не побоялась поставить на карту свое реноме и утверждала, что в Германии сейчас нет большого проекта по использованию урановой энергии и поэтому нечего опасаться ни немецкой атомной бомбы, ни радиоактивных отравляющих веществ¹.

¹ Единственное упоминание немцами возможности использовать радиоактивные продукты как «оружие» уже было отмечено в данной книге. Немецкий ученый Е. Шиболд, однако, действительно прочел лекцию перед офицерами ВВС 6 мая 1944 года о возможности использовать рентгеновское и гамма-излучение в радиологической войне на больших расстояниях.

Однако весной 1944 года американцы испытывали сильное недоверие к «Интеллидженс сервис». Оно явилось следствием пережитого американцами шока, когда английская разведка с большим запозданием сообщила им о разработке другого нового вида оружия¹. Гроувз же относительно уверенности англичан в скромных успехах немецкого атомного проекта писал: *«Я не мог бы доказать этого, но уверен, что немцы, имея столь мощный научный потенциал и сильную группу первоклассных физиков, могли бы продвигаться вперед с большой скоростью и, как можно было бы ожидать, значительно опередить нас»*. Он был «основательно уверен», что в Германии при разработке и создании атомной бомбы не будут считаться со здоровьем и безопасностью людей и, что еще более вероятно, именно таким путем сумеют готовить большие количества радиоактивных веществ и снаряжать ими бомбы с обычной взрывчаткой. Внезапное применение подобных бомб могло бы вызвать панику в союзных странах.

23 марта Гроувз посоветовал генералу Маршаллу выслать к Эйзенхауэру, в Англию, офицера, чтобы специально предупредить командующего о возможности натолкнуться на «радиоактивные загрязнения» при высадке войск на побережье Франции. Гроувз указывал: *«Радиоактивные вещества — чрезвычайно активные отравляющие агенты — известны немцам; они могут изготавливать и применять их в военных целях. Эти материалы в ходе отражения высадки союзников на Западном побережье Европы немцы могут применить без предупреждения»*. Маршалл согласился послать к Эйзенхауэру офицера. А через несколько недель после этого главный хирург

¹ Имеются в виду немецкие ракеты. Обмен первыми разведывательными данными состоялся в начале 1944 года, через девять месяцев после того, как в Лондоне впервые признали реальность ракетной угрозы. Сравни: *Irving David. The Mare's Nest. P. 196–198.*

армии США приказал сообщать ему обо всех случаях заболеваний с определенными симптомами и о случаях необъяснимой порчи фотографических материалов.

Тем временем Калверт интенсивно собирал сведения о пятидесяти ведущих немецких ученых. Список с их фамилиями он разослал в агентства, следящие за немецкой прессой, и постепенно удалось выяснить адреса почти всех упомянутых в списке ученых и составить на каждого довольно объемистые досье. Первую совершенно достоверную информацию Калверт получил от агента Бюро стратегических служб из Берна: швейцарскому физика профессору Шереру стало доподлинно известно о пребывании Гейзенберга в Хечингене, в Шварцвальде. Почти одновременно один из самых надежных агентов в Берлине сообщил о том, что вблизи от Хечингена видели и другого ведущего физика. Американская почтовая цензура перехватила письмо от американского военнопленного, в котором он упоминал о работе в исследовательской лаборатории, — на письме стоял штемпель Хечингена. Таким образом, новое местонахождение ядерной немецкой группы уже не вызывало сомнений. И хотя, по показаниям итальянца майора Гаспери, основные работы по взрывчатым веществам проводились в Пенемюнде, ни один из ученых, значившихся в списке Калверта, не находился там.

В Англии по-прежнему не очень-то серьезно расценивали немецкую угрозу. В беседе с Черчиллем 21 марта сэр Джон Андерсон указал, что создание бомбы в Америке почти несомненно завершится уже к лету 1944 года и ее можно будет применить против Германии. Он заверил премьер-министра в том, что «все поступающие данные, к счастью, говорят о том, что в этой области немцы не работают с особым напряжением».

По мере того как все интенсивнее разворачивалась воздушная битва за Берлин, немецкие атомщики, особенно Герлах, Боте и Гейзенберг, все с возрастающей тревогой пытались представить себе возможный уровень американских и английских достижений в деле создания атомной бомбы.

Ночь за ночью, когда Берлин подвергался налетам бомбардировщиков королевских ВВС, они продолжали эксперименты с атомным котлом в глубоко упрятанном под землю бункере во дворе Физического института, защищенного от воздушных налетов. Частые выключения электроэнергии, перебои в снабжении сильно тормозили работы. Не покладая рук Гейзенберг и его группа собирали большой подкритический реактор, в который предстояло залить 1,6 тонны тяжелой воды и загрузить урановые пластины, о чем профессор Эсау успел сообщить в своем последнем отчете в 1943 году. Целью эксперимента являлось изучение характеристик реактора с пластинчатой конфигурацией элементов и вопросов стабилизации получения нейтронов.

В ночь на 15 февраля, как записал в своем дневнике Герлах, случился «катастрофический налет» на Берлин. В ту ночь прямо в Химический институт, где Ган и его сотрудники проводили широкие исследования продуктов расщепления урана, было отмечено прямое попадание бомбы. Использувавшийся Маттаухом драгоценный генератор Ван де Граафа уцелел, но институт уже не мог продолжать работу в Берлине. Его пришлось эвакуировать в Тайльфинген, находившийся примерно в десяти милях к югу от Хечингена. Туда была эвакуирована основная часть сотрудников и оборудования Физического института кайзера Вильгельма. Однако и когда закончилась битва за Берлин, здание Физического института осталось стоять невредимым. Багге так прокомментировал это в своем

дневнике 20 февраля: «Решение эвакуироваться в Хейсинген до некоторой степени преждевременно». Он сам остался в Берлине до последних дней марта. Этого срока хватило, чтобы стать очевидцем гибели только что законченного нового образца его изотопного шлюза, который, так же как и первый, был уничтожен, когда в завод «Бамаг-Мегуин» опять попали бомбы. 1 апреля Багге вынес вещи из своей берлинской квартиры, погрузил их в мебельный фургон и отправил свою молоденькую жену в Нойштадт. Две недели спустя он и сам очутился неподалеку от Франкфурта, в Буцбахе, где снова (в который раз!) занялся изготовлением изотопного шлюза, на этот раз с помощью группы интернированных русских, занятых на заводе фирмы «Бамаг» в Буцбахе.

Опустошительные разрушения, произведенные в Берлине бомбардировками, повернули мысли немецких физиков в направлении возможности создания бомб с использованием термоядерной реакции. Они сами экспериментировали в этой области, и как профессору Герлаху, так и профессору Боте казалось, что есть шанс, что, используя полые бомбы с небольшим количеством тяжелого водорода внутри союзники, быть может, преуспели в том, в чем провалилась исследовательская группа в Готтове. На эту мысль их наталкивали размеры некоторых бомбовых воронок в Берлин-Далеме, которые значительно превышали все, что им доводилось видеть раньше; не менее сильным бывало и действие взрывной волны — одной бомбы оказывалось достаточно, чтобы в целом квартале сорвать с домов крыши.

Уж не потому ли действие оказывалось столь сильным, что в бомбы дополнительно закладывали небольшой термоядерный заряд? В таком случае в воронках должна была бы обнаруживаться радиоактивность. Были и другие данные, которые немецкие ученые истолковывали в этом же смысле. В конце мая Герлах писал Герингу:

«Поступающие из Америки сведения о предполагаемом массовом производстве тяжелого парафина и его использовании для изготовления взрывчатых веществ, а также тот особый интерес, который проявился в разрушении норвежского завода тяжелой воды, показывают значение, придаваемое американцами тяжелой воде, и тем самым — необходимость уделить в Германии особое внимание применению ядерных реакций во взрывчатых веществах».

Герлах также просил Департамент армейского вооружения проверить на радиоактивность бомбовые воронки и посмотреть, нет ли в неразорвавшихся бомбах тяжелой воды или веществ, содержащих тяжелый водород. В бюро Дибнера подготовили несколько счетчиков Гейгера — Мюллера, и Герлах лично наблюдал за техниками, когда в Далеме они обследовали на радиоактивность бомбовые воронки. Результаты, разумеется, оказались отрицательными; на их основании было сделано заключение об отсутствии каких-либо доказательств о сбрасывании на Берлин термоядерных бомб¹. Впоследствии профессор Боте утвер-

¹ Читателям, отнесшимся с недоверием к рассказанному, кратко сообщу об американском отчете от сентября 1945 года, составленном на основании допроса полковника Фридриха Гейста, руководителя технических исследований по линии министерства снабжения. Касаясь сведений об атомных исследованиях, Гейст писал: *«Насколько я помню, мне не приходилось получать разведывательные данные о том, что союзники близки к завершению разработки атомной бомбы. Тем не менее я одобрил предложение о проверке на радиоактивность бомбовых воронок сразу после очередного налета. Однако мне неизвестно последующее. Никаких результатов об обнаружении радиоактивности мне не докладывали. Мы не исключали целиком и полностью возможности, что союзникам удалось найти некоторые способы утилизации частичного процесса ядерного синтеза. Не исключено, что чины, имевшие непосредственное отношение (т. е. министерский директор Шуман или же профессор Герлах), получали те разведывательные данные о разработках союзников, которые не получил я».*

ждал, что он неизменно считался с такой возможностью. Однако уже после войны Герлаху довелось слышать от англичан и американцев, что и они высказывали подобные опасения относительно немецких бомб и убедились в их безосновательности.

Внимание союзников к немецкому производству тяжелой воды в конце концов привело немцев в некомфортное состояние, которое Герлах назвал «критическим положением с поставками тяжелой воды». С прекращением производства тяжелой воды в Норвегии все планы обеспечения ею рухнули. Как докладывал Герлах Имперскому исследовательскому совету и Герингу, «норвежский завод и основные источники производства исходного продукта все еще не восстановлены. И на возобновление производства в Норвегии нет никаких надежд». К тому же пришлось расторгнуть контракт с «ИГ Фарбен» на строительство завода высокой концентрации — завод все равно не принес бы никакой пользы, поскольку снабжать его необходимым количеством исходного продукта — низкоконцентрированной тяжелой воды — было уже неоткуда. Электролизный завод итальянской фирмы «Монтекатини» в Мерано и другие электролизные заводы в рейхе в общей сложности способны были обеспечивать производство всего лишь нескольких сот килограммов тяжелой воды в год, а этого было явно недостаточно.

Профессор Хартек, специалист по тяжелой воде, настаивал, что, как ни печальна потеря тяжелой воды сама по себе, она не означает конца атомной программы. В середине апреля 1944 года в письме властям он заново рассмотрел четыре возможных способа производства низкоконцентрированной тяжелой воды:

- 1) предложенный им самим простой процесс дистилляции воды при низком давлении;
- 2) процесс перегонки жидкого водорода Клузиуса — Линде;

3) процесс двойного температурного обмена Хартека — Суэсса;

4) принципиально новый процесс двойного температурного обмена с применением сероводорода, предложенный доктором Гейбом.

Как подчеркивал Хартек, второй и третий процессы могут быть использованы как основа для немедленного начала строительства мощного завода. Эти процессы можно было бы использовать либо совместно, либо один только третий, поскольку для второго требовалось много электроэнергии и очень чистый исходный водород.

Важнейшим требованием было то, что принятый процесс не должен быть напрямую связан с какими-либо крупными предприятиями. Иначе, боялся Хартек, «воздушные налеты, направленные на прекращение производства SH.200 (тяжелой воды), могли поставить под угрозу все предприятие». Перспектива воздушных атак была столь тревожной, что, когда Хартек добавил, что имеется возможность получения низкоконцентрированной тяжелой воды на уже существующих предприятиях в качестве сопутствующего продукта, он не рискнул даже упомянуть их названия в своих докладах, направленных в Имперский исследовательский совет, опасаясь, что они могут стать известны иностранным агентам. Вскоре Хартек начал энергично добиваться разрешения на строительство завода тяжелой воды. Короче говоря, Хартек активно выступал за строительство в течение двух лет средней величины завода с производительностью две тонны тяжелой воды в год. Письменные обоснования он подкрепил краткой исторической справкой в пользу своего предложения:

«В течение 1940 и 1941 годов все еще не было ясно, какое количество SH.200 необходимо для реактора. Имелись лишь грубые оценки — примерно пять тонн на реактор. Учитывая, что в те годы разрешались только разработки с «немедленным выхо-

дом», мы должны благодарить тех, кто контролировал соблюдение указанного положения, уже за одно то, что атомные исследования все же велись. Включив в наши планы Норвежскую гидроэлектрическую компанию, мы без больших затрат смогли удовлетворить наши первые нужды в SH.200 и тем самым выполнить начальные исследования конфигураций котлов и провести необходимые измерения».

Потеря Норвежской гидроэлектрической компании, а также благоприятные результаты, полученные на первых опытных котлах, привели к совершенно новой ситуации. И исходя из этого можно считать весьма удовлетворительным, что проблему производства SH.200 уже удалось исследовать в столь многих аспектах. При том состоянии дел, какое существовало в 1941 и 1942 годах, никто не посмел бы взять на себя ответственность за решение вложить несколько миллионов рейхсмарок только в производство SH.200.

Герлах, как кажется, тоже не отважился рекомендовать немедленное выделение столь большой суммы. Тем не менее он подписал разрешение на начало проектирования завода с ориентировочной стоимостью в миллион триста тысяч рейхсмарок и проектной мощностью полторы тонны чисто тяжелой воды в год. На заводе намечалось применить жидководородный процесс Клузиуса — Линде. Одновременно Герлах разрешил начать конструирование большой дистилляционной колонны на заводах «ИГ Фарбен» в Лейне; на эту работу, названную «производство SH.200 и возведение завода», предусматривалось выделить миллион двести тысяч рейхсмарок. Как процесс Клузиуса — Линде, так и метод дистилляционной колонны оказался более экономичным, чем считали прежде.

Ни один из этих источников не произвел тяжелой воды в последующие два года, оставаясь при прежних приоритетах. В течение этих двух лет исследования в рамках германского уранового проекта вынуждены

были обходиться уже полученными 2600 килограммами тяжелой воды. Недостаток приоритетов для строительства завода по производству тяжелой воды, как кажется, происходил от недостатка решительности. Недостаток решительности у немцев проистекал от не высказываемой вслух веры в то, что специалисты в области разделения изотопов добьются цели и наладят хотя бы один из методов повышения концентрации урана-235 прежде, чем удастся построить завод тяжелой воды. Сам Хартек чистосердечно советовал властям:

«По всей вероятности, появится возможность получить некоторые количества обогащенного препарата-38, что приведет к уменьшению потребности в SH.200. Но только будущее покажет, можно ли будет получать обогащенный препарат-38 в количествах, достаточных для того, чтобы полностью отказаться от производства SH.200».

В Америке решили дилемму тем, что присвоили высшие приоритеты и производству тяжелой воды, и производству урана-235. В Германии же так и не присвоили приоритета ни одному из проектов. Разделение изотопов урана было пасынком немецкого ядерного проекта. Было исследовано в общей сложности пять различных методов. Из них наиболее продвинутыми казались ультрацентрифугирование и плюзование изотопов д-ра Багге. К тому времени ультрацентрифуга «Марк I» уже прошла длительные испытания на срок службы, а ультрацентрифуга «Марк II» с двойным ротором была удачно испытана на заводе во Фрайбурге. И, как сообщал в мае Герлаху доктор Грот, коэффициент разделения достиг 70 процентов теоретического значения. А в производстве уже находилась серия из десяти двухроторных ультрацентрифуг. На заводе «Хеллиге», под Фрайбургом, Хартек и Грот готовили установку для опытной эксплуатации. Она позволила бы получить все данные, необходимые для проектирования полной промышленной установки.

Ее уже начинали строить в Кандерне, в двадцати милях южнее Фрайбурга. Хартек выбрал это место специально. Оно так близко находилось к швейцарской границе, что союзники не посмели бы подвергнуть его бомбардировке. Суточная производительность завода в Кандерне должна была достигнуть нескольких килограммов обогащенного продукта с концентрацией урана-235 до 0,9 процента. Обогащенный уран Хартек хотел прежде всего использовать для собственных экспериментов с небольшим реактором.

Герлах выделил соответствующие средства и на разработку других методов разделения изотопов, включая фотохимический. Последний был основан на пропускании сквозь раствор уранового соединения света определенной длины волны; соединения одного изотопа должны были реагировать на свет иначе, чем соединения другого, и их можно было бы разделять.

Сообщая в конце мая о завершенных и проводимых экспериментах с урановыми реакторами, Герлах упоминал и о подготовке к большому эксперименту в бункере Физического института в Берлин-Далеме. Судя по всему, сам он считал, что уже недолго осталось ждать того времени, когда условия в реакторе удастся довести до критических. Поэтому начались работы над методами прерывания цепной реакции и регулирования мощности котла.

Столь оптимистическая оценка Герлаха основывалась, в частности, и на том, что «Ауэр гезельшафт» после многих неудач наконец-то удалось разработать процесс создания антикоррозионных покрытий урановых элементов: их погружали в цианистые соединения щелочных либо щелочно-земельных металлов, и получавшееся при этом покрытие казалось весьма надежным. Однако существовали и осложняющие обстоятельства, одно из главных — тяжелые воздушные налеты, которые серьезно замедляли производ-

ство урановых пластин. Чтобы как-то избежать их, плавильное оборудование перевели в «сравнительно безопасное от воздушных атак» место, в Грюнау, находившееся за пределами Берлина. Наконец, несколько профессоров геологии изучали возможность использования различных урановых месторождений на оккупированных Германией территориях на случай, если рейх будет испытывать нехватку этого материала.

Если изучить распределение всех контрактов, заключенных Эсау и Герлахом в течение двенадцати месяцев вплоть до апреля 1944 года, возникнет довольно любопытная картина атомного проекта в целом. Прежде всего бросается в глаза, что самый высший приоритет DE получили только две задачи частного характера: производство изотопного шлюза д-ра Багге на заводе «Бамаг-Мегуин» и изготовление трех образцов коррозионно-устойчивых урановых пластин в «Ауэр гезельшафт». В то же время многие теоретические вопросы, часть которых, правда, имела в основном академический интерес, разрабатывались весьма умеренным темпом и имели приоритет SS. Некоторые работы Хартека, Мартина и Эсау хотя бы частично пользовались льготами по приоритету DE, но ни Гейзенберг, ни Боте не получили даже таких привилегий. То же можно сказать и о распределении средств. Хартек имел контракты на общую сумму 250 тысяч, Ган — на 243 тысячи, а Эсау — на 150 тысяч марок. Зато Дибнеру выделили 25 тысяч, Гейзенбергу 8,5 тысячи, а д-ру Гроту, работавшему над ультрацентрифугой, — всего 4,2 тысячи марок. Большую часть значительных сумм денег, предоставляемых для урановых исследований, составляли средства, предназначенные для финансирования заказов в промышленности, они шли в основном «Ауэр гезельшафт» и «Дегуссе», изготавливавшим уран, «ИГ Фарбен», строившей завод тяжелой воды, и предприятиям «Холдинге» и «Аншюц», занимавшимся изготовлением образцов ультрацентрифуг.

Когда Герлах перезаключал контракты в апреле и мае, только работам Хартека оставили высокий приоритет, остальные же получили приоритет SS, совершенно обесцененный к тому времени.

Самым же замечательным в эпоху правления Герлаха явилось то, что, несмотря на войну, основные усилия ученых сосредоточились не на военной тематике, а на исследованиях, не имевших к ней прямого отношения. Так, Герлах позаботился об обеспечении аппаратурой и оборудованием исследовательских групп в Гёттингене и Берлин-Далеме. Обе они занимались более абстрактными проблемами ядерной физики: определением ядерных моментов и спектров, а также измерениями удельной теплоемкости, коэффициента линейного расширения урана и другими работами подобного рода. Отсутствие циклотронов в Германии удалось вначале возместить пуском парижского циклотрона, а затем постройкой циклотрона в Гейдельберге (во времена Герлаха он работал уже на полную мощность). Однако новый полномочный представитель не собирался, в отличие от американцев, использовать их для исследований военного характера. Американцы же именно с помощью циклотронов добились столь важных для создания бомбы результатов. Герлах же считал, что получаемые на циклотронах изотопы должны использоваться в медицинских и биологических исследованиях¹.

Несколькими годами ранее германское правительство бросило лозунг: «Немецкая наука — для войны!» Однако все фонды и привилегии, выхлопотанные для

¹ Такие исследования были сосредоточены в Институте кайзера Вильгельма в Берлин-Бухе под руководством профессора Хойбнера. Институте психиатрии кайзера Вильгельма в Мюнхене и Французском госпитале в Гар дею Норд в Париже. Третий и самый подходящий циклотрон строился фирмой «Сименс и Хальске», но его ввод в строй был задержан на год из-за воздушных налетов на Берлин.

уранового проекта, Герлах, не колеблясь, стремился обратить на дальнейшее развитие науки в своей стране. Он читал правительственный лозунг как бы наоборот: «Война — для немецкой науки!»

Когда Герлаху пришлось с двухмесячным опозданием, принимать бюджет следующего финансового года для ядерных исследований в конце мая 1944 года, контракты для институтов были значительно меньше, чем в предыдущем году. Ни один из них не превышал 65 тысяч рейхсмарок — суммы, выделенной лаборатории профессора Боте в Гейдельберге. 20 тысяч рейхсмарок было выделено для работ профессора Штеттера в Вене, посвященных быстрым нейтронам. 24 тысячи рейхсмарок на двоих получили Раевский и Штарке, а 25 тысяч — Рицлер. Все трое работали над биологическим применением ядерных исследований. 50 тысяч рейхсмарок были выделены профессору Дибнеру в Готтове, а не менее 46 тысяч рейхсмарок — профессору Гану для его работы по химии урана. Профессор Герлах подсчитал, что все ядерные исследования в следующем году потребуют выделения около 3,6 млн. рейхсмарок¹. Из 3 миллионов рейхсмарок,

¹ Подсчет затрат на ядерные исследования в период с апреля 1944 года по март 1945 года был следующим (в рейхсмарках):

Двадцать два исследовательских контракта институтам	447 900
Производство улыграцентрифуг на заводах «Аншюц» и «Хеллиге»	200 000
Получение и отливка урана в компании «Ауэр»	300 000
Производство тяжелой воды и возведение завода тяжелой воды на предприятии «Лейна» в Мерсбурге компанией «ИГ Фарбен»	1 200 000
Строительство завода тяжелой воды на Фабрике холодильников Линде	1 300 000
Прочие заказы другим фирмам	200 000
Всего	3 647 900

выделенных в предыдущем году¹, около полумиллиона остались неосвоенными. Герман Геринг подписал разрешение профессору Герлаху на использование недостающих до требуемой суммы примерно 3,25 миллиона рейхсмарок в конце мая.

5

Во времена, когда атомный проект еще имел высший приоритет в Германии, а Физическим институтом кайзера Вильгельма в Берлин-Далеме заправляли профессор Позе и доктор Дибнер, началось сооружение огромного бункера, достаточно большого, чтобы там со временем мог разместиться первый действующий атомный котел («реактор нулевой мощности»).

При проектировании и строительстве этой подземной атомной лаборатории были полностью учтены опыт, накопленный в ходе экспериментов в Вирусном флигеле. Бетонные стены, пол и потолок толщиной в 6 футов (1,8 метра) могли надежно защитить работников от бомб, а когда условия в реакторе удастся довести до критических, то и от радиоактивных излучений.

О работах, проводившихся в бункере Далемского института до начала весны 1944 года, сохранились весьма скудные, отрывочные сведения. Из дневника Гана можно узнать об одобрении Шпеером в июле 1942 года «строительных работ», а из сохранившейся записки, которую Эсау направил руководству, становится известно о присвоении строительству бункера высшего приоритета DE, чему способствовал председатель Фонда кайзера Вильгельма Фоглер и «что было бы неосуществимо для простого смертного». В документах, исходявших от Эсау в 1943 году, явно или между строками видно, с каким нетерпением ожидал он

¹ В апреле 1943 года профессор Эсау запрашивал два миллиона рейхсмарок, но он вынужден был запросить еще миллион в ноябре 1943 года, после американской атаки на Веморк.

поры, когда можно будет начать эксперименты в бункере. Теперь, наконец, все было готово.

Внутренние сооружения и планировка бункера выглядели весьма впечатляюще. Уже после конца войны, в июле 1945 года, заброшенный и опустошенный бункер, в котором не осталось ничего от установленного в нем некогда оборудования, посетил глава американской миссии научной разведки; он по достоинству оценил подземную лабораторию: *«Все показывало, что некогда бункер был великолепно оснащен, — писал он впоследствии. — И, осматривая его, я вспоминал примитивную установку Колумбийского университета. В отличие от нее берлинская лаборатория, даже опустошенная, оставляла впечатление первоклассного достижения».*

Специальное углубление в полу основного помещения, предназначенное для котла, не уступало по размерам небольшому плавательному бассейну, а под потолком был установлен электрический тельфер. Рядом находились подсобные помещения для насосного и вентиляционного оборудования, для контейнеров из нержавеющей стали, в которых хранили тяжелую воду, для системы вторичной очистки тяжелой воды. Имелась и установка кондиционирования, она снабжала бункер воздухом, свободным от радиоактивных примесей. В стенах основного помещения были сделаны двойные иллюминаторы, заполненные водой, через них физики могли бы наблюдать за работой котла, не подвергая себя радиационной опасности. С этой же целью в лаборатории была предусмотрена и система дистанционного управления котлом. Рядом с основным помещением находились также комнаты для обработки урана и для проверки тяжелой воды, доступ из них к котлу охранялся двойными стальными герметическими дверями.

Вот в этой-то прекрасно оборудованной подземной лаборатории физики из берлинского и гейдельбергского институтов работали над созданием большого тяжеловодного реактора. Четыре полных года

прошли с тех пор, как доктор Баше впервые выступил с требованием собрать всех ядерщиков под общей крышей в Берлин-Далеме, но только война и жестокие бомбардировки заставили собраться их под мощными бетонными сводами бункера.

В предпоследнюю военную зиму королевская авиация вновь обратила особое внимание на столицу рейха, и каждую ночь в городе бывали воздушные тревоги. Те ученые, кто, подобно Гейзенбергу, вывезли свои семьи из Берлина, трудились, сутками не покидая бункера. Однако обстановка в городе не способствовала сосредоточенным занятиям наукой. И берлинские эксперименты все откладывались.

Только летом в бункере было завершено строительство реактора. Группой, соорудившей реактор, руководил Карл Виртц. К этому времени эксперименты в Готтове уже ни у кого не вызывали сомнений, все уже признали преимущества кубической конфигурации. Тем не менее во имя «чистоты эксперимента» в берлинском котле слои тяжелой воды чередовались с урановыми пластинами. Как и для всех прежних реакторов, цилиндрический контейнер заказывали у фирмы «Бамаг-Мегуин». Он был изготовлен из очень легкого магниевого сплава, почти не поглощавшего нейтронов. Высота и диаметр контейнера равнялись 124 сантиметрам. В ходе экспериментов удалось проверить четыре варианта с сантиметровыми пластинами урана. В зависимости от варианта общий вес пластин составлял от 900 до 2100 килограммов. Пластины закреплялись горизонтально в вертикально стоящем контейнере. Между слоями закладывали специальные магневые распорки. Собранный в контейнере реактор опускали в бассейн с обычной водой, а затем заливали в пространство между урановыми пластинами до полутора тонн тяжелой воды.

Для экспериментальной проверки четырех вариантов понадобилось очень много времени. За несколько месяцев, в течение которых велись опыты, ученым удалось установить, что скорость возраста-

ния количества нейтронов максимальна при расстоянии между пластинами, равном 18 сантиметрам. Учитывая затраченные усилия и время, это был весьма скромный результат, особенно если вспомнить, что он уже был известен со времен гейдельбергских экспериментов Боте и Фюнфера, проведенных еще в ноябре 1943 года. Новая многомесячная работа почти ни на шаг не продвинула вперед атомные исследования по сравнению с тем, что было достигнуто к концу предыдущего года. Когда д-р Фоглер, президент Фонда кайзера Вильгельма, услышал о результатах из уст самого Гейзенберга, стало сразу же ясно, что он не считает их удовлетворительными, и в мае 1944 года он написал об этом профессору Герлаху.

Третий опытный образец изотопного шлюза был закончен в начале июня. Багге сам запустил установку для холостой обкатки. Через два часа вышли из строя подшипники, и дело снова застопорилось. Новый доработанный образец подготовили к испытаниям на срок службы в июле. На испытания прибыли Дибнер в сопровождении Беркеи, специалист по ультрацентрифугам из фирмы «Аншюц» доктор Бейерле и представитель фирмы «Бамаг» доктор Зиберт. Все они считали необходимым испытать атомный шлюз на срок службы. Установку включили 10 июля, и она безостановочно проработала шесть суток. За это время удалось получить около двух с половиной граммов сильнообогащенного шестифтористого урана.

Так, после долгих неудач и срывов в Германии наконец-то появилась действующая установка для разделения изотопов урана, которая к тому же не испытывала тех технических трудностей, с которыми до сих пор сталкивалась ультрацентрифуга.

К концу следующего месяца Зиберт готовился к переезду со всей семьей в Хейсинген. Он также демонтировал изотопный шлюз в Буцбахе и отправил его в Хейсинген. Формальным поводом к переезду Багге и его лаборатории явилось тяжелое «положение с транспортом, возникшее в ходе войны, в частности

войны в воздухе, и не способствующее регулярному снабжению жидким воздухом, а также шестифтористым ураном». Все оборудование было погружено на платформу и отправлено в Хечинген.

Пожалуй, наиболее перспективным методом разделения изотопов занимался барон Манфред фон Арденне в его лаборатории в Берлин-Лихтерфельде. Эта лаборатория собственными силами строила электромагнитную машину для разделения изотопов урана; принцип ее действия был тем же самым, что и у масс-спектрометров: электрически заряженные частицы различной массы удастся разделить благодаря тому, что они под воздействием магнитного поля движутся по разным траекториям. Арденне намеревался применить плазменный источник ионов, позволяющий получить высокие плотности потока ионов при малом разбросе значений их энергий. Разработанная Арденне конструкция имела очень много общего с конструкцией машин, примененных в Оак Ридже для получения урана-235. К тому же ионный источник в установке Арденне был значительно лучше, чем в установке в Оак Ридже. Он и поныне используется в опытах по физике плазмы и называется по имени создателя — «источник фон Арденне». Но в ту пору коллеги фон Арденне в Германии относились скептически к его работам, только после войны они получили весьма высокую оценку и полную поддержку в Советском Союзе и привели к хорошо известным сегодня результатам.

В июне начались систематические налеты американской авиации на Мюнхен. Подача воды и электроэнергии в городе практически прекратились. Дом Герлаха сильно пострадал от пожара. 14 июля разрушенные улицы баварской столицы посетил сам Геринг. Герлах писал в своем дневнике: «Мюнхен разрушен. Пожары полыхали всю ночь». Налеты продолжались еще целую неделю, пока последние пожары не погасила сильная летняя гроза 21 июля. В ту ночь Герлаха разбудили не взрывы, а гром, грохот обрушивающихся под ветром разбомбленных домов и дождь, падавший прямо на его постель.

По мере того как воздушная война интенсифицировалась, Гитлер клялся отомстить союзникам за то, что они сделали с его народом. Вновь изучались планы бомбардировки Нью-Йорка¹.

Герлах покинул руины Мюнхена 25 июля. На короткое время он задержался в Берлин-Далеме, где в неуязвимом для бомб бункере продолжались работы. Теперь Герлаху было уже совершенно ясно, что в условиях по-

¹ В Германии собирались создать большой самолет-носитель, который должен был перенести через Атлантику небольшой бомбардировщик и вернуться обратно. Бомбардировщик же, сбросив бомбы на Нью-Йорк и не имея возможности долететь до Европы, должен был опуститься в Атлантический океан, где его экипаж должна была подобрать подводная лодка. От этого плана окончательно отказались 21 августа. В тот день начальник штаба военно-воздушных сил генерал Крайпе записал в своем дневнике: «Утреннее совещание. Краткий доклад об операции бомбардировки Нью-Йорка с бомбардировщика дальнего действия. В настоящее время военно-морской флот не в состоянии предоставить подводную лодку для дозаправки и подбора экипажа. Я отменил операцию... Окончательное обсуждение с адмиралом Фрике (немецкое адмиралтейство) нью-йоркской операции до 5 часов вечера. Ночью телефонный разговор с Майзелем (главный офицер планирования операций в штабе военно-морских сил) об американской операции». Первые указания на названную операцию можно найти в 14-м томе стенографических отчетов совещаний у фельдмаршала Мильха: на нескольких совещаниях в мае и июне 1942 года он обсуждал возможности бомбардировки Нью-Йорка и Сан-Франциско. Трудность заключалась в том, что самая большая бомба имела мощность всего в одну тонну. Все это было незадолго до встречи, состоявшейся в Доме Харнака 4 июня 1942 года. Тогда Мильх спросил Гейзенберга, каких размеров должна быть атомная бомба, способная уничтожить целый город. 20 июля Гитлер поклялся Муссолини пустить на Лондон «Фау» и сровнять этот город с землей («dem Erdboden völlig gleichmachen»). А на следующий день он заверял одного иностранного государственного деятеля, посетившего Германию, что за «Фау-1» последуют «Фау-2», «Фау-3» и «Фау-4». От Лондона не останется камня на камне и «наверняка понадобится эвакуировать из него все население».

вторяющихся бомбардировок работы берлинской группы не принесут ощутимого результата, хотя сама лаборатория и находится в бункере. В последующие недели Герлах неотрывно думал о месте, подходящем для эвакуации физиков из Берлина. Ему хотелось выбрать такое место, которое было бы недоступно для вражеских бомбардировщиков. Ему вспомнилась романтическая швабская деревня Хайгерлох над тихой рекой, домики которой были разбросаны на склонах двух крутых и обрывистых холмов. Когда-то он часто навещался в те места в пору цветения сирени. Ландшафт там сильно напоминал декорации опер Вагнера или Вебера: над средневековой деревней высился отвесный утес, увенчанный замком, тюрьмой и церковью.

Хайгерлох располагался всего в десяти милях к западу от Хечингена, превратившегося к тому времени в новый центр атомных исследований. У подножия хайгерлохского утеса Герлах хотел построить бункер, но узнал, что в утесе имеется пещера, издавна приспособленная под винный подвал.

Встретившись 29 июля с Дибнером и Шуманом, Герлах сообщил о необходимости реквизировать подвал и расположенную неподалеку сельскую гостиницу «Лебедь».

Местная строительная фирма получила указание расширить подвал и приспособить его под размещение берлинского оборудования. На эту работу требовалось несколько месяцев. Лаборатории в Хайгерлохе было присвоено наименование «Спелеологическая исследовательская группа».

Остальные атомные исследовательские группы также постепенно перебирались в Южную Германию и оседали в районе Штутгарта. Ган уже перебазировался в Тайльфинген, а из Фрайбурга намечали переселить в Хайгерлох профессора Филиппа, как только военная ситуация ухудшится. К августу завершили перебазирование в Кандерн группы, занимавшейся ультрацентрифугами. Ультрацентрифугу «Марк I» смонтировали в доме, получившем кодовое название «Мебельная фабрика

Вольмера». Когда в Киле во время бомбардировки было разрушено предприятие «Аншюц и К^о», управляющий научными исследованиями доктор Бейерле собирался устроиться во Фрайбурге, где по соседству с лабораторией ультрацентрифуг «Марк III-А» у фирмы «Хеллиге и К^о» имелось подходящее деревянное здание на Адольф-Гитлерштрассе. Однако Хартек резко возражал против этого, опасаясь новых бомбардировок. А потому в Кандерн должна была переместиться из Килия и фирма, занятая работой над усовершенствованным вариантом ультрацентрифуги «Марк III-В»; здесь ей предоставлялось здание, наполовину занятое фабрикой льняных тканей. Это здание получило кодовое название «Ангорская ферма». Здесь фирма «Аншюц» должна была прежде всего разместить механические цехи, а затем уже создать производственную линию для изготовления ультрацентрифуг «Марк III-В». Геринг и Фоглер обещали Герлаху оказывать полное содействие в обеспечении необходимым снабжением.

К концу первой недели августа в подвергшемся ударам Мюнхене все еще не было электричества и не работал водопровод. Профессор Герлах выехал в Берлин и в личной беседе с Фоглером подробно рассказал о развитии работ в Кандерне и других местах. Теперь его более всего заботило снабжение тяжелой водой; в своем дневнике он записывает: «Гейзенберг требует две с половиной тонны». 11 августа в Веморке закончили подготовку к перевозке в Германию восемнадцати электролизеров завода высокой концентрации. Девять из них предназначались для бункера в Берлин-Далеме, где они были необходимы для установки очистки и повышения концентрации тяжелой воды, а девять других должны были поступить в Хайгерлох, где также предполагали соорудить подобную установку.

Электролизный завод «ИГ Фарбен» в Лейне был уже полностью уничтожен; 28 июля на Лейну был совершен столь тяжелый налет, что Шпеер немедленно поставил о нем в известность Гитлера, прибавив при этом, что последствия бомбардировки окажутся крайне тяжелы-

ми. В тот же день референт Шпеера доктор Гёрнер сообщил Герлаху, что надежды на производство тяжелой воды в Лейне придется оставить. Весь день 11 августа Герлах, Хартек и Дибнер провели на разрушенных заводах, которые уже срочно восстанавливала целая армия рабочих и инженеров. В тот день состоялась их последняя встреча с Бютефишем и Герольдом — научными руководителями заводов «ИГ Фарбен» в Лейне. На этой встрече присутствовали также Бонхоффер и Гейб. Они обсуждали проблему производства тяжелой воды. Однако на сей раз отношение «ИГ Фарбен» к заданию стало резко отрицательным. Такое отношение имело важный скрытый мотив — спор о праве владения патентом на процесс Хартека — Суэсса.

Бютефиш начал приводить совершенно дикие соображения насчет реальных причин, по которым союзники бомбили заводы в Лейне.

Во время бомбардировки «Сталинский орган», опытная установка, основанная на методе Хартека — Суэсса, была полностью уничтожена. Стало очевидно, что в Германии изготовлять тяжелую воду каким-то единым методом невозможно. Однако имелась другая возможность — для получения воды с концентрацией до 1 процента использовать весьма экономичную дистилляционную колонну низкого давления, которая сохранилась в Лейне, а затем, как в Веморке, с помощью двух электролитических каскадов с каталитическим обменом доводить концентрацию тяжелой воды до 100 процентов. Можно было также разделить весь процесс на три этапа повышения концентрации — до 1, затем до 10 и, наконец, до 100 процентов.

Впоследствии Хартек говорил, что, если бы им удалось организовать производство тяжелой воды с концентрацией 1 процент, они смогли бы наладить и в целом все производство тяжелой воды. Во время переговоров с представителями «ИГ Фарбен» Герлах коротко записал в своем дневнике: *«От 0 до 1 процента колонна более экономична, чем электролиз; но, может быть, это справедливо и для концентрации от 1 до 10 процентов?»*

«ИГ Фарбен» больше не была заинтересована в строительстве завода тяжелой воды полного цикла. Лейна подвергалась бомбардировке и прежде, но тогда заводы выжили, потому что бомбили не так, как могли бы. С недоверием Хартек услышал слова Бютефиша о том, что между тяжелой промышленностью союзных стран и Германии существует «джентльменское соглашение», гарантирующее сохранность гидрогенизационных заводов, в которые много средств вкладывали перед войной промышленники Англии и Америки. И если, утверждал Бютефиш, в последнюю бомбардировку это «соглашение» было нарушено столь явно, то это нарушение объясняется только одним — союзникам стали известны планы строительства в Лейне завода тяжелой воды. Эта бомбардировка явилась предупреждением, которое нельзя игнорировать. Планы должны быть отставлены. И действительно, «ИГ Фарбен» полностью отказалась от строительства завода.

Видимо, до дирекции «ИГ Фарбен» дошли слухи о возможном применении атомных исследований. Эти слухи имели хождение даже в высших германских сферах. Так, в конце 1943 года губернатор Польши Франк пригласил Гейзенберга в Краков прочитать популярную лекцию об атомной энергии. После лекции Франк отвел Гейзенберга в сторону и сказал ученому о дошедших до него слухах, будто бы новое секретное оружие, над которым работают в Германии, не что иное, как атомные бомбы. Гейзенберг ответил Франку без обиняков: по его мнению, нет никаких реальных возможностей создать бомбу в Германии, но он не исключает такой возможности для американцев. В июле 1944 года к Гейзенбергу в Берлин явился адъютант Геринга майор Бернд фон Браухич. Он рассказал Гейзенбергу о сведениях, полученных германской миссией в Лисабоне, будто бы американцы угрожают в ближайшие шесть недель сбросить на Дрезден атомную бомбу, если до исхода этого срока Германия не продемонстрирует каким-либо способом желание прекратить войну. Адъютанта Геринга интересовало, имеют ли ре-

альную основу слухи об успешном завершении работ над атомной бомбой в Америке. Гейзенберг ответил, что на пути к изготовлению бомбы необходимо преодолеть множество чрезвычайных трудностей и он не верит, что американцы их уже преодолели.

Дальнейшие новости об американском атомном проекте пришли и из Стокгольма. Немецкое агентство «Трансоцеан», ссылаясь на лондонский источник, направило в Германию секретное сообщение:

«В Соединенных Штатах проводятся научные опыты с новым видом бомбы. Для этой бомбы используется уран, и, когда разрываются внутри-атомные связи, происходит взрывное выделение энергии небывалой величины».

Это сообщение, в котором говорилось о «пятикилограммовой» бомбе, каким-то путем — возможно, через профессора Рамзауэра — попало на страницы одного малозначительного журнала. К счастью для профессора Шумана и других руководителей военных разработок, оно, видимо, не привлекло особого внимания. Как и Эсау, Шуман больше всего боялся, что его начальники вздумают сообщить Гитлеру об атомной бомбе. Тогда от Гитлера можно было бы ожидать всего, например приказа создать бомбу за шесть месяцев; зная это, Шуман считал куда более осмотрительным быть ниже травы и тише воды.

И можно не сомневаться — Гитлер определенно потребовал бы создать бомбу. Он со страстным нетерпением ожидал окончания разработки нового, очень сильного взрывчатого вещества обычного типа и даже хвастался тем, что в реактивном снаряде «Фау-1» применили взрывчатку, «в 2,8 раза более мощную, чем в обычных бомбах». А 5 августа 1944 года в беседе с Кейтелем, Риббентропом и румынским маршалом Антонеску Гитлер в весьма туманных выражениях говорил об атомной бомбе. Он рассказывал о самых последних работах «над новым взрывчатым веществом, разработка которого уже доведена до стадии экспериментов», и

добавил, что, по его мнению, с момента изобретения пороха в истории развития взрывчатых веществ еще не было подобного качественного скачка.

В записи этой беседы можно далее прочитать:

«Маршал выразил надежду на то, что ему не доведется дожить до того времени, когда применят это страшное вещество, которое может привести свет к его концу. Фюрер добавил, что следующий этап разработки, как предсказывал один немецкий автор, приведет к возможности расщепления самой материи и вызовет невиданную катастрофу».

Объясняя, почему новое оружие еще не применяется, Гитлер заявил, что разрешит использовать его, когда в Германии будут созданы и средства противодействия, а потому немецкие мины нового типа еще ждут своего часа. Гитлер также уверял маршала Антонеску, что в Германии созданы четыре новых вида оружия. О двух из них теперь знают все: это крылатый реактивный снаряд «Фау-1» и ракета «Фау-2». Гитлер сказал: **«Другой вид нового оружия обладает столь огромной мощностью, что один удар таким оружием уничтожит все живое в радиусе трех-четырех километров».** Это была последняя встреча Гитлера и Антонеску. И мы никогда не узнаем точно, что же имел в виду фюрер, упоминая четвертый вид оружия. Быть может, это был чистый блеф, рассчитанный на то, чтобы удержать в руках своего неустойчивого союзника. По иронии судьбы Антонеску дожил до взрыва первой атомной бомбы, Адольф Гитлер — нет.

Глава 10

МИССИЯ «АЛСОС» НАНОСИТ УДАР

1

Во Второй мировой войне среди всех разведывательных групп, нацеленных на поиск важных лиц и документов, первенство держала вторая миссия «Алсос». Через несколько месяцев после ее высадки во Франции

9 августа 1944 года штаб-квартира миссии в Неи превратилась в забитое до отказа хранилище документов, собранных на всех объектах, представлявших интерес для научной разведки. Она располагала неограниченными транспортными возможностями, дополняемыми дерзостью. Прежде всего, ее военный глава, все тот же полковник Борис Паш, который возглавлял неудачную миссию в Италии в конце 1943 года, имел в кармане мандат, подписанный военным министром США Генри Стимсоном, с приказом содействовать Пашу «всеми возможными средствами». У британцев ничего подобного не было.

После провала миссии в Италии было решено, что причиной являлось отсутствие в составе миссии квалифицированных ученых и недостаточно четкое распределение обязанностей. В конце марта новый глава военной разведки США генерал-майор Биссел рекомендовал реорганизовать миссию «Алсос» и обратился за содействием к генералу Гроувзу и доктору Ваневару Бушу из ОСРД. Через несколько дней генерал Маршалл одобрил это решение. Теперь в состав миссии включили группу ученых; это позволяло надеяться, что даже незначительные детали не будут упущены из виду.

В то время как Паш должен был оставаться военным главой миссии, научным руководителем должен был стать доктор Самуэль А. Годсмит, имя которого уже упоминалось на страницах книги¹.

В одном официальном документе Годсмит был охарактеризован как человек, обладающий «некоторыми ценными качествами и развитым чувством долга». Он был одним из очень немногих крупных физиков, не имевших никакого отношения к американскому атомному проекту; более того, он даже и не знал о его существовании. И если бы он оказался в руках немцев, то ничего не смог бы рассказать им. Годсмит увлекался

¹ Годсмит опубликовал замечательный популярный обзор — «Миссия «Алсос», где описал свою деятельность в «Алсос» (она издана в Нью-Йорке в 1947 году издательством «Генри Шуман, Инк»).

криминологией и даже занимался ею несколько лет в полицейской лаборатории Амстердама. Он только что вернулся в США после пяти месяцев работы в Радиационной лаборатории в Лондоне. А потому, узнав о новом поручении, Годсмит решил, что ему придется изучать немецкую радиолокационную технику. Годсмит был обаятельным и человечным, он свободно владел несколькими европейскими языками и, что важнее всего, лично знал множество европейских физиков. За несколько месяцев до назначения в «Алсос» он писал: «Я думаю, что даже и сейчас найдутся среди немецких физиков такие, кто все еще верит в мои дружественные чувства к ним». Все это позволяло рассчитывать, что Годсмит сумеет разузнать такие секретные сведения у вражеских физиков, которые не смог бы получить кто-либо другой, чужой для них.

Годсмита вызвали в Вашингтон, в комиссию по проверке, и здесь, когда все закончилось, майор Р.Р. Фурман, личный помощник Гроувза, отвел его в сторону и раскрыл ему истинную цель миссии. Сам Фурман тоже должен был отправиться с миссией в качестве личного представителя генерала Гроувза, ему было предоставлено право непосредственно обращаться к высшим представителям властей в Европе, включая самого Черчилля и лорда Черуэлла.

В середине мая полковник Паш приехал в Лондон с целью подготовить устройство миссии на континенте сразу же после высадки союзников. В Америке Годсмит, приступивший к новым обязанностям 25 мая, начал подготовку научного персонала миссии.

Новой миссии предстояло собирать научную информацию, затрагивавшую значительно более широкий круг вопросов, чем во время работы в Италии. Тогда миссия интересовалась главным образом немецким урановым проектом и для маскировки вела поиски материалов, связанных с некоторыми другими областями науки. Ныне Пашу и Годсмиту предстояло собирать информацию не менее чем о десятке различных научно-исследовательских направлений германских исследо-

ваний¹. Д-р Годсмит и несколько других наиболее сильных ученых должны были сосредоточить свою полевую работу на германском урановом проекте, организации немецкой науки и на министерстве Шпеера. К анализу документов, которые должны были попасть в руки союзников, власти привлекли около сорока самых выдающихся ученых.

Годсмита ознакомили с досье, содержащим информацию о работах немцев в области секретного оружия. В досье имелись сведения о бетонных конструкциях непонятного назначения, сооружавшихся на французском побережье против берегов Англии. Необходимо было понять, действительно ли немцы пошли на производство ракет — очень дорогого оружия, располагая только боеголовками с взрывчаткой обычного типа. Годсмиту сообщили также, что на французском побережье построены огромные бетонные бункера, которые, возможно, будут использоваться для хранения атомных боеголовок.

Еще до прибытия миссии «Алсос» во Францию, майор Калверт в Лондоне и д-р Уолтер Ф. Колби бывший, коллега Годсмита по Мичиганскому университету, теперь привлеченный к работе в штаб-квартире миссии «Алсос» в Пентагоне, составили список европейских ученых и организаций, имевших важное значение для предстоящих операций. Были опрошены многие находившиеся тогда в Америке люди, связанные прежде с интересующими миссию «объектами». Среди опрошенных был и Франсис Перрен, французский физик-ядерщик, который сообщил некоторые сведения о работниках лаборатории Жолио и их ме-

¹ Этими десятью темами были: «Урановая проблема»; «Бактериологическое оружие»; «Организация вражеских научных исследований»; «Исследования по аэронавтике»; «Неконтактные взрыватели»; «Германские исследовательские центры управляемых ракет»; «Участие министерства Шпеера в научных исследованиях»; «Химические исследования»; «Исследования по получению горючего из сланцев» и «Прочие исследования, представляющие разведывательный интерес».

стонахождении; в Нью-Йорке Годсмит и Колби опрашивали М. Блуменфельда, директора парижского Общества редких земель (Société des Terres Rares), специализировавшегося по редкоземельным элементам, о деятельности этой фирмы. Никакие сведения не поступили в миссию по разведывательным каналам военного времени, ей приходилось полностью полагаться на довоенную информацию. Но постепенно удалось составить исчерпывающий перечень объектов: он охватывал все фирмы, связанные с изготовлением высокочистых металлов, все фирмы, которые могли бы изготовить оборудование и аппаратуру, необходимую для ядерных исследований и разделения изотопов, физические лаборатории и поставщиков урана и тория.

Самуэль Годсмит вылетел в Англию 6 июня. В Лондоне он установил контакт с Уоллесом Акерсом и Майклом Перрином в штаб-квартире Директората «Тьюб эллоиз» и в ожидании дня, когда полковник Паш со своими людьми высадится во Франции, обрушил поток писем на Вашингтон. В своих письмах он запрашивал о «фотографиях Ж» (Жолио), о «домашнем адресе Хоутерманса», «подробности о швейцарских родственниках фон В» (Вайцзекера) и о бесчисленном множестве других данных подобного рода. Когда шесть ночей спустя после прибытия на Лондон упали первые «летающие бомбы» «Фау-1», Годсмиту и его сотрудникам пришлось заняться исследованием их обломков в попытках найти какие-либо указания на возможность использования в них результатов урановых исследований. Вскоре войска союзников захватили на французском побережье весьма подозрительные бункера, но, как выяснилось, они не имели никакого отношения к атомному оружию¹.

¹ Французская комиссия, состоявшая из профессора Жолио, профессора Х. Моро и д-ра Шовэна, в связи с этим осмотрела бункер Ваттен. Британская исследовательская миссия сообщила, что «предположение, что фабрика может быть связана с производством атомных бомб, должно быть со всей определенностью отвергнуто».

В июле руководители разведки обратили свое внимание на урановые рудники в Йоахимстале и стали регулярно направлять разведывательные самолеты в район рудников. По указанию Калверта дешифровщики аэрофотоснимков особенно внимательно выискивали признаки строительства новых шахтных сооружений и все другие новые или же необычные предметы на местности. На основе аэрофотоснимков они рассчитывали количество материалов, уложенных на открытых складах, и, таким образом, оценивали производительность рудников. Анализ данных фоторазведки показал, что никакой особо деятельной работы в рудниках не ведется; но в этой связи нужно было ответить и еще на один важнейший вопрос: куда делись запасы урановых руд, вывезенные из Бельгии?

2

Первая группа работников миссии «Алсос» оказалась во Франции только в начале августа; Годсмит еще оставался в Лондоне, а полковник Паш уже общаривал Ренн и дачные домики Жолио и двух его коллег. Эта операция не принесла какого-либо успеха, если не считать нескольких каталогов, которые в будущем могли представить какой-то интерес.

24 августа миссии стал известен еще один адрес Жолио, дом в одном из парижских предместий. Прислуга сказала полковнику Пашу, что профессор, по всей вероятности, находится в своей парижской лаборатории. Париж вот-вот должен был быть освобожден. Паш со свойственным ему апломбом позвонил в лабораторию по телефону и оставил сообщение для Жолио, что хочет встретиться с ним через день или два. Паш очутился в Париже на следующие сутки, после того как в центре города появилась первая пятерка французских танков. Четырежды пришлось Пашу отступать под огнем немецких снайперов, но к вечеру он все-таки попал в лабораторию профессора Жолио, в Коллеж де Франс. В этот же день во Францию приле-

тел Годсмит и направился в Париж. Встреча полковника Паша и майора Калверта с Жолио состоялась на лестнице, ведущей в университет. На рукаве пиджака французского физика гости увидели повязку участника Сопротивления. В лаборатории они разлили в мензурки молодое шампанское и осушили их в честь освобождения Парижа. В ответ на поставленные вопросы Жолио с полной убежденностью уверял своих посетителей в том, что немцы не добились скольконибудь серьезных успехов в урановых исследованиях и им очень далеко до создания атомной бомбы.

Годсмит прибыл в Париж 27 августа и почти немедленно встретился с Жолио, а уже через два дня Жолио в сопровождении Калверта вылетел в Лондон, где его опрашивали Майкл Перрин и офицеры английской разведки. Здесь Жолио рассказывал о деятельности лаборатории гораздо подробнее, и ее история претерпела некоторые изменения по сравнению с первоначальной. Оказалось, что в лаборатории работала группа немецких ученых, которые ввели в строй циклотрон и проводили с его помощью ядерные исследования. Среди прочих Жолио упомянул о визитах профессора Эриха Шумана, д-ра Курта Дибнера, профессора Вальтера Боте и профессора Эсау; назвал он и профессора Вольфганга Гентнера, специалиста в области циклотронов, руководившего группой немецких физиков в Париже, а также д-ра Эриха Багге, принимавшего участие в пуске циклотрона. Профессор Жолио настойчиво повторял, что немцы заверили его, что используют циклотрон только для невоенных исследований. У сотрудников миссии «Алсос» он оставил двойственное впечатление. Они почувствовали, что Жолио довольно уклончиво говорил о своей работе с немцами. С другой стороны, стали бы немцы столь интенсивно использовать парижскую лабораторию Жолио, если бы они не осуществляли какого-то проекта по использованию урановой энергии у себя на родине?

В течение шестимесячного пребывания в Париже

работники миссии «Алсос» изучили и переработали огромное количество сведений, поступавших к ним непрерывным потоком. Миссия заняла отель «Рояль Монсо», который впоследствии стал также и пристанищем для офицеров военно-морских сил США. Она установила тесный рабочий контакт с другими разведывательными группами и, в частности, с единственным своим реальным «конкурентом» — группой Бюро стратегических служб. Больше всего мешало работе Годсмита то, что урановый проект должен был сохраняться в тайне даже от весьма высокопоставленных американцев; в каждой из организаций, с которыми миссия имела дело, только один или два работника знали об ее истинных задачах. Так, официально миссия «Алсос» отчитывалась перед отделом G-2 американской военной разведки. Хотя миссия никоим образом не являлась отделением организации Гроувза, в отделе G-2, Американская военная разведка, которому официально подчинялась миссия и куда она отправляла свои доклады, имелся всего лишь один офицер, который точно знал задачи миссии. Им был полковник Чарльз Николас, в мирное время — профессор математики. В штабе Эйзенхауэра в дела миссии тоже был посвящен только один офицер. Поэтому Бюро стратегических служб по собственной инициативе взялось за разведку в области атомных исследований в Европе, что породило трения между ею и миссией «Алсос». Чтобы прекратить их, понадобилось вмешательство высших инстанций. В результате на долю Бюро стратегических служб остался сбор данных об атомных исследованиях в нейтральных странах; в Швецию и Швейцарию с этой целью ОСС был послан бывший бейсболист Моз Берг.

Большинство докладов Бюро стратегических служб, направлявшихся Годсмиту, обычно были весьма злобными и обстоятельными. Все сообщения о взрывах и пожарах, якобы имевших отношение к атомным исследованиям в Германии, на поверку оказывались несчастными случаями вследствие неосторожного обра-

щения с перекисью водорода или с жидким воздухом. Подобным же образом руководители британской разведки были встревожены донесениями о «тяжелой воде», которая в ходе дальнейшей проверки превращалась в обычную перекись водорода, и в такого рода ошибках не было ничего невероятного. В одном из отчетов Бюро стратегических служб сообщалось, что в Лейпциге в одной из лабораторий произошел атомный взрыв и погибло несколько ученых.

Все разведывательные материалы, собранные миссией за время пребывания в Париже, были фрагментарными и разочаровывающими. Но, с другой стороны, миссии стало известно, что Шуман и Дибнер занимают ключевые позиции в германском урановом проекте. Это стало неожиданностью. Кроме того, из документов, найденных в помещениях парижских представительств немецких фирм, удалось установить адреса некоторых второстепенных объектов. Просматривать приходилось все: записи в настольных календарях, книги регистрации телефонных переговоров, списки посетителей, листки использованной копировальной бумаги, на которых оказались имена и адреса всех французских агентов немецкой группы научного шпионажа, по своей структуре не столь уж сильно отличавшейся от миссии «Алсос».

Самой неожиданной находкой в Париже оказался каталог за 1944 год Имперского университета в Страсбурге. Из каталога удалось узнать, что некоторые из упомянутых в перечне «целей», включая Вайцзекера и Флейшмана, находились в Страсбурге. Однако Страсбург все еще удерживали немецкие войска.

Еще до того, как в Париже у Годсмита появилось достаточно времени, чтобы обследовать многие интересовавшие его объекты, освобождение Брюсселя открыло возможность заняться еще более важными вещами. Годсмит оставил все парижские дела и уже вечером 9 сентября вместе с Калвертом прибыл в Брюссель. Случилось так, что утром того же дня во время последнего налета на город бомбы попали в правле-

ние «Юньон миньер» и разведчики получили беспрепятственный доступ к ее архивам. Однако, к разочарованию Годсмита, они оказались там не первыми.

Их опередили двое: офицер из армейской разведки и офицер из разведки военно-морских сил США. Одного из них Годсмит отослал, а другого — командора Дена — взял к себе. Ден был уроженцем Голландии, а в дни мира — инженером-механиком и профессором Гарвардского университета.

Бухгалтерские книги «Юньон миньер» помогли Годсмиту и Калверту узнать, что впервые 60 тонн урана «Ауэр гезельшафт» закупила в 1940 году. Менее значительное количество было приобретено фирмой «Дегусса» в 1941 году. Они также узнали, что самую большую закупку сделала фирма «Рожес» в июне 1942 года: она получила 115 тонн очищенных и частично очищенных урановых соединений, 610 тонн урановой руды, 17 тонн урановых сплавов и 110 тонн отходов процесса очистки урановых соединений. Они также увидели, что в 1943 году «Юньон миньер» поставила в Германию еще 140 тонн очищенных соединений урана.

Теперь они были действительно встревожены. Если бы Германия закупила несколько тонн урановых соединений, то такую покупку можно было бы легко объяснить обычными коммерческими нуждами. Но книги показывали закупку более чем тысячи тонн, а кроме того, еще большее количество урана было захвачено. 22 сентября Годсмит выехал из Брюсселя в Голландию. В Эйндховене он побывал на гигантском заводе фирмы «Филипс» и в ее документах нашел заказ немецкого министерства почт на ускоритель частиц для лаборатории в Мирсдорфе и заказ Имперского исследовательского совета на крупное электротехническое оборудование для Страсбургского университета. Миссия вернулась в парижскую штаб-квартиру дожидаться падения Страсбурга.

В Париже у них было теперь достаточно времени обследовать покинутые и опустошенные конторы

Общества редких земель. Общество сразу же после оккупации Парижа захватила «Ауэр гезельшафт»; руководить захваченной фирмой назначили доктора Эгона Ихве, директора фабрики редкоземельных элементов в Ораниенбурге. На практике Ихве лишь изредка бывал в Париже, оставив вместо себя заместителя, д-ра Янсена. Имя доктора Ихве уже встречалось работникам миссии «Алсос», когда они познакомились с делами «Юньон миньер», и то, что благодаря этому имени удалось выявить прямую связь «Юньон миньер» и парижского отделения «Ауэр гезельшафт», было большим подарком судьбы.

Контора Общества редких земель в свое время подвергалась бомбардировке, и от ее архивов остались лишь отдельные, разрозненные материалы. А потому, имея только один не связанный с другими факт, сотрудники Годсмита пришли к неверному выводу: Германия захватила все французские запасы тория — возможной альтернативы урана в создании атомной бомбы. Годсмит и Фред Варденбург, ученый, который только что прибыл в его распоряжение, немедленно отправили донесение, датированное 17 октября: «Торийный продукт вывезен в Германию, в «Ауэр гезельшафт». Они попросили сообщить, какие коммерческие применения может иметь торий. Вскоре пришел ответ: торий применяется при изготовлении колпачков для газовых светильников, в керамической промышленности и в качестве катализатора в давно устаревшем технологическом процессе получения синтетического горючего; однако во всех этих случаях требовались ничтожные количества тория, а Германия захватила много тонн тория! Этот факт, казалось бы, доказывал, что немцы далеко опередили своих врагов; ведь помимо тория они располагали огромными по тому времени запасами урана. Годсмиту казалось, что ничем другим невозможно объяснить стремление немцев создать столь большие запасы урана и тория. Какое возможное альтернативное объ-

яснение можно дать этому факту. «Я чувствую себя, — писал в те дни Годсмит, — подобно новичку-прокурору, ведущему свое первое дело». Неожиданно его миссия приобрела значение и ответственность, далеко превосходящие все, что он мог предвидеть.

Незадолго до случая с торием вашингтонская штаб-квартира «Алсоса» приказала Годсмиту при любой возможности собирать образцы рейнской воды и отослать их для проверки на радиоактивность в Вашингтон. Приказ был продиктован теми же научными и романтическими представлениями о Германии, которые заставили американцев считать, что, перебравшись в Хечинген, немецкие физики обязательно разместят свои лаборатории в замке Гогенцоллернов (Годсмит разрушил это твердое убеждение американцев, сообщив им, что в замке нет уборных). Такую же дедукцию проделал Вашингтон и по отношению к Рейну — уж если немцы сумели создать работоспособный реактор для выработки плутония, то им для охлаждения котла потребуется река, а раз потребуется река, то этой рекой обязательно должен быть Рейн. Как только войска американцев вышли к Рейну, один из офицеров Паша, капитан Роберт Блейк, набрал несколько бутылок рейнской воды и отправил их в парижскую штаб-квартиру. В Париже майор Фурман, обладавший весьма развитым чувством юмора, приобщил к бутылкам с рейнской водой бутылку замечательного вина из долины Роны; на этикетке он написал: «Проверьте на активность и ее».

Однако шутка имела последствия. В Вашингтоне со всей серьезностью проверяли на радиоактивность оба образца и телеграфировали в штаб-квартиру «Алсос» в Париж, что тест вина показал радиоактивность: «Немедленно вышлите еще». Одному из сотрудников Годсмита пришлось потратить десять дней драгоценного времени на сбор новых образцов вин. И только после того, как образцы были собраны и отосланы в

Вашингтон, там догадались, что эта радиоактивность для вод данного региона Франции — природная.

Одним из секретов успеха группы, руководимой Годсмитом, являлась гибкость программы ее действий; был составлен перечень важнейших объектов и миссия руководствовалась им, но он не был догмой; в процессе действий отказывались от поисков считавшегося при составлении перечня совершенно обязательным и смело включали в него новые имена и объекты, которые требовалось отыскать любой ценой. Иными словами, атака была предпринята не столько против географических пунктов и учреждений, сколько против все расширяющегося круга немецких ученых и тех, на кого указывали данные, добываемые в ходе поисков.

Именно так развивалась цепь событий, начинавшаяся с изучения бумаг Общества редких земель в Париже. Первое открытие, сделанное Годсмитом, повлекло за собой новые открытия, указавшие новые направления поисков. Среди бумаг доктора Янсена Годсмит нашел небольшую коричневую книжку регистрации отправленной корреспонденции, в которую были занесены все письма в период с начала 1943 года. Последними были зарегистрированы два письма: одно — Ихве в Ораниенбург, другое — некой Херманс в Ойпен.

Просматривая эту книжку, Годсмит обратил внимание на то, что последнее внесенное в нее письмо не было зарегистрировано на почте. Следовательно, кто-то решил лично доставить его в Ойпен — городок на бельгийско-германской границе. Вашингтон в это время все более настойчиво требовал, чтобы загадка с захватом тория была разгадана. Как только Ойпен перешел в руки американских войск, полковник Паш и двое офицеров поехали туда из Парижа на джипе, чтобы разыскать там фрейлейн Херманс, которая, как стало ясно из найденной переписки, была личной секретаршей Янсена.

Поиски пролили свет на местонахождение не только фрейлейн Херманс, но и самого д-ра Янсена. Из Ораниенбурга он был послан обратно в Ойпен на поиски так и не прибывшего тория и оставался в Ойпене в момент, когда город был сдан. Паш немедленно сообщил эту новость по телефону в Париж Годсмиту и вскоре прибыл туда вместе с Янсеном. В момент задержания при Янсене оказался портфель с бумагами, а его карманы были полны документов.

После бесплодного допроса Янсена Годсмит, уже готовясь ко сну, посмотрел захваченные бумаги. И все почти тотчас начало становиться на свои места. Случайный трамвайный билет и гостиничный счет показали, что Янсен и Херманс побывали в Ораниенбурге совсем недавно, а еще один гостиничный счет показал, что Янсен еще в сентябре останавливался в Хечингене.

Ораниенбург и Хечинген! Это были два места, которые, даже упоминаемые по отдельности, заставляли сотрудников «Алсоса» держать ухо востро. А вместе их эффект был поистине драматическим. Однако при следующей встрече с Годсмитом Янсен куда проще объяснил, что его связывало с двумя этими пунктами: он признался, что в Ораниенбурге действительно имел контакт с «Ауэр гезельшафт», но в Хечинген заехал лишь потому, что хотел навестить жившую там мать. Среди мелочей, найденных у Янсена, было письмо, из которого следовало, что Хечинген был объявлен «запретной зоной»¹. Было возобновлено фотографирование этого района с воздуха.

Доктор Джонс, начальник отдела воздушной разведки Союзного атомного проекта, вызвал в Лондон

¹ Это — один из примеров правильного вывода на основе неверной предпосылки. В письме употреблялось немецкое слово Sperrgebiet, работники миссии «Алсос» перевели его как «военная запретная зона». На самом же деле Хечинген был переполнен эвакуированными и стал запретной зоной для дальнейшей эвакуации.

подполковника авиации Дугласа Кендалла, который уже руководил аэрофотосъемкой немецких самолетов-снарядов и ракет. Джонс сообщил Кендаллу некоторые необходимые сведения об атомной программе союзников, а также дал ему примерный эскиз завода атомных бомб. Он обратил особое внимание Кендалла на то, что для производства атомной бомбы совершенно необходимо мощное электро- и водоснабжение. Замаскировать такой завод было бы весьма трудно.

Чтобы выяснить, не появился ли новый мощный потребитель электроэнергии, требовалось получить полную схему всей сети линий электропередачи, всех их ответвлений и всех связей с большинством электростанций, находившихся на оккупированной территории. На основании этой схемы и данных о каждой электростанции можно было бы составить баланс мощности и выявить тем самым новые энергоемкие предприятия. Составлению электрической схемы Кендалл придавал особую срочность. Он лично проинструктировал несколько специалистов из Центральной союзной группы по дешифровке аэрофотоснимков, чтобы они прежде всего обращали внимание на трансформаторные подстанции повышенной мощности и докладывали ему об обнаружении случаев снабжения через такую подстанцию не учтенного ранее завода. Руководить дешифровкой аэрофотоснимков района Хечингена поручили старшему лейтенанту авиации, выходцу из Германии.

Джонс предложил Кендаллу сделать также и аэрофотоснимки одного конкретного здания под Штутгартом, в котором, как стало известно, размещались эвакуированные из берлинского Института кайзера Вильгельма ученые. Там также не обнаружили ничего примечательного, если не считать очень небольшой электрической подстанции. Никаких следов деятельности в этом здании не было обнаружено.

Район Штутгарта уже давно не подвергался систе-

матической аэроразведке. Для ликвидации пробела Кендалл настаивал на необходимости аэрофоторазведки именно здесь. Данные, полученные в ходе полетов, вызвали у сотрудников разведки, как писал Гровуз, «тревогу, какой еще не бывало». Аэрофотографирование района Штутгарта было осуществлено к исходу третьей недели ноября 1944 года, и аэрофотоснимки поступили к дешифровщикам. Взволнованные дешифровщики принесли в кабинет Кендалла первую партию аэрофотоснимков, показывающих, что неподалеку от Хечингена появился ряд строительных площадок заводов средней величины, располагавшихся в долинах на протяжении примерно двадцати миль. Все заводы были одинаковыми: небольшое заводское здание, два металлических резервуара, две дымовые трубы и разветвленная система труб, уложенных на земле. Для опытных дешифровщиков было совершенно ясно, что особенно насторожило Кендалла и Джонса то, что строительство ведется с необыкновенной поспешностью и имеет самые высшие приоритеты: у заводов с огромной быстротой возникали лагеря военнопленных, которых использовали на строительстве, прокладывались новые железнодорожные ветки, протягивались новые линии электропередачи, а по дорогам перемещалось большое количество материалов.

Джонс немедленно сообщил об этом своему руководству. Он показал аэрофотоснимки лорду Черуэллу днем 23 ноября, а на следующий день Черуэлл направил премьеру записку следующего содержания:

«Вероятно, Вы пожелаете узнать, что Джонс обнаружил на некоторых аэрофотоснимках, сделанных на прошлой неделе, три одинаковых завода средней величины, воздвигаемых с лихорадочной поспешностью в районе южнее Штутгарта. Можно подозревать, что здесь проводятся атомные работы. Тип заводов необычен, однако мы не сочли бы эти заводы связанными с атомными работами, если бы

не тот факт, что именно в этом районе находится ученый¹, причину пребывания которого там можно объяснить проведением именно таких работ. Если бы строился только один завод, его можно было бы считать опытным, но три одинаковых завода означают, что немцы намерены производить на них нечто чрезвычайно нужное им для войны».

Лорд Черуэлл уже говорил об этой новой угрозе и с начальником штаба военно-воздушных сил сэром Чарльзом Порталом. Портал согласился с ним, что надо разбомбить заводы, когда их сооружение будет близко к завершению. До этого времени было решено проводить периодическую аэрофотосъемку района. А уже полученные фотографии немедленно выслали в Америку, чтобы их изучили специалисты, построившие заводы по разделению изотопов и решили, для чего предназначены германские фабрики.

В воскресенье, 26 ноября, в полдень, заместитель начальника военно-воздушных сил маршал авиации Боттомли позвонил Джонсу и попросил немедленно доставить к нему аэрофотоснимки. Их привезли ему в Уайтхолл. А через несколько дней Черуэлл, побывав в Чекерсе у премьер-министра, услышал от него, что вопрос о таинственных заводах обсуждался 27 ноября на секретном совещании комитета начальников штабов.

Когда генерал Гроувз увидел аэрофотоснимки с изображением цепи из четырнадцати одинаковых заводов, он мог лишь спросить самого себя: не запечатлено ли на этих снимках начало немецкого Оак Риджа?

Как-то, изучая в который раз аэрофотоснимки, Кендалл обратил внимание на странное совпадение: заводы находились не только в геологически единой системе долин, но к тому же их местоположение неизменно было привязано к одному и тому

¹ По всей видимости, Гейзенберг.

же рельефу местности. Кендалл предположил, что объяснение следует искать в геологических данных. Один из его старших лейтенантов решил навести справки в Геологическом музее Южного Кенсингтона, и изучение германских геологических документов показало: перед войной в этом районе, в этом геологическом контуре, были открыты залежи горючих сланцев. Подполковник Эдвин В. Форан, эксперт миссии «Алсос» в Париже по горючим сланцам, примерно в то же время увидел ту же взаимосвязь. Казалось, тревожиться больше не о чем. Однако через несколько дней руководство разведки пережило новый шок благодаря донесению из Швеции — в сланцах содержится уран. Но вскоре загадочные фабрики были идентифицированы как простые, но малоэффективные заводы для извлечения нефти из сланцев. Тем не менее заводы разбомбили. Состояние германской экономики было таково, что любому методу производства нефти уделяли такое же приоритетное значение, как в США — производству атомного оружия.

3

Загадка тория имела более удивительный источник. В начале 1944 года главный химик «Ауэр гезельшафт» доктор Николаус Риль, учитывая возможности использования тория в ядерной физике, решил прибрать к рукам все его запасы, имевшиеся в оккупированных европейских странах. Даже если бы торий оказался ненужным в ядерной технике, ему нашлось бы немало мирных применений, в которых компания также была заинтересована: торий можно было бы пустить на изготовление светомасс, колпачков для газовых светильников, использовать в некоторых металлургических процессах и в запатентованном «Ауэр гезельшафт» полировочном процессе. Но более всего

фирма рассчитывала на продажу торированной радиоактивной зубной пасты «Дорманд», принесшей ей немалый коммерческий успех в начале тридцатых годов. Тогда в Германии повсюду можно было видеть рекламные щиты, на которых армии радиоактивных мультименов уничтожали зловредные бактерии: «Я — радиоактивное вещество! Мои лучи массируют ваши десны. Здоровые десны — здоровые зубы!» Короче говоря, торий был «хлорофиллом» 30-х годов. Когда доктор Ихве сообщил Рилу о французских запасах тория, последний обратился к новому заместителю председателя правления Майеру-Освальду с предложением приобрести торий и тем самым обеспечить послевоенное производство зубной пасты. Майер-Освальд, плохой ученый, но хороший делец, дал согласие, и весь торий приобрели и переправили в Германию.

В конце 1944 года система исследовательских работ военного характера в Германии претерпела последнюю реорганизацию. В те времена, когда Имперский исследовательский совет еще находился в ведении Руста, на освобождение ученых от военной службы смотрели весьма недоброжелательно, их часто призывали в армию, и ряды ученых заметно редели. В 1943 году профессор Карл Рамзауэр предупредил, что, если будет на три тысячи меньше солдат, это не ослабит вооруженные силы, а тысячи лишних физиков могут решить исход войны.

Работавший на флот физик профессор Вернер Озенберг написал гору меморандумов — министрам, генералам, адмиралам, гаулейтерам, подчеркивая жизненную важность поддержки немецкой науки, даже в дни войны. Озенберг прежде всего хотел добиться возвращения ученых с фронта. 18 декабря 1943 года верховное командование согласилось освободить от несения строевой службы пять тысяч ученых. Против подобного решения резко возражал Шпеер, вступивший в конфронтацию с Герингом, Борманом и Гимм-

лером. В июле 1944 года Гиммлер распорядился о новом массовом освобождении ученых от призыва в армию. Он писал генералу СС Юттнеру:

«Мне стало известно о намерении включить 14 600 человек из числа работников, занятых в сфере научно-исследовательских работ военного характера, в очередной призыв (операция SE-IV). Приказываю всем отменить проведение призыва среди специалистов, занятых научными исследованиями военного характера, ибо я считаю безумием свертывать наши научные исследования».

Озенберг узнал о своей победе в середине августа из партийной канцелярии. Несколько дней спустя Геринг поручил ему организацию Объединения военных исследований. Это была первая серьезная попытка установить связь между видами вооруженных сил и немецкой наукой. 3 сентября Мартин Борман издал постановление о бронировании всех научных работников, включая вернувшихся с фронта, и об освобождении их от всех специальных повинностей, не имеющих прямого отношения к их основной деятельности. Приказ Бормана был передан по телеграфу всем гаулейтерам.

Ухудшающееся военное положение Германии почти остановило исследования в рамках атомного проекта. Заводы были разбомблены, лаборатории эвакуированы.

В середине сентября английская авиация вновь подвергла Франкфурт жестоким бомбардировкам. Завод очистки урана фирмы «Дегусса» сгорел, и оборудование было эвакуировано в Рейнсберг, неподалеку от Берлина. А через некоторое время в Рейнсберг и Грюнау, где в декабре второй урановый завод начал производство металлического урана, из Франкфурта перевезли остатки уранового сырья. Однако еще до того, как завод в Рейнсберге смог возобновить производст-

во, вторжение советских войск вынудило вновь переместить его. Оборудование уложили на грузовые машины, которые должны были доставить его в Штадтильм, в Тюрингии. Но они так и не добрались туда.

В конце лета 1944 года д-ру Курту Дибнеру, директору канцелярии Герлаха и руководителю группы физиков, конкурировавшей с группой Гейзенберга, пришлось эвакуировать людей и оборудование из Готтова в тюрингскую деревню Штадтильм. Здесь ученые разместились в старинном школьном здании с таким крепким и большим подвалом, что он вполне мог стать бомбоубежищем. Лаборатории Дибнер разместил наверху, а в подвале вырыли большую яму, в которой намеревались собирать новый тяжеловодный реактор. Физики решили попытаться повысить эффективность реактора, обложив его снаружи брикетами из графита и окиси урана. Для этого фирма «Дегусса» изготовила десять тонн брикетов по контракту, заключенному в мае.

Подготовка опытного производства по обогащению урана на «Мебельной фабрике Вольмера» в Кандерне в ноябре 1944 года тоже прекратилась. Такую возможность предвидели с самого начала, и еще в начале сентября были приняты меры к вероятной эвакуации наиболее ценного оборудования. Уже тогда Хартек и Бейерле понимали, что «должна быть принята в расчет возможность того, что район Фрайбурга — Кандерна окажется в опасной близости к фронту». Несмотря на это, ультрацентрифугу «Марк III-A» оставили во Фрайбурге, а в Кандерне на заводе продолжались работы — у некоторых еще теплилась надежда на благоприятный для Германии поворот военных событий. Но 24 ноября Хартек согласился во Фрайбург послать механика с поручением подобрать все необходимое для оборудования новой лаборатории, которую Хартек собирался создать неподалеку от Ганновера. Едва удалось закончить эвакуацию из Фрайбурга, как в ночь на 27 ноября город был разрушен

бомбардировкой. В эту ночь сильно пострадал завод «Хеллиге», где изготавливались многие детали для ультрацентрифуг «Марк III-B».

Новое пристанище для лаборатории ультрацентрифуг Хартек и Грот нашли на фабрике пряжи для парашютного шелка в Целле. Хартек мудро настоял, чтобы опытные образцы ультрацентрифуг никогда не сосредоточивались в одном месте. Несколько образцов должны были храниться в убежище в Гамбурге, что гарантировало их сохранность во время налетов.

В конце года Хартек, Грот, Бейерле и Зур — четверо ученых в области ультрацентрифуг — встретились в Гамбурге и приняли решение, по которому «производство в Целле должно начаться с изготовления ультрацентрифуг типа «Марк III-A». Для его скорейшего начала будет сделано все возможное». 13 декабря Дибнер сообщил по телефону об обещании Герлаха добиться на следующий год для производства ультрацентрифуг нового высшего, приоритета — Z-I.

В середине декабря Гейзенберг, Лауэ и некоторые другие физики, работавшие в Хечингене, Хайгерлохе и Тайльфингене, были призваны в фольксштурм — народное ополчение, на которое возлагали последнюю надежду. Герлах тотчас направил Борману решительный протест; Герлах обращал внимание Бормана на его собственное указание об освобождении ученых от выполнения «специальных задач». Конечно, все призванные «добровольно» пошли в фольксштурм, но их зачислили в те подразделения фольксштурма, которым поручено действовать вдали от места их основной работы, а это, напоминал Герлах, категорически запрещалось самим же Борманом. Герлах далее писал:

«Количество работников без того уже сведено к минимуму и нынешний призыв равнозначен полному закрытию работ. А между тем они являются наиболее важными научными исследованиями среди всех, которые вверены мне как руководителю. Мой долг —

обеспечить их беспрепятственное исполнение при любых обстоятельствах. Вам, несомненно, известно, что данные исследования являются такими, которые неожиданно могут оказать решающее влияние на исход войны; вам, несомненно, известно и то, какие огромные усилия сосредоточили в этой области американцы; тем не менее я не сомневаюсь, что и в исследованиях, и в разработках мы в настоящее время значительно впереди американцев, хотя в нашем распоряжении находится лишь малая доля тех кадров, что доступны американцам.

Герлах настоятельно просил Бормана приказать всем местным партийным руководителям, и особенно Мурру в Штутгарте, следить за тем, чтобы подразделениям фольксштурма, в которых находились наиболее ценные ученые, не поручали «специальных задач». Борман не ответил Герлаху, но Мурр определенно был предупрежден именно в том смысле, в каком желал Герлах.

4

В конце ноября пал Страсбург. Операция по его освобождению была проведена столь быстро, что местный гаулейтер едва успел предупредить лишь немногих из числа наиболее видных немецких жителей, что надо бежать. Передовой отряд миссии «Алсос» во главе с полковником Пашем оказался в Страсбурге 25 ноября вместе с передовыми воинскими отрядами. Годсмит оставался на некоторое время в Париже, где встречался с Ваневаром Бушем. Первая телеграмма Паша сообщала, что никого из тех ученых, которых искали, обнаружить не удалось. Однако как раз в тот момент, когда Годсмит собирался рассказать эту разочаровывающую новость Бушу, пришла новая телеграмма: лабораторию ядерной физики нашли, она размещалась в крыле госпитального здания, и ее сотрудники, которых вначале приняли за врачей, оказа-

лись физиками. Годсмит и Варденбург немедленно собрались в дорогу. Возле Страсбурга все еще шли бои, и лететь туда было опасно. В Европе стояли «страшные холода». Добираться до Страсбурга пришлось на продуваемом со всех сторон джипе. Ученые вынуждены были одеть под форменную одежду пижамы. Они выехали 2 декабря и прибыли в Страсбург через двое суток.

Годсмиту впервые предстояло встретиться с бывшими коллегами, ныне оказавшимися на вражеской стороне. Это было очень нелегко, и в письме к жене Годсмит называл эту часть своей работы «очень, очень мрачной». Он повторил эту жалобу и в следующем письме от 10 декабря: *«Самой неприятной и мрачной частью моего дела была первая встреча лицом к лицу с небольшой группой людей такого же склада, как я, но стоящих на противоположной стороне. Слава богу! — среди них не оказалось никого, с кем я был знаком прежде, и мне удалось остаться не узнанным до конца, когда их погрузили в грузовик и отправили в лагерь».*

Самой крупной добычей в Страсбурге оказался сам профессор Флейшман, специалист в области разделения изотопов урана методом газовой диффузии и термодиффузии. Профессор фон Вайцзекер и вирусолог профессор Хаген успели вовремя улизнуть. Дом Хагена, которого Годсмит в одном из писем называл «вражеским коллегой», миссия «Алсос» реквизировала для постоя. В одном из очередных писем Годсмит рассказывал: *«Они покинули дом в страшной панике. Я устроился на ночь в детской, где обитал раньше маленький мальчик; в ней остались все его игрушки — электрическая железная дорога, кинопроектор, старый микроскоп отца, аквариум, книжки, инструменты, но к тому же немало и значков гитлерюгенда, флажков и прочего. Все же он оставался ребенком 11–12 лет, и я думал, что теперь он, наверное, скучает по своим игрушкам... Да, подобная*

забава мне не по нутру, я чувствовал себя ужасно, особенно в тот момент, когда мне пришлось вести небольшую группу людей в тюрьму. Но они все еще ничего не поняли и продолжали держать себя так высокомерно».

В Страсбурге миссия «Алсос» интернировала семерых физиков и химиков, но все они, особенно Флейшман, не желали сотрудничать. Это разочаровало Годсмита; до встречи с немецкими учеными ему казалось, что, захватив одного или пару ученых, можно будет получить полную информацию обо всех остальных либо «путем опроса, либо, что еще лучше, из захваченных вместе с ними документов».

Оставались хранившиеся в университете документы. Дверь в кабинете фон Вайцзекера не желала открываться. Все попытки открыть ее оказались напрасными; как ни толкали ее. Пришлось принести топор и взломать дверь. Дверь оказалась незапертой, но открывалась наружу, а не вовнутрь кабинета. В нем все оставалось так, как при фон Вайцзекере, покинувшем Страсбург несколько недель назад.

Найденные бумаги перенесли на квартиру к Годсмицу, и вечером в городе, где еще рвались снаряды немецких орудий и выли сирены тревоги, Годсмит и Варденбург, запасшись свечами и газовым фонарем, углубились в бумаги фон Вайцзекера. И почти сразу начали встречаться ценнейшие сведения. Годсмицу попались почтовые открытки, посылавшиеся самыми важными участниками немецкого атомного проекта. Среди них — открытка от Боте, в которой он писал о задержках в производстве больших урановых пластин, и письмо, из которого Годсмит впервые узнал о работе Хартека и Грота над ультрацентрифугой; было также письмо Грота к Флейшману, упоминавшее о шестифтористом уране. А в корзинке для бумаг оказались клочки черновика письма к Гейзенбергу. Оно было написано примерно в те дни, когда Фоглер сообщил Герлаху о своем недовольстве по поводу разочаровываю-

щих результатов, полученных группой Гейзенберга с урановым котлом. Фон Вайцзекер резко критиковал работы, выполненные его руководителем, но счел за благо не посылать письмо и разорвал черновик. (Впоследствии в бумагах Гейзенберга Годсмит нашел окончательный вариант, отправленный Вайцзекером, он был написан в значительно более умеренных выражениях.) Годсмит комментировал следующим образом: «Меры соблюдения секретности у немецких атомщиков явно были не на высоте».

Самой большой промашкой здесь было то, что не засекретили точных адресов всех ведущих институтов. На бланках, которыми пользовался Герлах, стоял штамп: «Имперский исследовательский совет. Полномочный представитель рейхсмаршала по ядерной физике — профессор доктор В. Герлах». На штампе можно было найти также полный берлинский адрес и номер телефона. Все институты и лаборатории вели переписку на бланках со штампами, указывавшими принадлежность к Имперскому исследовательскому совету и с обозначением адреса исследовательской группы. Почти в тот же день, как он вступил в должность, Герлах получил приказ из канцелярии Геринга прекратить использовать эти демаскирующие бланки. Но было слишком поздно. Теперь миссия «Алсос» знала точное расположение большинства интересующих ее целей. В целом бумаги, захваченные в Страсбурге, позволили составить «достоверную картину урановых исследований по состоянию на лето 1944 года». Они открыли, что еще в 1942 году Гитлеру докладывали о возможностях ядерного оружия и что в Готтове проводились широкомасштабные эксперименты с атомными котлами, однако даже к концу августа 1944 года эксперименты все еще оставались на начальной стадии. Годсмит писал: *«Я лихорадочно работал четверо суток; вместо электричества пришлось пользоваться свечами, газа тоже не было, а воду включали совсем ненадолго; каждую ночь быва-*

ли воздушные налеты и артиллерийские обстрелы и слышалась оглушительная орудийная пальба».

А когда все документы были собраны, Годсмит и Варденбург погрузили их в джип и, взяв с собой Флейшмана, тронулись в обратный путь, хотя, как жаловался в Вашингтон Годсмит, «джип — не очень подходящий вид транспорта для ученых, вышедших из призывного возраста и привыкших работать либо за письменным столом, либо у грифельной доски». Все собранные в Страсбурге документы выслали в Вашингтон, где специалисты из «Манхэттенского проекта» генерала Гроувза и ОСРД подвергли их доскональному изучению. В Вашингтоне склонны были подозревать, что, раз трофеи достались миссии слишком легко, они вполне могли оказаться фальшивками, особенно обрывки черновика письма Вайцзекера Гейзенбергу. Все документы перевели на английский язык, проиндексировали и даже провели статистический анализ словосочетаний, чтобы установить их подлинность. А после Рождества Годсмит вылетел в Вашингтон специально для обсуждения страсбургского отчета с, как стало известно, д-ром Ричардом Т. Толменом, научным советником генерала Гроувза. Толмен не преминул укорить Годсмита за шутку с рейнским вином, разыгранную с ничего не подозревавшими вашингтонскими учеными. В общем же все согласились: даже если немцы и не имеют атомной бомбы, германский проект по использованию ядерной энергии — это не миф.

Глава 11

НА ПОРОГЕ КРИТИЧНОСТИ

1

Профессор Вальтер Герлах был человеком, который двигался загадочными путями, и лишь немногие участники уранового проекта в Германии пол-

ностью понимали его мотивы. Особенно загадочным для большинства физиков являлось решение Герлаха допустить существование двух исследовательских групп, ведущих ожесточенную борьбу за необходимые для создания атомного реактора материалы. Планировал ли он создать дух конкуренции? Добивался ли, чтобы ни одна из групп не смогла получить нужного количества дефицитных материалов? Или хотел уберечь от фронта как можно больше ядерных физиков?

По-видимому, реальные мотивы действий Герлаха были другими — нежелание принять окончательное и, возможно, ошибочное решение в выборе между группами Дибнера и Гейзенберга. И хотя группа Дибнера добилась некоторых, несомненно, успешных результатов, Герлах не был склонен лишать возможностей другую группу, пока ею руководил всемирно известный физик, нобелевский лауреат. Если бы такая альтернатива возникла перед генералом или партийным руководителем, он, не колеблясь, сделал бы выбор. Герлах же колебался до тех пор, когда уже стало слишком поздно.

Герлах очень высоко оценивал работы Дибнера; ведь именно он попытался несколькими месяцами ранее добиться для Дибнера второй докторской степени — *Habilitation*, что было бы очень существенно для признания Дибнера как ученого академического склада. В аппарате Геринга к Дибнеру как человеку, «даже не имеющему ученого звания», относились с пренебрежением. Но работы Дибнера по установлению наилучшей конфигурации уранового реактора были столь выдающимися, что Герлах совместно с профессором Берлинского технического университета Винкхаузом попытались добиться для Дибнера соответствующего звания. Но академические ученые, особенно группа Гейзенберга, встретила их предложение в штыки, и Дибнеру так и не удалось добиться посвящения в академическую науку.

В Штадтильме группа Дибнера готовилась к проведению более совершенного, чем в Готтове, эксперимента. К этому времени Дибнер закончил новые расчеты, из которых следовало, что полые сферические урановые элементы по эффективности превосходят кубические. На изготовление сферических урановых элементов был выдан срочный заказ. Их должны были изготовить в количестве, достаточном для проведения предложенных Хартеком экспериментов с низкотемпературным котлом. Сферические элементы предполагали заложить в сухой лед. Группа Дибнера располагала также и некоторым количеством тяжелой воды, она намеревалась использовать ее для проведения промежуточного эксперимента сразу же после изготовления сферических урановых элементов.

Во всех случаях, когда Герлаху приходилось отстаивать собственную линию, он прибегал к последнему козырю — туманным намекам на «взрывчатку». Например, в октябре ему потребовалось получить с одного из французских предприятий последний уцелевший высоковольтный ускоритель частиц, уже отданный для других целей. Он счел возможным на совещании в Берлине заявить, что ускоритель необходим «для экспериментов в области физики взрывчатых веществ, поскольку в таких экспериментах ускоритель невозможно заменить никакой другой аппаратурой». Но он ничего не обещал. Так, однажды начальник личного секретариата Геринга спросил у Герлаха, позволят ли проводимые урановые исследования хоть когда-нибудь создать атомную бомбу. Герлах доверительно ответил, что этого не случится. Тогда у него спросили, почему проект немедленно не остановят. Профессор ответил, что рейх хочет выиграть не только войну, но и мир; если Германия пренебрежет исследованиями в такой жизненно важной области, как атомная энергия, другие страны быстро опередят ее, и тогда Германия проиграет мир. Впо-

следствии Герлах вспоминал: «Это был эмоциональный разговор».

Из дипломатических соображений он нашел выгодным подготовить обзор достижений руководимых им физиков. Статьи он поручил написать пятерым виднейшим ученым, а сам предпослал обзору предисловие, в котором следующим образом подвел итоги полученным результатам:

«1. Кубические конфигурации лучше пластинчатых. Первые при использовании лишь полутонны металлического урана дали увеличение количества нейтронов в 2,06 раза, последние же при использовании полутора тонн металлического урана дали увеличение в 2,36 раза, то есть во втором случае при значительно большем количестве урана увеличение числа нейтронов оказывалось относительно меньшим. Что касается кубической конфигурации, то еще не ясно, имели кубы оптимальные размеры или нет.

2. Экстраполяция теоретических положений в связи с проведенными экспериментами позволяет с высокой вероятностью предполагать, что полые сферы, подвешенные в тяжелой воде, дадут еще большее увеличение количества нейтронов; можно также предполагать, что кубы различных размеров приведут к большему увеличению нейтронов. Оба эти предположения еще подлежат экспериментальной проверке.

3. Количество имеющейся в нашем распоряжении тяжелой воды ограничено, и, вследствие потери завода в Норвегии, ее запасы в ближайшие годы неоткуда будет пополнять. Самым надежным методом уменьшения потребности в тяжелой воде и уменьшения объема реактора является повышение концентрации изотопа урана-235 в металлическом уране. Разработка ультрацентрифуги теперь завершена и ведется строительство завода для получения обогащенного урана с требуемой концентрацией урана-235. С этой же це-

люю разрабатываются и другие методы, которые позволят создавать менее дорогостоящие приборы. Ведется также производство урановых соединений.

4. Несмотря на исключительные трудности, мы продолжаем попытки наладить в Германии производство тяжелой воды путем развития и разработки новых методов».

В последних строках предисловия Герлах упомянул также о поисках других возможностей обойтись без тяжелой воды, включая эксперимент Хартека — Дибнера с низкотемпературным котлом, который собирались поставить в Штадтильме, а также дальнейшие поиски наилучшей формы урановых элементов, исследования в области урановых сплавов и некоторые другие.

На исходе года в Берлине был осуществлен последний эксперимент с реактором, получившим обозначение В-VII. Этот котел собирали под руководством Карла Виртца. И впервые в немецких реакторах вместо обычной воды, как прежде, в котле В-VII применили в качестве отражателя графит. Решение применить графит вытекало из теоретических исследований Гейзенберга (1942 год), а также Боппа и Фишера (январь 1944 года), показавших, что применение отражателя из графита значительно увеличит коэффициент умножения нейтронов.

Алюминиевый контейнер для котла диаметром 210,8 сантиметра и высотой 216 сантиметров изготовила фирма «Бамаг-Мегуин». Контейнер из магниевого сплава, оставшийся от предыдущих экспериментов, подвесили внутри нового контейнера и в 43-сантиметровое пространство между контейнерами уложили десять тонн графитовых брикетов, специально подогнанных по форме. В общей сложности в реактор заложили тонну с четвертью урана (по-прежнему в форме пластин сантиметровой толщины и с расстоянием между ними 18 сантиметров) и залили примерно полторы тонны тяжелой воды. Затем собранный

котел установили на деревянном основании, уложенном на дне бетонного бассейна в главном помещении бункера, и залили в бассейн обычную воду.

Как и прежде, в конструкции котла не были предусмотрены органы регулирования и прекращения цепной реакции. Как указывал впоследствии профессор Виртц, эксперимент был рассчитан в основном на получение подкритических условий, когда надобности в регулирующих стержнях нет. И они действительно не понадобились; коэффициент умножения нейтронов хотя и вырос, но незначительно и составлял 3,37. Однако количество урана и тяжелой воды оставалось почти тем же самым, и такое возращание было существенным, тем более что это произошло почти всецело благодаря применению графитового отражателя. Этот факт должен был немедленно породить сомнения в правильности рокового подсчета профессора Боте в 1941 году числа поглощений нейтронов в графите, поскольку между характеристикой отражения и характеристикой поглощения нейтронов существует тесная связь. Но, как ни странно, физики по-прежнему не замечали ошибки.

Быть может, они не обнаружили ее и потому, что полученные результаты оказались замечательными и в другом отношении — они показали, что имеющейся в Германии воды достаточно для создания котла с критическими условиями. В отчете группы Виртца от 3 января 1945 года указывалось, что во всех предыдущих расчетах минимальные размеры котла, в котором возникает самоподдерживающаяся цепная реакция, «завышались, но ни в коем случае не занижались». Однако уверенность, что теперь тяжелой воды хватит, не помешала Хартеку в последний раз посетить Рюкан; 9 января он в сопровождении еще одного ученого побывал в Норвежской гидроэлектрической компании для выяснения возможности возобновления поставок тяжелой воды. Возвратясь, он рассказал, как заполучить тяжелую воду окольными путями. Хар-

тек считал, что норвежцы не смогут даже заподозрить, что тяжелая вода попадает в Германию. Прежде всего нельзя было подвергать опасности производство соединений азота на предприятии Норвежской гидроэлектрической компании, которое было жизненно важно для производства взрывчатых веществ.

Ученые думали, что успеют еще до конца войны построить критический атомный реактор. Последний эксперимент В-VII позволил окончательно уточнить теорию. Всю вторую неделю января Герлах провел в Берлине, где ученые под руководством Виртца теперь лихорадочно работали над строительством их первого котла нулевой энергии на тяжелой воде, в котором впервые в Берлине использовались урановые кубики. Условия в столице были ужасными: город страдал от ночных воздушных налетов, телефонная сеть сильно пострадала, и все чаще выключали электроэнергию. Герлах вернулся в свой институт в Мюнхене и убедился, что город сильно пострадал, а цветы в его кабинете погибли от мороза. В середине января Советская Армия продолжила свой натиск на восточные границы, и в течение нескольких дней стало ясно, что вскоре Берлин будет осажден. Профессор Герлах не видел никакого смысла продолжать работы с тяжеловодным реактором в Далеме; пришло время вывозить в Хечинген в Южной Германии последние остатки института. 27 января Герлах связался по телефону с Хечингеном и говорил с обосновавшимися там физиками, а затем с Берлином и предупредил о своем прибытии на следующее утро. Поезд пришел в Берлин сразу после полудня. Герлах отправился в институт. Здесь его встретил Дибнер, и они во время начавшегося налета долго говорили о будущем. Бомбардировка затронула Дале, несколько бомб упало неподалеку, и во многих институтских окнах вылетели стекла.

А в бункере техники из группы Виртца завершали сборку самого большого из всех тяжеловодного реактора, теперь названного В-VIII. Он собирался из сотен

урановых кубиков, и в него намеревались залить полторы тонны тяжелой воды. Уже почти все было готово, чтобы не далее чем через неделю провести решающий эксперимент — получить в котле критические условия; но наступили такие времена, когда ученые соглашались очутиться где угодно, лишь бы не оставаться в Берлине. Однако Герлах, Виртц и Гейзенберг прекрасно понимали, каким грандиозным достижением для нации в условиях войны, подвергающейся таким тяжелым ударам, стало бы создание в реакторе критических условий. Все было готово к эксперименту 29 января.

Но именно в это время продвижение Советской Армии на запад стало угрожающе быстрым, а эвакуация двух миллионов человек из Восточной и Западной Пруссии была в полном разгаре. В столице рейха нарастала паника, начался массовый исход из города. Герлах и Дибнер поняли, что нельзя терять ни минуты.

Утром 29 января Герлах встретился со своим другом Розбаудом и предупредил его, что собирается покинуть Берлин через день или два и хочет вывезти с собой «тяжелый материал». Розбауд спросил Герлаха, означает ли это, что Герлах перевезет тяжелую воду к Гейзенбергу, находившемуся уже в Южной Германии. Герлах не отрицал. Однако, когда Розбауд попытался узнать, что собирается Гейзенберг делать с нею, Герлах ответил только: «Возможно, займется бизнесом».

30 января в 17 часов 30 минут Герлах отдал приказ демонтировать реактор. Все уже были готовы покинуть Берлин на следующий день, несмотря на все постановления противоположного свойства. Герлах и Розбауд долго обсуждали, как уберечь от уничтожения тяжелую воду¹. Герлах сказал Розбауду о том, что потре-

¹ Описывая этот эпизод миссии «Алсос», Розбауд уверял, что тяжелую воду в Норвегии производили «под фальшивым предлогом», а на самом деле ее намеревались использовать против цивилизованного мира, создав «самое ужасающее устройство военного назначения».

бовал от Гейзенберга гарантий в отказе от каких-либо попыток уничтожить ее. В тот же вечер Герлах разговаривал по телефону с гаулейтером Заукелем, он предупредил его о переезде оставшихся физиков и имущества в Штадтильм и договорился встретиться с Заукелем через два дня.

31 января, во второй половине дня, Герлах, Дибнер в военной форме и Виртц покинули здание Харнака и отправились в автомобиле в Куммерсдорф. А вскоре от бункера отъехали несколько тяжелых грузовиков с тяжелой водой, ураном и оборудованием. Герлах выглядел «одновременно возбужденным и подавленным, лицо его было очень бледным». Его сопровождала личная секретарша фрейлейн Гудериан. Как ни старался Розбауд выведать место назначения, ему это не удалось. Все же через свой тайный норвежский канал связи Розбауд попытался передать профессору Блеккету и доктору Кокрофту, что уран и тяжелую воду вывезли из Берлина. Вскоре он отправил Блеккету и следующее послание с просьбой не терять после капитуляции времени и как можно скорее принять меры к сохранению этих драгоценных материалов. Сейчас нет точных данных о том, дошли ли послания Розбауда до Англии¹.

После долгого ночного путешествия по покрытому гололедицей автобану Герлах, Виртц и Дибнер благополучно прибыли в Штадтильм. Герлах считал, что группа Дибнера опередила группу физиков в Хайгерлохе, а потому приказал разгрузить все машины в

¹ Профессор П.М.С. Блеккет, который был другом Розбауда, сообщил автору данной книги, что он не получил этих посланий Розбауда. Однако генерал Гроувз позднее писал: «Мы узнали от берлинского ученого, который известил нас через норвежское подполье, что урановые исследования перебазировали в более безопасный район, но куда именно, мы не знали. До этой поры наша агентура весьма регулярно снабжала нас информацией, но тут информация практически полностью прекратилась. Перед нами встала задача узнать, куда переехала группа физиков из Института кайзера Вильгельма и чего им удалось добиться» (Now It Can Be Told P. 216.).

Штадтильме. Это решение, однако, возмутило Виртца, и он немедленно сообщил о нем по телефону в Хайгерлох. 2 февраля Герлах выехал в Веймар и убедил местного гаулейтера Заукеля дать гарантии в том, что лаборатории в Штадтильме будут бесперебойно снабжаться электроэнергией, а их персонал освободят от службы в фольксштурме и от трудовой повинности. Вечером того же дня до Герлаха дозвонился Гейзенберг. Ядерный физик явно не желал того, чтобы критический котел монтировали в лаборатории Дибнера, и, уж конечно, он был категорически против того, чтобы все материалы, вывезенные из бункера и столь недавно находившиеся под его безраздельным контролем, были использованы Дибнером. Герлах пригласил Гейзенберга в Штадтильм для переговоров.

Профессор Гейзенберг прибыл не один, на подмогу он взял в качестве «политического эксперта» профессора Вайцзекера. Из Хайгерлоха они выехали на велосипедах, а затем, проделав довольно дальнее и опасное путешествие по железной дороге и в автомобиле, прибыли в Штадтильм к полудню 5 февраля. Штадтильм находился в состоянии непрекращающейся воздушной тревоги, и все небо казалось покрыто неприятельскими самолетами. В этих условиях, проведя с Герлахом один на один весь день 6 февраля, Гейзенберг добился от полномочного представителя обещания изыскать транспорт для перевозки в Хайгерлох большей части урана и тяжелой воды.

На следующий день Герлах позвонил Заукелю, с которым ему удалось установить хорошие рабочие взаимоотношения, и попросил организовать 12 февраля встречу с Мурром, гаулейтером Вюртемберга, куда входили Хечинген и Хайгерлох. Однако, когда Герлах и Гейзенберг прибыли в Штутгарт, Мурр не пожелал их принять. Возможно, он не простил декабрьского письма Борману, в котором Герлах протестовал против того, чтобы партийные власти распоряжались по своему усмотрению физиками. Герлаха принял за-

меститель Мурра статс-секретарь Вальдман. Он распорядился выделить грузовики и людей для перевозки урана и тяжелой воды из Штадтильма в Хайгерлох. На обратном пути в Штадтильм Герлах завез Гейзенберга в Мюнхен, а затем выехал в Хайгерлох, чтобы лично убедиться в готовности к приему урана и тяжелой воды. В Штадтильм он вернулся 14 февраля, а 23 февраля из Хечингена в Штадтильм отправилась колонна машин, которой командовал Эрих Багте. В своем дневнике он записал: «Драматическое путешествие. Истребители-бомбардировщики. Целые соединения бомбардировщиков. Ехали в основном ночью». Когда колонна тронулась в обратный путь, ее сопровождал и Виртц, преуспевший в своем стремлении, как он говорил впоследствии, добиться, «чтобы материалы, принадлежавшие Институту кайзера Вильгельма, не были использованы в эксперименте в Штадтильме». Путь в Хайгерлох не обошелся без приключений; один из грузовиков свалился в кювет, и его с трудом вытащили. Однако, несмотря на увеличивающийся хаос, к концу февраля, то есть через четыре недели после отправки из Берлина, все нужные материалы оказались в Хайгерлохе.

Началась повторная сборка котла В-VIII. Подготовительные работы в подвале были закончены в срок, а в гостинице, расположенной неподалеку, установили дизель-генератор, питавший лабораторию электроэнергией. Теперь в распоряжении группы Гейзенберга имелись полторы тонны урановых кубиков, полторы тонны тяжелой воды, десять тонн графитовых блоков и кусок кадмия, который приберегли для того, чтобы остановить цепную реакцию, если она начнет выходить из повиновения. Опустив его в реактор, можно было бы прервать реакцию. Остальные запасы урана, тяжелой воды, некоторое количество брикетов окиси урана остались в Штадтильме. Там профессор Герлах учредил свою штаб-квартиру полномочного представителя по ядерной физике.

Наивыгоднейший размер кубиков для уранового

реактора находился между шестью и семью сантиметрами. Кубики, оставшиеся от экспериментов Дибнера, проводившихся в Гюттове, имели размеры всего лишь пять сантиметров; их приходилось изготавливать из пластин, выпускавшихся по заказу группы Гейзенберга. Гейзенберг и Боте решили не заказывать новых кубиков с оптимальными размерами, а предпочли просто увеличить количество кубиков прежнего размера. Всего в их распоряжении оказалось 664 таких кубика. Как и прежде в Берлине, большой контейнер опустили в бассейн с простой водой в центре подземной лаборатории. В него плотно по образующим цилиндра заложили графитовые блоки весом 10 тонн, в оставшуюся полость вставили меньший контейнер из магниевого сплава. К крышке на проволоках из специального сплава подвесили 78 гирлянд по восемь и девять урановых кубиков; крышку заполнили графитом, заложенным между пластинами из магния, а по оси контейнера укрепили трубку, через которую можно было заливать тяжелую воду и опускать источник нейтронов. Эксперимент В-VIII начался в самые последние дни февраля.

Еще в конце января Гитлер подписал «Чрезвычайную программу», в соответствии с которой все ресурсы были направлены исключительно на удовлетворение военных нужд страны, но без прекращения жизненно важных военных исследований.

После полудня 26 февраля Герлах обсудил это постановление с Имперским исследовательским советом в Берлине и признал: чтобы урановый проект выжил, ему придется «зарубить» примерно половину всех исследовательских контрактов. В тот же день Герлах направил в экономическую секцию совета письмо, озаглавленное «Чрезвычайная программа, проект получения энергии». В письме, составленном в тщательно обдуманных формулировках, Герлах сообщал, что руководимые им ученые подошли к этапу «окончательной разработки», и просил обеспечить

полную неприкосновенность институтов Фонда кайзера Вильгельма в Берлин-Далеме, Гейдельберге, Хечингене и Тайльфингене, а также неприкосновенность его собственных групп в Штадтильме, Хайгерлохе и Мюнхене; работ профессора Хартека по разделению изотопов, работ профессоров Штеттера и Кирхнера по быстрым нейтронам, работ над методами получения тяжелой воды, проводимых фирмами «ИГ Фарбен» и «Бамаг-Мегуин», производства урана фирмами «Ауэр гезельшафт» и «Дегусса», а также исследовательских работ в области циклотронов и бетатронов. «Эти работы, — писал Герлах, — в соответствии с «Чрезвычайной программой» фюрера должны пользоваться всеми правами в части обеспечения энергией, материалами, а также в части неприкосновенности персонала». Все остальное тотчас потеряло приоритет.

28 февраля Герлах возвратился в Штадтильм. Здесь ему в последний раз пришлось пустить в ход тот предлог, что физики работают над созданием взрывчатки. Герлах серьезно опасался за здоровье работников группы Дибнера, которым приходилось попадать под рентгеновское, гамма- и нейтронное облучение; все они были уже сильно истощены, и недоедание грозило развитием заболевания крови. Герлах направил письмо в Бюро пищевых продуктов Веймара, в котором требовал снабжать его группу по нормам для работников, связанных с изготовлением взрывчатых веществ.

В этот же день закончились все приготовления к эксперименту в Хайгерлохе. Ученые собрались в тесных закоулках подземной лаборатории. Начался медленный и осторожный спуск крышки с прикрепленными к ней гирляндами. Ее опустили на место, а затем наложили на нее тарелкообразную металлическую крышку и скрепили ее болтами с контейнером. В бассейн залили обычную воду с добавленным в нее антикоррозионным веществом, а затем в последний раз

окончательно проверили герметичность всех соединений. И наконец, началось самое главное: через центральную трубку в реактор медленно пустили тяжелую воду. Закачку тяжелой воды часто останавливали и проводили измерения коэффициента умножения нейтронов внутри и снаружи алюминиевого контейнера. По мере того как внутренний контейнер заполнялся тяжелой водой, показания приборов возрастали и у всех присутствующих появлялась надежда, что в котле создадутся критические условия. Показания приборов неуклонно увеличивались, и, когда они превзошли все достигнутые в ходе прежних опытов, профессор Гейзенберг и д-р Виртц, руководившие экспериментом, уже не могли скрыть волнения.

По предложению Гейзенберга, они тут же строили график величины, обратной коэффициенту умножения нейтронов; на этом графике было очень легко определить точку, в которой условия должны были бы стать критическими; тогда котел продолжал бы работать, не нуждаясь в постороннем источнике нейтронов, опущенном в его центр по каналу.

В эти минуты Виртц почувствовал себя неуютно, когда осознал недостаточность их опыта работы с урановым котлом и, прежде всего, как легкомысленно пренебрегли они самыми элементарными требованиями безопасности. Они слишком мало знали о временной константе котла и не имели достаточно регулирующей и измерительной аппаратуры. И, если бы критические условия возникли, помог ли бы кусок кадмия прервать цепную реакцию? Но, не зная об успехе Ферми в Чикаго двумя годами ранее, все они были полны решимости, чтобы Германия до конца войны осуществила первую в мире цепную реакцию в уране.

Наконец, в реактор закачали всю тяжелую воду, все полторы тонны. Но бесконечного возрастания размножения нейтронов не случилось — надежда добиться решающего результата рассеялась.

Вместо ожидаемого лавинообразного нарастания числа нейтронов котел на каждые 100 нейтронов, введенных от расположенного в центре источника, давал 670 нейтронов у поверхности. Это был лучший результат, но и его было недостаточно. Физики-теоретики подсчитали, что, если бы они могли при той же геометрии котла увеличить его размеры на 50 процентов, цепная реакция возникла бы. Это означало, что Гейзенбергу требовалось достать еще где-то 750 килограммов тяжелой воды и чуть меньше урана. Всего этого хватило бы в Штаттильме, в 200 милях к северу от Хайгерлоха.

Армии союзников с востока и с запада заливали Германию. 22 марта Герлах на неделю приехал в Берлин, чтобы окончательно свернуть дела в своем столичном офисе. Д-р Беркеи и все остальные сотрудники уже присоединились к своим семьям в Штаттильме.

В Берлине до Герлаха дошла неправильно понятая им новость из Хайгерлоха, что котел находится на пороге критичности. Он позвонил Розбауду и попросил того приехать. Когда Розбауд в час дня 24 марта вошел в кабинет Герлаха, он увидел, что Герлах очень взволнован. Герлах сразу же воскликнул: «Die Maschine geht! (Машина пошла!) Котел работает!»

Впоследствии Розбауд признавался, что новость подействовала на него ошеломляюще. Он спросил Герлаха, как это стало известно; профессор ответил, что ему сообщили о полном соответствии новейших результатов с теорией. Розбауд прервал Герлаха — между подтверждением теории и практическим ее освоением есть большая разница; он напомнил Герлаху о тех огромных трудностях, которые пришлось преодолеть Бошу, чтобы претворить в производственную практику созданную Габером теорию. Но уверенность Герлаха осталась непоколебленной, и он предался мечтам о проведении первых «химических реакций» в ближайшие полгода и о том, что их исследователь-

ские группы эвакуируют в «Альпийский редут» Гитлера. Герлах переменился буквально на глазах, и это жестоко потрясло его давнего приятеля Розбауда. Впоследствии Розбауд сравнивал Герлаха с ребенком, который никак не хочет оторваться от своих игрушек. В этом отношении артисты и ученые так похожи: «Когда их захватывает какая-нибудь идея, они игнорируют реальность».

Для Герлаха это был великий триумф: ведь теперь можно будет обойтись без нефти, без радия. На это Розбауд непатриотично ответил: «Слава богу, это случилось слишком поздно!» Герлах не соглашался; по его мнению, мудрое правительство, сознающее свои обязанности и ответственность, могло бы использовать бесценное открытие, чтобы выторговать более приемлемые условия мира; ведь теперь Германии известно нечто исключительно важное и ценное, чего не знают в других странах. Но он добавил: «Наше правительство не только не умно, ему никогда не было свойственно какое-либо чувство ответственности». Розбауд разрушил профессорские иллюзии. Будь он на месте союзников, сказал Розбауд, он либо уничтожил бы любого ученого, попытавшегося начать с ним торг, либо заточил бы его в тюрьму и держал бы там до тех пор, пока тот не «расскажет абсолютно все, что ему известно о реакторе или бомбе»¹. По всей вероятности, и американцы, и русские далеко продвинулись в области ядерных исследований.

28 марта Герлах в последний раз покинул Берлин и направился в Штадтильм. Вскоре стало известно, что американские войска совсем близко подошли к Штадтильму. Всякая работа прекратилась. Ученые решили вместе ожидать своей судьбы. В ту же ночь Герлах выехал на автомобиле в Мюнхен. После короткой

¹ Обстоятельства этой беседы излагаются на основании отчета Розбауда союзным властям, сделанного еще до того, как стало известно о взрыве бомбы в Хиросиме. Тем интереснее замечания Розбауда «о бомбе».

остановки в баварской столице он помчался в Хечинген, а затем в Хайгерлох, где был проведен последний большой эксперимент. Он переговорил с Гейзенбергом, выпил кофе с Максом фон Лауэ и встретился с профессором Отто Ганом. В Хечингене он узнал от Гейзенберга, что предлагают физики, чтобы предпринять последнюю попытку создать в реакторе критические условия. Теперь Гейзенберг бросил на ветер все безумные теории, теперь он хотел, в дополнение к еще имевшейся в Штадтильме тяжелой воде и урану, ввести хранившиеся у Дибнера брикеты из окиси урана в толщу графитового отражателя. Д-р Виртц обнаружил в результатах последнего эксперимента весьма веские указания на то, что графит как замедлитель куда лучше, чем столь роковым образом предсказывал профессор Боте четыремя годами ранее.

Теперь американские войска находились всего лишь в пяти милях от Штадтильма. 3 апреля Герлах приехал в Мюнхен и пытался оттуда связаться с Штадтильмом. Это оказалось невозможно. Он записал у себя в дневнике: «Радиосвязь с Тюрингией прекратилась. — И добавил: — На балконе цветут все мои хризантемы». Герлах попытался связаться с группой через местный армейский штаб, однако и тут его постигла неудача. Тогда он решил лично отправиться в Штадтильм, но военное положение сделало это невозможным. Постепенно сеть внутренней связи в Германии впадала в паралич, и ему не удалось дозвониться даже до Эрфурта, ближайшего к Штадтильму большого города. 8 апреля Герлах снова попытался через штаб армии установить связь со своими физиками, но связаться было уже нельзя не только с Берлином, но и со всей Северной Германией.

Тем временем в Берлине к остававшемуся в штабквартире Имперского исследовательского совета д-ру Грауэ пришли двое эсэсовских офицеров и спросили, нет ли в опасной близости к фронту каких-либо важных исследовательских групп. Грауэ сразу же назвал

группу в Штадтильме и потребовал ее немедленной эвакуации. Офицеры обещали тотчас же организовать колонну грузовиков и отправиться из Берлина. Команда эсэсовцев прибыла в Штадтильм утром 8 апреля и сообщила пораженным физикам о приказе эвакуировать всех осведомленных о важнейших секретах на юг, в «Альпийский редут»; за неподчинение приказу — расстрел. Никто из сотрудников Дибнера не пожелал проверить на себе их решимость его выполнить. Однако, к счастью для них, эсэсовцы всю ночь потратили на трудное путешествие, и теперь один за другим засыпали в школе, сидя на стульях с автоматами на коленях. Пока их охранники спали, Дибнер и Беркеи собрали всех наиболее мобильных и не обремененных собственностью коллег и решили бежать на юг. Те, кто не мог легко передвигаться, должны были оставаться в Штадтильме, независимо от того, были они «носителями тайны» или нет. Так Беркеи остался, а Дибнер взялся сопровождать в последний путь уран и тяжелую воду.

В лихорадочной спешке на несколько грузовиков уложили уран, тяжелую воду, радиy и аппаратуру, и через несколько часов колонна была готова к отъезду. Из Штадтильма она выехала в Роннебург, оттуда направилась в Вейду, куда в последний раз было эвакуировано Бюро стандартов. В общем они двигались в направлении Мюнхена.

В 7 часов 30 минут утра 8 апреля профессор Герлах получил от Беркеи радиосообщение об отъезде Дибнера. Герлах переправил с курьером это сообщение Менцелю.

2

К концу февраля 1945 года миссия «Алсос» возобновила свои операции в Европе, вступив в Германию в районе Аахена. После удачи в Страсбурге в декабре 1944 года миссия мало что сделала; а теперь, в Герма-

нии, ее работа резко усложнилась, поскольку большинство по-настоящему важных исследовательских учреждений оказались в зонах оккупации Франции и Советского Союза.

Бумаги, найденные в Страсбурге, позволили точно установить роль ораниенбургского завода «Ауэр гезельшафт», недалеко от Берлина. Однако Ораниенбург отходил в зону советских войск, и не было никакой возможности, опередив русских, ввести туда американскую часть, которая демонтировала бы завод. Еще в начале марта Гроувз, руководитель американского атомного проекта, рекомендовал разбомбить завод «Ауэр гезельшафт» до основания. Генерал Маршалл одобрил эту рекомендацию.

Командующему американскими стратегическими воздушными силами в Европе послали соответствующее приказание. В начале дня 15 марта завод подвергся уничтожающей бомбардировке: в налете участвовало более шестисот «Летающих крепостей». Она была столь мощной, что даже сегодня, более двадцати лет спустя, в Ораниенбурге действует «Комиссия по разрушениям», в функции которой входит извлечение из земли невзорвавшихся авиационных бомб. Во время бомбардировки погибло много людей, а завод, как показала воздушная разведка, был уничтожен полностью.

Зная о больших возможностях миссии «Алсос», сэр Джон Андерсон предложил Черчиллю предпринять ряд специальных мер, которые позволят начать обследование немецкого уранового проекта сразу же, как только союзные войска перейдут Рейн. Он наметил ряд конкретных мер, и Черчиллю разъяснили в приватной обстановке, что англичане вряд ли смогут сделать больше предложенного Андерсоном, поскольку в противном случае им придется выслушать неприятные комментарии со стороны русских. Тем не менее д-р Р.В. Джонс, начальник отдела научной разведки военно-воздушных сил, уже подготовил нуж-

ных людей к отправке в Германию. Они должны были начать действовать, как только станут доступными «представляющие интерес пункты в районе Штутгарта», иными словами, Хечинген, Хайгерлох и Тайльфинген.

В эти последние дни марта американские войска вошли в Гейдельберг, и 30 марта офицеры миссии «Алсос» заняли Физический институт кайзера Вильгельма. Научный руководитель миссии доктор Самуэль Годсмит, Фред Варденбург и доктор Джеймс Лейн занялись обследованием лабораторий. Они нашли профессора Вальтера Боте, и на долю Годсмита, отлично знавшего профессора, выпала весьма деликатная задача допросить его. Боте с удовольствием показывал американцам новый циклотрон, пущенный в институте, и охотно обсуждал чисто научные вопросы, но в то же время не изъявил ни малейшего желания сообщить что-либо об исследованиях военного характера, в которых ему пришлось участвовать.

Миссия «Алсос» нашла также доктора Вольфганга Гентнера, который в свое время работал на парижском циклотроне. Ни его, ни Боте не арестовали. 5 апреля Годсмит составил отчет о гейдельбергских операциях и обследовании заводов фирмы «Дегусса» во Франкфурте. Теперь американцы знали, что Ган находится в Тайльфингене, южнее Штутгарта, Гейзенберг и Макс Лауэ — в Хечингене, а последний урановый котел эвакуирован из Берлин-Далема в Хайгерлох, неподалеку от Хечингена. Им стали известны и масштабы немецкого уранового проекта, чрезвычайно скромные, особенно на последнем этапе, когда в нем участвовали только Гейзенберг, Допель, Кирхнер, Штеттер, Ган и несколько ассистентов. Разобрались они и в роли Герлаха, заключавшейся в разработке, совместно со Шпеером, необходимых приоритетов. Прежде всего, Гентнер заверил их, что в котле в Хайгерлохе так и не удалось осуществить цепной реакции, и, следовательно, немецкие исследования все

еще оставались в самой начальной стадии. Допросы, проведенные в Гейдельберге, позволили выявить и существование группы в Штадтильме под руководством д-ра Дибнера, но Гентнер полагал, что работы этой группы значительно уступали работам группы Гейзенберга.

Вернувшись в Париж, Годсмит узнал, что армия генерала Паттона продвинулась с удивительной быстротой и Штадтильм вот-вот окажется в руках американцев. Годсмит немедленно сообщил об этом в Гейдельберг Пашу, и после двухдневного ожидания неподалеку, в Эйзенахе, миссия «Алсос» вошла в Штадтильм. Эту деревню заняли без боя в 4 часа утра 12 апреля, и вскоре в ней появились офицеры миссии, включая Варденбурга и Лейна.

На этот раз важность того, что удалось захватить, не вызывала сомнения. Варденбург отправил с курьером в Париж Сэмюэлю Годсмиту наспех составленное донесение.

«Штадтильм, 12 апреля 1945 г.

Сэм!

«Алсос» ударил вновь — Паши.

Мы здесь не более трех часов, но уже ясно, что мы напали на золотоносную жилу. Дибнера и весь персонал (за исключением одного), работавший над проектом, а также весь материал, секретные документы и тому подобное гестапо вывезло отсюда в воскресенье (8 апреля), пункт их прибытия неизвестен.

Однако мы располагаем:

- 1) д-ром Беркеи, с самого начала участвовавшим в проекте; он рассказывает все;*
- 2) комплектом ценных документов;*
- 3) частями и деталями U-машины (т. е. уранового котла);*
- 4) большим количеством оборудования и аппаратуры: счетчиками и т. д.*

Я думаю, Вы должны мчаться сюда сломя голову.

То же следует сделать и Майку Перрину. Мы определенно выясним общие контуры всего проекта здесь и на юге и узнаем множество технических подробностей.

*До скорого.
Фред»*

«Алсос» также хорошо сработала и в Северной Германии. В Линдау д-р Чарльз П. Смит захватил профессора Озенберга и гигантское количество документов Имперского исследовательского совета. 17 апреля Смит, к которому присоединились д-р Колби, майор Фурман и сам Годсмит, нашли в Целле, на фабрике пряжи для парашютного шелка, лабораторию ультрацентрифуг доктора Грота. Знакомство и дружба Годсмита и Грота насчитывали к тому времени два десятка лет, в годы учения в Германии Годсмит даже жил в одной комнате с Гротом. Встреча друзей, оказавшихся в разных лагерях, была весьма болезненной для обоих. Всего лишь за день до захвата Линдау фирма «Аншюц» направила в Имперский исследовательский совет предложение о создании установки по обогащению урана с помощью ультрацентрифуг. Стоимость этой установки, по расчетам фирмы, должна была составлять полмиллиона марок. Но было уже слишком поздно, и заявка даже не дошла до Имперского исследовательского совета. Встретившись с Гротом, Годсмит испытывал неприятное и тяжелое чувство. И, хотя Грот с охотой показывал свою лабораторию, Годсмит постарался сократить до минимума встречу. Уехав из лаборатории, он написал Гроту письмо и вскоре получил ответ, в котором Грот благодарил Годсмита, писал о надеждах на будущее и сожалел о том, что произошло за последние несколько лет. Грота вывезли прямо в Лондон. Здесь его поселили в отеле, откуда регулярно возили на длительные и весьма обстоятельные допросы, но Грот вскоре понял, что

офицеры британской разведки знают о немецком атомном проекте гораздо лучше его.

Это, разумеется, было в первую очередь заслугой командора Уэлша и Майкла Перрина. Хотя у Уэлша было много критиков, никто не отрицал его высоко-развитой интуиции разведчика и умение поймать путеводную нить. Формально английские усилия в области атомной разведки были признаны в конце 1944 года, когда было достигнуто соглашение между сэром Джоном Андерсоном и лондонскими руководителями разведки, с одной стороны, и генералом Гроувзом и инстанциями в Вашингтоне — с другой. В соответствии с соглашением атомная разведка выделялась из прочих разведывательных служб, занимавшихся получением информации о научных исследованиях противника. Это было сделано, скорее всего, из желания обеспечить большую секретность. Сэр Джон Андерсон дал весьма ясные директивы по этому вопросу, и в ноябре 1944 года в Лондоне была учреждена англо-американская комиссия по ядерной разведке; в нее вошли Перрин, Уэлш, д-р Р.В. Джонс, майор Фурман и майор Калверт. Двое последних представляли американскую сторону.

Когда войска подошли к Хечингену и Хайгерлоху, у руководителей английской разведки уже имелись планы успешного завершения операций. Тем временем полковник Паш составил план выброски на Хечинген парашютного десанта для захвата ученых и документации. Однако Юдсмит сумел притормозить этот план, равно как и план бомбардировки Хечингена. Он сказал, что, по его мнению, весь немецкий урановый проект не стоит растянутой лодыжки союзного солдата.

Как ни были инициативны и мобильны американские офицеры из миссии «Алсос», в одном они все же уступали своим английским партнерам, ибо те располагали авиационным транспортом. Когда новость о документах, обнаруженных в Штадтильме и Линдау,

дошла до Лондона, д-р Р.В. Джонс поручил одному из своих главных помощников по отделу научной разведки полковнику авиации Руперту Гаскойну Сесилу обеспечить самолет королевских ВВС для перевозки группы офицеров, посылаемой на соединение с миссией «Алсос». Они вместе направились к маршалу авиации Боттомли и попросили его выделить самолет типа «Дакота».

С этой передовой группой вылетел и Уэлш, а Перрин, заместитель руководителя проекта «Тьюб эллойз», должен был отправиться в Германию несколько позже. Самолет доставил англичан во Франкфурт. Здесь они пересели в автомобили и направились в Штадтильм, где в ожидании их прибытия Годсмит и Варденбург уже осматривали документы, найденные в старинном и мрачном школьном здании, последнем прибежище для штата и документов полномочного представителя по ядерной физике профессора Герлаха. Документы Герлаха раскрыли перед Годсмитом и Варденбургом полную картину немецкого атомного проекта, начиная с первых месяцев войны, когда военные только начали проявлять интерес к урановой бомбе, и кончая созданием котла В-VIII в Берлин-Далеме.

Оставшаяся часть британской миссии в это время вылетела в Париж, она должна была присоединиться к операции на завершающей стадии. Перрин покинул Лондон вместе с сэром Чарлзом Хэмбро, представителем Объединенного треста развития — англо-американской организации, созданной для осуществления контроля за мировыми запасами урана. В Париже ко второй группе присоединился специалист в области лингвистики профессор Норман, работавший под началом д-ра Р.В. Джонса. Они вылетели дальше, в Реймс, где было собрано последнее совещание, на котором совместно с генералом Беделлом Смитом окончательно обсуждалась операция по захвату района Хечингена. А затем, уже в Гейдельберге,

англичане соединились с миссией «Алсос», с полковником Пашем, Годсмитом и майором Фурманом. Генерал Гроувз даже считал необходимым откомандировать в Европу руководителя органов безопасности всего «Манхэттенского проекта» полковника Лансдейла, представлять его интересы в ходе завершающей операции.

Основной трудностью в предстоящей операции было то, что вся область сосредоточения немецких атомных исследований, т. е. районы Фрайбурга, Штутгарта и Фридрихсхафена, попадали во французскую оккупационную зону и там не было ни одной американской воинской части. *«Мой недавний опыт общения с Жюлио убедил меня в том, что ничего, что может представлять интерес для русских, не должно попасть во французские руки»*, — писал позднее генерал Гроувз. Возможность, что русские могут каким-то образом выиграть от германского исследовательского уранового проекта, была одной из наибольших тревог Черчилля в апреле, когда Советская Армия начала продвигаться на запад Европы. 19 апреля он сказал Идену, что считает: в то время как западные союзники не имеют сейчас сил войти в Берлин, они должны поставить себе две другие цели — захват Любека и *«затем, но частично одновременно было бы хорошо дойти до Линца, чтобы встретить там русских, а американцам в это время окружить и захватить район к югу от Штутгарта»*. *«В этом районе, — продолжал мистер Черчилль, — находятся основные германские сооружения, связанные с атомными исследованиями, и нам было бы лучше захватить их в интересах обеспечения секретности этого проекта»*.

Еще предстояло найти основную часть немецких запасов урановой руды. Еще прошлой осенью майор Калверт пришел к выводу, что эти запасы сосредоточены под Штассфуртом, в соляных копиях. Ими ведала Ассоциация промышленных исследований (WiFo), на-

ходившаяся под контролем государства. Была спешно сформирована англо-американская миссия, в состав которой вошли полковник Лансдейл, Калверт, сэр Чарлз Хэмбро и помощник Перрина Дэвид Гэттикер. Все британские офицеры были одеты в военную форму. Штассфурт лежал между американской и русской армиями, но группа присоединилась к 3-й пехотной американской дивизии и быстро захватила завод, сильно пострадавший от бомбардировок. С помощью директора завода в сарае, в прогнивших бочках были найдены 1100 тонн руды, вывезенной немцами из Бельгии.

К счастью, неподалеку оказалась бондарная фабрика, где по приказу американских военных властей реквизировали 20 000 новых бочек. За трое суток всю драгоценную урановую руду переложили в новую тару и перевезли к западу от линии будущего «железного занавеса» и складировали в ангар на аэродроме Гильдесгейма.

Производство урана в Германии окончательно прекратилось 15 апреля 1945 года. Завод для переработки урановых руд в металл афилированной с «Дегуссой» компании «Химическая фабрика» в Грюнау начали строить еще в 1942 году, а в эксплуатацию ввели в декабре 1944 года. В этом месяце удалось изготовить 224 килограмма урана. Полная же производственная мощность завода достигала тысячи килограммов металлического урана или тория в месяц, т. е. равнялась производственной мощности разбомбленного франкфуртского завода. Однако к середине апреля 1945 года завод в Грюнау изготовил в общей сложности всего 1500 килограммов урана. Еще в январе 1945 года фирма «Дегусса» вынуждена была перевести с одного из своих франкфуртских заводов на завод «Ауэр гезельшафт» под Берлином все работы, связанные с выплавкой, получением слитков урана и их прокаткой. Здесь до конца войны успели переработать 400 килограммов урана. Таким образом, из об-

щего количества 14,3 тонны металлического урана, изготовленного в годы войны, всего лишь 5,5 тонны переработали в пластины и кубики, а остальное так и осталось в виде металлического порошка.

В своем донесении от 23 апреля Гроувз смог сообщить генералу Маршаллу: вероятности, что немцы могут создать атомную бомбу, более не существует:

«В 1940 году немецкая армия конфисковала в Бельгии и перевезла в Германию около 1200 тонн урановых руд. Пока эти запасы находились под контролем врага, мы не могли быть полностью уверены в том, что он не использует их для изготовления атомного оружия.

Вчера меня известили каблогграммой, что мои работники обнаружили руду неподалеку от Штассфурта (Германия) и что она вывозится в безопасное место, вне Германии, где будет находиться под полным контролем американских и британских властей.

Захват этой львиной доли всех европейских запасов урана, видимо, устранил любую возможность применения Германией в войне атомной бомбы».

В тот же день, 23 апреля, американские солдаты, возглавляемые полковником Пашем, заняли Хайгерлох. А двумя днями ранее французы, видимо, стремившиеся пробиться в Зигмаринген, где, как было известно, находились уцелевшие деятели вишистского правительства, пересекли линию, перед которой они должны были остановиться, и вошли не в свою зону. Чтобы упредить их, под оперативное командование Паша немедленно передали 1279-й саперный батальон американской армии. Начальник разведки 6-й группы армий генерал Юджин Харрисон присоединился к ним в Хайгерлохе, как только тот был захвачен. Майкл Перрин, бросив все дела, немедленно вылетел из Лондона в Хайгерлох, и 24 ап-

реля была взломана дверь в винный подвал, где размещался Хайгерлохский котел. Здесь, в последнем прибежище немецких атомщиков, теперь собрались все основные деятели атомной разведки: Уэлш, Перрин, Лансдейл, Фурман и другие. В подземном ходе и пещере царили сырость и тьма. Пришлось зажечь свечи. Вскоре они увидели бассейн. Сверху лежала крышка, и, не зная, что таится под ней, все испытывали страх — не подвергнутся ли они радиоактивному облучению, когда крышка будет поднята. Среди присутствующих, пожалуй, только Перрин был, вероятно, единственным из них, кому уже удалось видеть собственными глазами подкритический атомный реактор — огромный графитовый котел, который Ферми соорудил в Чикаго весной 1942 года. И первым, что поразило Перрина в Хайгерлохской пещере, было полное и явное отсутствие каких-либо средств радиационной защиты. Вероятно, немецкий реактор не мог быть критическим; если бы в нем создались критические условия, то все немцы, работавшие возле котла, оказались бы безнадежно больными. Перрин приказал открыть котел. В тот же день его полностью демонтировали. Уран и почти вся тяжелая вода исчезли, за исключением нескольких оставленных немцами барабанов. Барабаны с тяжелой водой и сохранившиеся графитовые брикеты срочно вывезли на армейских грузовиках. В пещере не оставили ничего, что могло бы дать французам, которые должны были занять этот район, хотя бы малейшие указания на проводившиеся в Хайгерлохе эксперименты. А один из двух полковников предложил даже взорвать старинную церковь, стоявшую на вершине скалы, и завалить обломками вход в винный подвал. Местный священник запротестовал, и этот план был оставлен.

Покидая Хайгерлох, американские саперы взрывом завалили пещеру. Затем Перрин и остальные направились в Хечинген, где уже находился Годсмит. Городок был занят в воскресенье, 22 апреля, в 4 часа по-

полудни, французскими и марокканскими солдатами. За двое суток до сдачи Хечингена фольксштурм был распущен после того, как сбежали местные партийные руководители, так что никаких боев не было. Фон Вайцзекер все еще работал в Физическом институте, но французы не проявили к нему ни малейшего интереса. Все документы, а также вывезенные из Хайгерлоха уран и тяжелую воду немцы припрятали в надежных местах. Гейзенберг успел убежать утром в пятницу. Трое суток он добирался на велосипеде до Баварских гор, где в Урфельде находился дом его семьи. Там он оставался до конца войны. Четыре бронетранспортера и несколько грузовиков отряда особого назначения 6-й американской группы армий появились в Хечингене 23 апреля примерно в 8 часов 30 минут утра. Паш и генерал Харрисон прорвались к лабораториям на Вейерштрасе и на Тюбингерштрасе и обнаружили кабинет Гейзенберга в крыле ткацкой фабрики Гроца, занятом Институтом кайзера Вильгельма. Паш был изумлен, когда нашел фотографию, на которой Гейзенберг был изображен не с кем иным, как с Годсмитом. Снимок был сделан в порту, когда Гейзенберг возвращался в Германию из поездки в Америку в 1939 году.

На фабрике Гроца Паш устроил штаб-квартиру «Алсос».

Чтобы французы не смогли захватить ни работников Физического института, ни оборудования лабораторий, американцы выдали немцам охранные документы. Двое американских офицеров пришли на квартиру к Багге, устроили обыск и, пообещав возвратить, отобрали все его записки, начиная с 1942 года. В том же здании, где была лаборатория Гейзенберга, находился макет изотопного шлюза для разделения урана-235, а также аналогичная машина, сконструированная молодым доктором Коршингом. Последняя обладала поистине замечательными свойствами, ее эффективность в четыре раза превышала эффектив-

ность одиночного каскада принятой американцами газодиффузионной системы. У изотопного шлюза Багге была переменчивая судьба; один за другим погибли в бомбежке два готовых образца; Багге трижды пришлось эвакуироваться. И вот, наконец, наступили дни окончательных испытаний изотопного шлюза. «ИГ Фарбен» даже успела выслать ему баллоны с шестифтористым ураном, которые, несмотря на хаос, прибыли по назначению. Казалось, теперь удастся довести работу до конца. Но 24 апреля всем надеждам изобретателя пришел конец. В этот день в 4 часа полудни американские солдаты забрали ученого и отвезли его на фабрику, где уже находился доктор Годсмит. На глазах Багге американские солдаты начали демонтаж его детища, не зная, что в нем уже находится шестифтористый уран. Когда этот ядовитый газ стал вырываться наружу, Багге вынужден был помочь солдатам при разборке и упаковке своего детища. Вот запись из его дневника:

Один из солдат, разбиравший установку, пожал плечами и по-французски сказал: «Это война, месье! (C'est la guerre, monsieur)». И можно было видеть, как противна была ему эта работа. Он был американец. Около семи часов я покинул институт.

Не успел Багге закрыть за собой дверь своего дома, как пришел американец и предупредил, что на следующее утро его увезут из Хечингена на несколько недель, но куда, не сказал. Несчастный Багге умолял не трогать его, он клялся никогда больше не заниматься изотопным шлюзом, но к его мольбам остались глухи.

Та же участь постигла и Коршинга. Его установку разобрали и погрузили на грузовики. Немец-механик, работавший у Коршинга, отозвав ученого в сторону, предложил выкрасть с грузовика несколько наиболее важных деталей, чтобы американцы не смогли вновь

собрать установку. Самому Коршингу эта мысль даже не приходила в голову, но он согласился с механиком, и им удалось похитить несколько деталей.

Допросы немецких ученых в самом Хейсингене длились четыре дня. Годсмит неоднократно допрашивал профессора фон Вайцзекера и д-ра Виртца. Ему довольно успешно удалось запутать их и таким путем вывести, куда спрятали тяжелую воду и уран, вывезенные из Хайгерлоха. Он пообещал немецким ученым, что тяжелую воду и уран возвратят им после того, как все успокоится и у немецких физиков появится возможность возобновить свои работы под контролем союзников. 26 апреля особая группа англичан и американцев выехала по дороге в Хайгерлох; в десяти милях от Хечингена в деревне находилась старинная мельница. В ее подвале и были спрятаны канистры с тяжелой водой, а в поле за деревней — сотни урановых кубиков. От Вайцзекера и Виртца потребовали подписать составленный на всякий случай документ, разрешающий американцам вывезти уран и тяжелую воду. После поездки за ураном и тяжелой водой Перрин и Уэлш написали и зашифровали полный отчет, переданный по специальному передатчику в лондонскую штаб-квартиру, откуда он через Уоллеса Акерса был переслан сэру Джону Андерсону.

Тем временем полковник Паш в сопровождении Варденбурга, Лейна и солдат прибыл в Тайльфинген. У случайного прохожего они узнали, где находится лаборатория Химического института кайзера Вильгельма. Она помещалась в старинном школьном здании. Американцы оцепили его, а затем двое офицеров вошли внутрь и потребовали Отто Гана. Старый химик выглядел больным и обессиленным — за последний год он похудел на 30 фунтов (13,6 килограмма). Когда американцы спросили его о секретных отчетах (из документов, найденных в Штадтильме, они знали, что отчеты были отосланы Гану), старый ученый про-

сто ответил: «Они у меня здесь». В этом же здании нашли и профессора фон Лауэ.

Отто Гана оторвали от семьи — его жены и сына, лишившегося на Восточном фронте руки и лежавшего с серьезным заболеванием в местной больнице, — и вместе с фон Лауэ отправили в Хейсинген. Оказавшись в руках союзников, Ган первым делом написал письмо в Америку Кларе Либер, его помощнице во время знаменитых опытов шестью годами ранее. Ган попросил Годсмита переправить это письмо, но, как и все прочие письма, написанные в то время пленными немецкими учеными, оно было перехвачено и не дошло до адресата.

Американский метод селекции немецких ученых вызвал среди них некоторые трения. Фон Вайцзекер возмущался по поводу решения вывезти физиков вроде Багге и Коршинга, которые, по его мнению, не были достаточно важными в научном отношении. Когда группа уже собиралась покинуть Хечинген, Вайцзекер неожиданно выпалил, что остававшиеся документы германской исследовательской ядерной программы спрятаны в канистре, опущенной на веревке в выгребную яму, возле дома, в котором он жил. Запас¹ извлекли из ямы, и на долю д-ра Годсмита выпала не очень-то приятная задача обследовать находку. Теперь разведданные рисовали законченную картину. Вместе с досье, имевшимися в архиве Герлаха, в руках миссии «Алсос» оказался полный комплект секретных отчетов о немецком урановом проекте.

Участвовавшие в последней операции профессор Норман и полковник авиации Сесил ничего не знали о секретном англо-американском соглашении относительно разведывательных данных в области атомной энергии, заключенном сэром Джоном Андерсоном и Гроувзом. Они сочли необходимым тайно изготовить

¹ В оригинале — Cache, запас провианта, оставленный научной экспедицией в скрытом месте для использования на обратном пути или для других экспедиций. — *Прим. пер.*

копии, чтобы регулярная служба британской разведки получила в собственные руки полный комплект документов, захваченных миссией «Алсос». Для этого в распоряжении англичан оставалась всего лишь одна ночь, когда на пути в Вашингтон документы окажутся в Лондоне. Пользуясь все тем же каналом секретной связи, Норман и Сесил радировали об этом в Лондон д-ру Р.В. Джонсу. При штабе британской разведки имелась специальная служба копирования документов, и Джонс добился, чтобы все ее работники неотлучно дожидались прибытия документов; кроме того, поскольку силами одной этой службы сфотографировать все документы было невозможно, Джонс договорился о содействии с несколькими министерствами. О проведенной подготовке он телеграфировал британским офицерам, прикомандированным к миссии «Алсос».

Миссия покинула Хечинген 27 апреля.

Профессор Норман, специалист в области лингвистики, ехал в джипе вместе с полковником Лансдейлом. Лансдейл, занимая пост заместителя Гроувза по режиму, был полностью в курсе прогресса американского атомного проекта. В разговоре с Норманом Лансдейл посоветовал держать все в глубоком секрете не менее трех месяцев, пока не станет возможным боевое использование атомной бомбы, после чего нужда в секретности минует.

Вот запись из дневника Багге:

«Пятница, 27 апреля 1945. Чуть позже 8 утра меня позвали к автомобилю. Я попрощался с родными коротко, но нежно. В последнюю минуту было пролито много слез, и я сам лишь огромным усилием воли удержался от того, чтобы не заплакать. В начале десятого длинная вереница автомобилей тронулась от института в направлении на Гейдельберг. С этой автоколонной уезжали профессора Ган, фон Лауэ, фон Вайцзекер, доктора Виртц, Коршинг и я сам. В Гейдельберг прибыли в 4 часа пополудни. По-

местили в доме на Философен-Вег. Отсюда прекрасный вид на город и реку Некар. Вдали на горизонте виднеются шпили собора в Шпейере».

В Лондоне с нетерпением ожидали завершения блестяще исполненной операции — прибытия захваченных документов, и все было подготовлено к тому, чтобы в одну ночь снять с них копии. Но именно на этой стадии среди англичан, работавших совместно с миссией «Алсос», возникли разногласия между двумя фракциями. Случилось так, что во время отсутствия полковника авиации Сесила, который был занят организацией обратного полета «Дакоты» королевских ВВС домой, было решено перевезти захваченные документы прямо в Вашингтон, без остановки в Лондоне. Сесил и Норман, узнав об этом решении, сразу осознали, что оно расстраивает их планы. Им могло казаться, что Уэлш и Перрин, два британских офицера, работают рука об руку с американцами, чтобы лишить британскую разведку этих важных документов. Ни Сесил, ни Норман не знали ни о специальном англо-американском соглашении сэра Джона Андерсона и генерала Гроувза по поводу такой жизненно важной сферы, как атомная разведка, ни о настоянии Черчилля держать в строжайшем секрете все, что касается атомной разведки. Все это оставалось неизвестным двум подчиненным д-ра Джонса. Сесил и Норман долго обсуждали с глазу на глаз свою тактику, а затем возвратились в комнату, тускло освещенную свечами, — в Гейдельберге еще не было электричества. Разговор на вилле, весьма жаркий, шел в основном между Сесилом и полковником Лансдейлом. К двум часам ночи, когда встреча рассерженных людей завершилась, стало ясно, что американцы победили. Разумеется, ни Перрин, ни Уэлш ни словом не обмолвились об истинных мотивах своих действий своим британским коллегам. Когда Перрин и остальные британские разведчики 28 апреля вылетели на родину, атмосфера на борту была очень напряженной. И Норман, и Сесил рас-

смаатривали случившееся как шокирующий провал столь удачно начатого дела.

Через несколько дней заместитель начальника регулярных служб Интеллидженс сервис созвал совещание с целью заслушать поданное от имени Джонса заявление о предательстве интересов британской разведки. Обвинение поддерживали Джонс и Сесил, Перрин и Уэлш лично давали объяснения. Теперь уже невозможно установить, знал ли заместитель начальника разведки достаточно подробно о директивах, данных Андерсоном; во всяком случае ни Перрин, ни Уэлш не только не получили каких-либо взысканий, а наоборот, их деятельность во время последней операции и сотрудничество с американцами во время последней разведывательной атаки на германский проект атомных исследований, в деле укрепления отношений двух союзных стран в столь деликатной сфере, как атомные исследования, поощрялась.

Нельзя сказать, что у Джонса не осталось подозрений насчет того, что Майкл Перрин и Уэлш так задумали и организовали все дело специально ради обеспечения собственного монопольного права быть поставщиками атомных разведывательных данных для британских властей.

Допросы немецких ученых продолжались. 29 апреля Багге записал: «Годсмит допрашивал меня, Виртца и фон Вайцзекера. Основной вопрос: Где Дибнер? Но никто этого не знает».

Начались также усердные поиски Гейзенберга. Вальтер Герлах попался в сеть 1 мая, его захватили за работой в физической лаборатории Мюнхенского университета. 19 апреля Герлаху стало известно о выдаче эсэсовцами ордера на его арест. Со своим помощником он укрылся в горах Баварии, здесь они надеялись переждать события. Герлах пытался установить контакт с колонной Дибнера по телефону и телеграфу, но безуспешно. В день последнего выступления Гитлера, призывавшего не сдавать Берлин, — это было 22 ап-

реля — Герлах получил приказ выехать в Инсбрук и подготовить все к прибытию лаборатории Дибнера. После трех дней волнующих поисков в горах, во время которых его арестовали, приняв за английского шпиона, он отыскал колонну в деревушке на полпути между Тельцем и Тегернзее. Почти весь эсэсовский конвой, сопровождающий колонну, был захвачен в плен в столкновении с противником несколькими днями ранее. Утром 25 апреля Герлах разделил колонну автомобилей на несколько групп, часть которых направил в Гармиш-Партенкирхен, а сам с другой группой машин, груженных некоторым количеством урана и тяжелой воды, вернулся в свой старый институт в Мюнхене.

Здесь он разыскал эвакуированный головной офис Имперского исследовательского совета и забрал последние наличные деньги — полмиллиона марок, чтобы расплатиться по самым важным счетам и раздать людям жалованье.

В Мюнхене была тишина. «Дрок, посаженный мамой, усыпан цветами», — записал Герлах в дневнике. Он положил полмиллиона марок на свой банковский счет в Мюнхене, и этот взнос, уже пересчитанный на новые деньги, оставался неприкосновенным вплоть до возвращения Герлаха из английского плена в 1946 году. Мюнхен был захвачен поздно вечером 30 апреля. А на следующий день в 5 часов вечера Герлаха посетил доктор Бауман из миссии «Алсос». Началась сильная метель. Герлах выглядел одичавшим и больным...

Вскоре в деревне, примерно в двадцати милях к юго-востоку от Мюнхена, поймали и Дибнера. При нем обнаружили восемьдесят тысяч рейхсмарок. На следующий день в Урфельде, в доме Гейзенберга появился полковник Паш. Чемоданы физика были уже упакованы. Гейзенберг промаршировал до ожидавшего его бронетранспортера и уселся между вооруженными американскими солдатами. Под конвоем двух

тяжелых танков, один из которых шел впереди, а другой танк и несколько джипов — позади, бронетранспортер проехал по главной улице Урфельда. Толпа собравшихся на улице местных жителей согласилась, что лучшего эскорта не было бы у самого Сталина. Гейзенберга и Дибнера перевезли в новую штаб-квартиру миссии «Алсос» в Гейдельберге.

Из всех пленников американцы сочли Дибнера в наибольшей степени не склонным к сотрудничеству и угрюмым. А враждебность к нему Гейзенберга и его коллег была столь неприкрытой, что ее замечали даже американцы. «Их общение с Дибнером сводилось к обмену междометиями», — писал Годсмит.

О результатах совместной англо-американской операции по обследованию «подозрительных пунктов в районе Штутгарта» Черчиллю было доложено 2 мая. Был захвачен практически весь уран и около полутора тонн тяжелой воды. Особенно радостным было то, что удалось захватить крупнейших немецких атомщиков и почти всю научную документацию.

Лорд Черуэлл так прокомментировал полученные результаты: «Можно с удовлетворением констатировать, что немцы в своих исследованиях отстали от американцев и нас по меньшей мере на три года».

Однако в меморандуме, подготовленном для Черчилля, научный советник не упомянул, что немецкие ученые на три года раньше американцев и англичан завершили большую часть теоретического обоснования основных вопросов в области атомной энергии.

В начале 1945 года д-р Розбауд, тайно сотрудничавший с англичанами, в последний раз посетил лабораторию Манфреда фон Арденне в Берлин-Лихтерфельде. Она была полностью восстановлена после разрушений, вызванных бомбардировкой двумя годами ранее. Теперь великолепная лаборатория была спрятана под землю и защищена от бомбардировок. Генератор Ван де Граафа, циклотрон и образцы электромагнитного оборудования для разделения изото-

пов были среди самых передовых в Германии. В тот же день Розбауд посетил профессора Герлаха и рассказал ему о том, что видел. Он сказал, что фон Арденне забыл одну вещь: когда придут русские, они все демонтируют и отправят в Россию. Герлах добавил, что русские возьмут в Россию и самого фон Арденне. И там он все построит вновь, только в десять раз больше по размерам, и будет продолжать работать, как и прежде.

Герлах был недалек от истины. В конце войны русские арестовали ученых уранового проекта и отправили многих из них, включая Бевилогуа, Допеля, Гейба, Герца, Фольмера, Виртца, Германа, фон Арденне, Тиссена, Тимофеева-Ресовского, Риль и Циммера, в Советский Союз. Многие уехали добровольно по хорошим контрактам. Русские знали точно, кто именно им нужен, отличая их от тех, чьи работы уже устарели. Как специалист по получению и очистке урана, д-р Риль был бесценен для русских и следующие десять лет проработал в их проекте.

Русские быстро поняли, что американцы бомбили Ораниенбург, чтобы завод «Ауэр гезельшафт» не достался Советскому Союзу. Риль посетил фабрику в сопровождении русских офицеров и по репликам, которыми они обменивались, понял, что они знали причину бомбардировки. Опять-таки русские вскоре обнаружили, что американцы, несмотря на все письменные соглашения, вывезли уран из Штассфурта, как об этом советский атомный министр, А.П. Завенягин, рассказал германским ученым, работавшим в его подчинении. Все, что русские смогли получить в Ораниенбурге, это несколько тонн очень чистой окиси урана. Им удалось, однако, захватить завод «Дегуссы» по выплавке урана, который был эвакуирован в Штаттильм; и в Рейнсберге, где теперь располагается первая в Восточной Германии атомная электростанция, они захватили остатки урана, включая пять тонн металлического порошка и значительное число послан-

ных туда урановых кубиков. Вместе с этими запасами и около 25 тонн неочищенной урановой окиси, обнаруженными на различных складах «Ауэр гезельшафт», Советский Союз начал работу над атомной бомбой.

Русские лишили Институт кайзера Вильгельма в Берлин-Далеме всего знакомого им оборудования, включая внушительный высоковольтный ускоритель элементарных частиц, который д-р Цулиус в последний раз видел в русском атомном учреждении в Обнинске. Но значительная часть другого оборудования по ядерной физике, менее знакомого русским, была просто выброшена и еще лежала там, когда д-р Годсмит сам инспектировал Физический институт 30 июля. «Алсос» обнаружила, что здание использовалось как штаб-квартира американской разведывательной миссии, «очевидно, неосведомленной», как Годсмит докладывал в Вашингтон, «о важности этого объекта». Американцы свалили немногие оставшиеся части оборудования в саду за домом, причем среди них были блоки окиси урана, графита и свинца. Годсмит нашел в знаменитом бункере яму для реактора, покрытую деревянными досками, и механизм дистанционного управления для погружения радио-бериллиевого источника в центр котла. Годсмит также нашел секретаршу Рилья фрейлейн Блобель в главном офисе «Ауэр гезельшафт». Она сообщила ему, что русские вывезли все документы компании, контракты и «технические описания процессов. Она говорила, что они никогда больше не увидят Рилья, так как русские тоже забрали его с собой.

Так кончилась история германского уранового проекта. Риль, Герц, Допель и другие ведущие ученые — специалисты по урану предстали перед маршалом Берией в Москве. Д-р Гейб, самый одаренный ученик профессора Хартека, который разработал революционный процесс двойного температурного обмена с использованием сероводорода для производства тяжелой воды, был также вывезен в Россию.

Однажды он пришел в канадское посольство и попросил убежища, назвав имя профессора Е.В.Р. Стиси как человека, к которому он может обратиться в Канаде. Глупые чиновники посольства сказали ему прийти снова на следующий день. Молодой немец больше не вернулся. Несколько дней спустя его жене прислали его личные вещи и сообщили, что он умер. Так же и профессор Допель, вместе с Гейзенбергом впервые осуществивший нарастание нейтронов в урановом котле в 1942 году, никогда больше не увидел Германию.

Что случилось с остальными? Д-р Альберт Фоглер, президент Фонда кайзера Вильгельма, пережил последние дни войны, но ненадолго. Фоглер был одним из наиболее морально стойких личностей в Германии. Он стал все более критически относиться к своему правительству в последние годы, но он отвергал линию на саботаж военных усилий, пока его страна боролась за свое выживание. Теперь Фоглер увидел британских солдат, грабящих его дом, где хранилась коллекция предметов искусства, собиравшаяся им всю жизнь. Он принял яд, покончив с собой в близлежащей церкви. Д-р Баше, непосредственный начальник Дибнера в Департаменте армейского вооружения в Берлине, погиб в боях за Куммерсдорф в последние пять дней войны. Никто не знает, что случилось с профессором Эрихом Шуманом.

Когда немецкие ученые-ядерщики уже не слишком комфортно пребывали в Париже и тревожились о собственной судьбе, судьбах родных и близких и своих домах, один из них все еще пребывал на свободе. Двое офицеров миссии «Алсос», без разрешения английских властей, направились в Гамбург в английской оккупационной зоне и нашли его здесь. Это был профессор Пауль Хартек, тот самый ученый-холостяк, который определенно сделал бы атомную бомбу для Германии, если бы ему предоставили достаточные средства, материалы и людей. Американцы усадили

Хартека на заднее сиденье своего джипа, за рулем которого был майор Рассел Фишер, и вывезли из английской зоны.

Хартек, по-прежнему бодрый и уверенный в себе, вскоре понял, что джип мчится в Париж. В накидке и берете, с коротко подстриженными офицерскими усиками Хартек выглядел весьма внушительно и даже походил на офицера союзных войск. И, пока джип колесил по дорогам Франции, перед мысленным взором Хартека промелькнули все события начиная с того апрельского дня 1939 года, когда они с Вилли Гротом писали письмо в военное министерство: совещания и конференции в Берлине, кризисы с тяжелой водой, разработка ультрацентрифуги, надежды и разочарования. Улицы Парижа были украшены флагами, в воздухе витала весна. Толпы французов выстроились на улицах, в то время как маленький джип вез по предместьям Хартека, которому предстояло присоединиться к своим плененным коллегам. Позднее в этот день должен был состояться военный парад. Толпа громкими приветствиями встречала майора, сидящего за рулем украшенного внушительными опознавательными знаками джипа, и его неизвестного пассажира на заднем сиденье. Хартек встал в машине и отдал салют, чем вызвал одобрителные возгласы.

Глава 12

ГЕРМАНСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ

1

В последние дни войны по Южной Германии распространились дикие слухи; в Мюнхене из дома в дом их переносили партийные функционеры, убеждая население в том, что со дня на день немецкая армия использует атомную бомбу. Этому слуху люди верили.

Полковник Гейст, руководитель технических исследований в министерстве Шпеера, встретился со своей женой, когда они оба уходили от врага в толпе беженцев. Она попросила его сказать ей правду о «чудо-оружии», с помощью которого Гитлер грозился победить союзников даже в последние дни. Гейст ответил ей, что никакого нового оружия у Германии нет, хотя некогда и существовала надежда на создание атомной бомбы, но германские ученые подвели.

Не только в Германии многие не могли поверить, что немцы не делали почти ничего для создания атомной бомбы. Долгое время не затихали слухи о заводе атомных бомб на захваченном советскими войсками острове Борнхольм¹. А в некоторых странах широкое распространение получил слух о том, что бомбы, сброшенные американцами на Хиросиму и Нагасаки, были украдены из германских арсеналов.

Вскоре после ареста рейхсминистр вооружений был допрошен относительно немецкого уранового проекта. Он признал: *«Как и в Америке, наши ученые в течение долгого времени занимались изучением расщепления атома. Вы в Америке продвинулись значительно дальше нас: у вас есть большие циклотроны. В Германии же только во время моего руководства все это стало получать хоть какую-то поддержку, и я приказал начать изготовление нескольких небольших циклотронов; ныне один циклотрон имеется в Гейдельберге. Но, на мой взгляд, мы далеко отстали от уровня, достигнутого в Америке»*. На во-

¹ Сравни запись в дневнике Герлаха от 7 августа 1945 года: «Газеты утверждают, что у нас есть фабрика по производству урановых бомб на острове Борнхольм. Майор (Риттнер) говорит мне, что они все знают о Борнхольме — это часть ракеты «Фау», а частью — радиоуправляемые бомбы, которые разрабатывались там». Позднее профессор Герлах был допрошен британским офицером по поводу слухов о фабрике атомных бомб на Борнхольме. См. также: *Goudsmith, S.A. Alsos*. P. 32.

прос, играла ли тяжелая вода какую-либо роль в планах будущего использования атомной энергии, Шпеер отвечал так: *«Нам ни разу не удалось выйти за пределы примитивных лабораторных экспериментов, но и они никогда не были доведены до такого уровня, который позволил бы сделать решающие выводы».*

Через неделю после первого показания Шпеера опять допрашивали о немецких атомных исследованиях, новым в его ответах явилось лишь упоминание о профессорах Гейзенберге и Боте как об ответственных руководителях, а затем он повторно выразил уверенность в значительном отставании Германии в деле создания атомной бомбы; по его мнению, чтобы достигнуть американского уровня, немцам требовалось десять лет.

Одной из важнейших неудач немецких атомщиков как раз и было то, что они не смогли зажечь воображение Шпеера перспективой расщепления атома. Они имели возможность сделать это во время Берлинской конференции в июне 1942 года, но упустили ее. Физики академического склада не обладали нужной практической хваткой и решительностью, и немудрено, что им не удалось завоевать доверие и поддержку человека, руководившего всей промышленностью и имевшего большой вес в правительстве. Правда, были и ученые иного склада, которые, подобно профессору Хартеку, не боялись требовать многого от промышленности. Но их не допускали к руководству атомным проектом, в котором господствовали физики академического склада. В ответ на вопрос Шпеера в июне 1942 года, как он может помочь им наилучшим образом, Гейзенберг и фон Вайцзекер пожаловались на трудности, вызванные недостатком строительных возможностей. Шпеер тут же спросил, много ли им потребуется денег, чтобы ускорить исследования и разработки. В ответ Вайцзекер назвал ориентировочную сумму в сорок тысяч марок: *«Это*

была столь жалкая сумма, — вспоминал впоследствии фельдмаршал Мильх, — *что мы переглянулись со Шпеером и даже покачали головами, поняв, сколь наивны и неискушенны эти люди*». Это необдуманное заявление Вайцзекера глубоко возмутило Фоглера и убедило Шпеера в незрелости и бесполезности всего атомного проекта. Он покинул встречу с учеными совершенно разочарованный в перспективности работ физиков-атомщиков. Тем не менее он обещал им любую необходимую финансовую поддержку, но сам он с тех пор не интересовался состоянием атомных исследований и не заботился о них.

Связанные с атомным проектом ученые ныне могли бы объяснить свое поведение тем, что они специально добивались именно такого отношения властей к атомной энергии, поскольку они не желали работать над урановой бомбой. И действительно, Гейзенбергу удалось убедить своих слушателей в полной невозможности создания бомбы в Германии; но он сам же признает, что он и его коллеги в годы войны переоценили трудности производства необходимого расщепляемого материала. И именно этим объясняется то, что они чересчур осторожно докладывали руководителям о возможности создания атомной бомбы. И профессор Шуман, и профессор Эсау советовали не говорить лишнего, поскольку опасались, что им могут приказать изготовить такое оружие, с очень неприятными последствиями в случае неудачи. Как ни удивительно, той же позиции придерживался и доктор Дибнер. В разговоре с посетившим его офицером разведки, который рассказал Дибнеру, что некто сообщил фюреру о существовании атомной бомбы и что это сообщение крайне заинтересовало фюрера, который приказал разузнать подробности и доложить о них, Дибнер ничего не ответил офицеру и постарался немедленно избавиться от него.

Широко распространено мнение, будто бы немецкие атомщики намеренно не работали над атом-

ной бомбой, а потому их моральная позиция оказалась куда менее уязвимой, чем у их зарубежных коллег. Следует решительно и со всей определенностью отвергнуть это заблуждение. Даже сам Гейзенберг в беседе с профессором Бете, уехавшим из Германии в США в тридцатые годы, счел несправедливым упрекать немецких эмигрантов, работавших в США над атомной бомбой; он признал справедливой их ненависть ко всему германскому, их стремление отплатить добром приютившей их стране. В письме к тому же Бете Гейзенберг в весьма продуманных выражениях сформулировал позицию оставшихся в Германии физиков:

«Германские физики не имели желания делать атомные бомбы и были рады тому, что внешние обстоятельства избавили их от необходимости принять решение...»

Под внешними обстоятельствами Гейзенберг понимал «гигантские технические усилия», которые требовались для успешного завершения атомного проекта. А точнее, все сводилось к тому, что *«исследования в Германии никогда не заходили столь далеко, чтобы потребовалось принимать окончательное решение об атомной бомбе»*.

Окажись у немецких физиков достаточно времени, они могли и наверняка создали бы атомную бомбу. Ведь не существует никаких объективных обстоятельств и мотивов, которые на некоторой стадии процесса логического развития неизбежно возникают и воздействуют на нравственное чувство ученого с такой силой, что он по морально-этическим соображениям окажется не в силах продолжить работу дальше и откажется удовлетворить свою природную ненасытную любознательность; ученый не в состоянии подавить в себе стремление узнать, что откроется ему на следующем этапе, ибо любознательность и есть та побудительная сила, которая движет наукой. Именно она и заставляла Гейзенберга с Виртцем предпри-

нять поистине драматическую попытку создать критические условия в реакторе в самые последние дни войны: не для того, чтобы помочь ведению войны, но потому, что они хотели узнать, может ли это быть сделано.

Однако успех открыл бы дорогу к следующей цели — к плутониевой бомбе, этапы на пути к которой в то время уже были достаточно ясны. Потому-то и нет никаких оснований полагать, что все та же любознательность не побудила бы ученых двигаться и дальше. Ведь позднее, весной 1945 года, они ни разу не сделали ложного шага, и работа неотвратимо вела их к бомбе. Только ошибка Боте в измерении в количестве нейтронов в графите уберегла мир от реальности немецкой атомной бомбы.

Конечно, темпы работы немецких ученых были невысоки и прошло бы немало времени, пока появилась бомба. Очевидным сравнением здесь служит послевоенная Франция, которая «дрейфовала к обладанию атомной бомбой без того, чтобы соответствующий проект когда-либо получил официальное одобрение на уровне кабинета министров»¹.

Два обстоятельства противодействовали быстрому развитию немецкого атомного проекта: первое — то, что во все время его существования проектом руководили исключительно сами ученые, а не военные командиры, как в Америке; второе — то, что упор во всех работах неизменно делался на теорию, а не на практику.

Стоит рассмотреть данные обстоятельства по отдельности.

Первого полномочного представителя по ядерной физике профессора считали человеком хотя и «несколько хвастливым, но обладающим здоровым чувством юмора». И действительно, он был весьма

¹ *Scheinman Lawrence. Atomic Energy Policy in France under the Fourth Republic (Oxford University Press).*

уравновешенным человеком, реалистом по натуре и ни в малой степени не предавался несбыточным фантазиям. Выступая по радио в начале 1944 года, он говорил: «Мы, технари, не доверяем миражам; мы твердо верим, что успех всецело является плодом напряженного, целеустремленного труда». Стоит упомянуть и появившуюся через полгода после выступления Эсау статью в «Дас Райх», которая характеризовала Эсау как доброго и умеренного человека, который «знает слишком много и достиг слишком многого, чтобы слишком многого желать». Но как бы ни расхваливала подобные качества «Дас Райх», это были явно не те качества, которые требовались, чтобы руководить германским урановым проектом.

Сменивший Эсау профессор Герлах оказался даже менее целеустремленным, чем его предшественник, хотя он и Эсау были в хороших отношениях с СС, а, кроме того, Герлах имел тесные связи с Фоглером, Шпеером и академическими кругами. Принимая на себя пост полномочного представителя Геринга по ядерной физике, Герлах не был воодушевлен желанием прежде всего добиваться победы в ядерной гонке; он видел свою миссию в спасении немецкой физики от позорного преддверия ада, на которое она была бы осуждена в случае гибели ведущих ученых и лекторов на полях войны. Герлах, глубоко не доверявший разуму германских руководителей и в то же время веривший в здравый смысл английских и американских физиков, был убежден, что и они делают то же самое, что и он. Тем большим оказалось его разочарование в день Хиросимы, когда он понял, что, стремясь сохранить немецкую физику, он потерял значительно большее. Вот какой комментарий, продиктованный безумными чувствами, записал он на следующий день в своем личном дневнике:

«Все наши усилия по подготовке хороших физиков-педагогов и физиков для работы в промышленности

оказались напрасными — все наши труды во время войны оказались напрасными. Но, быть может, сохранение немецких физиков даст себя знать когда-нибудь в будущем... а может быть, и не проявится, несмотря ни на что. Отныне уже никто не имеет права безоговорочно верить в то, что умственный труд приносит человечеству одну лишь пользу. Должно ли все приносящее человечеству пользу, отныне вести и к его уничтожению? Отношения в нашем узком кругу стали очень напряженными. На передний план выступают самые значительные идеи...»

Герлах в ту пору счел себя также виновным в том, что не сумел оказать Германии помощь в ее трудные часы; он укорял себя за то, что, имея возможность принудить физиков создать бомбу, он не сделал этого.

Геринг, назначая руководить атомным проектом физика, а не администратора, прежде всего желал, чтобы никто не мог воспользоваться этим проектом для получения личных благ. Герлах же видел в своем назначении лишь исключительно счастливую возможность даже в годы войны восстановить ведущее положение Германии в сфере чистой науки.

В одном из первых аналитических отчетов о немецких исследовательских работах военного характера, подготовленном в 1945 году, указывается:

«В немецких научных кругах нередко шли на хитрость и, пользуясь некомпетентностью ответственных руководителей, добивались возможности проводить интересные научные исследования, которые выдавались за исследования военного характера, но которые зачастую не могли оказать помощь в военных усилиях».

Словом, поведение немецких научных лидеров продемонстрировало, что в военное время науку нельзя безопасно оставлять на откуп ученым.

Вторым неблагоприятным обстоятельством, при котором шла работа над германским атомным про-

ектом, было преобладание в Германии чистой физики над прикладной. Это предпочтение, приведшее к значительному упадку германской науки начиная с 1930 годов, вряд ли можно объяснять прихотью судьбы или же популярной теорией вмешательства национал-социалистической партии в науку. Истина же заключается в том, что германские ученые утратили искусство эксперимента. Через много лет после войны профессор Хартек писал: «С 1933 по 1934 год мне посчастливилось работать в Кембридже, в лаборатории Резерфорда. Наблюдая там за людьми, за тем, как они проводят опыты и преодолевают трудности эксперимента, я понял, что в Германии нет ничего, что могло бы превзойти это умение, что в открытии дейтерия, сделанном Юри, счастливая случайность не играла никакой роли». Он полагал, что немцы стали самодовольными и недооценили способности ученых других стран.

Непререкаемым дуаиеном физиков в Германии почитали тогда Гейзенберга, а Гейзенберг был физиком-теоретиком. Если бы его не побуждали физики из его окружения, особенно фон Вайцзекер и Виртц, которые ни во что не ставили усилия тех, кто был не похож на них, Гейзенберг, возможно, отстранился бы на время войны от активного участия в работах и предоставил физикам-экспериментаторам возможность в большей степени влиять на судьбу атомного проекта. Но физики-теоретики дальше всех стояли от инженерных проблем промышленности. Именно из-за этого печального разрыва между наукой и промышленностью германской науке не удавалось осуществить важнейшие инженерные достижения, вроде построенного в 1940 году циклотрона.

Следствием гегемонии теоретиков в Германии стало то, что они не чувствовали настоящей необходимости форсировать работы для скорейшей реализации критических условий в урановом котле. Это интересовало группу Гейзенберга больше для создания солидной

теоретической базы шаг за шагом и для сравнения ее с практическими результатами. Весьма удовлетворительный с академической точки зрения, этот путь не был путем к победе в войне. Зато Боте и Гейзенберг завоевали признание среди поборников академической науки. В мирное время они, вероятно, не действовали бы таким образом, поскольку знали бы, как близко подошли к решению данной проблемы их соперники. Вот что писал в своем последнем отчете Гудсмит:

«Анализ разведывательных данных показывал: немцы несокрушимо уверены, что в данной области далеко опередили американцев». В действительности же, хотя немцы и начали гораздо раньше, они сильно отстали. Они почти совершенно оставили идею изготовления бомбы и сосредоточили усилия на создании машины для получения энергии, названной ими «урановая топка» (Uranbrenner). К концу войны они не сумели построить даже котел с самоподдерживающейся цепной реакцией.

И все-таки их уверенность в собственных успехах была столь велика, что они предлагали ученым Соединенных Штатов помощь в деле освоения атомной энергии. Они не сомневались, что, даже несмотря на военный проигрыш, Германия благодаря их работам станет доминировать в мире науки.

Только когда 6 августа 1945 года их достигла весть об атомной бомбе, германские ученые поняли, что они проиграли не только войну в целом, но и войну физиков.

2

Насколько далеко продвинулись к маю 1945 года немецкие физики? Действительно ли они отставали на три года, как утверждал в своей памятной записке Черчиллю лорд Черуэлл?

Объективная оценка всей серии научных работ, выполненных в Германии, показывает, что немцы в

области атомных исследований достигли значительно большего, чем это когда-либо публично признавали англичане и американцы. Некоторые вопросы, несмотря на весьма ограниченные возможности, они изучили столь же глубоко, как англичане и американцы. Правда, другие не исследовались вовсе — такой оказалась участь всех исследований в области реакторов с графитовым замедлителем, поскольку все они были похоронены в 1941 году после роковой ошибки Боте; его авторитет был столь высок, что никто не смел и думать, что он мог допустить столь грубый просчет. Зато в области разделения изотопов урана Германия добилась многого. Правда, американский специалист в области ультрацентрифуг профессор Дж.В. Бимс писал, что в 1945 году уровень разработки немецкой ультрацентрифуги был ниже соответствующего уровня 1943 года в Америке (к моменту, когда там аннулировали заказ на ультрацентрифуги). Однако это не означает, что специалисты, работавшие под руководством Хартека и Грота над ультрацентрифугами, были слабы. Их отставание объясняется главным образом трудностями, создавшимися в результате воздушных налетов союзной авиации. Им пришлось дважды пережить эвакуацию из Килия и Фрайбурга, отнявшую массу драгоценного времени; к тому же дело еще более тормозилось трудностями получения материалов из Эссена и Вены из-за непрерывных бомбардировок. В области разделения изотопов урана немецкие ученые, располагая чрезвычайно ограниченными электроэнергетическими ресурсами, проявили много изобретательности и разработали несколько методов обогащения природного урана.

Поздней осенью 1945 года в Соединенных Штатах руководство военными научно-исследовательскими работами рассматривало вопрос о целесообразности открытой публикации чрезвычайно подробного американского «Отчета о плутониевом проекте». Доктору А.Х. Комптону было доложено, что изучение специа-

листами захваченных немецких документов — «Отчетов об исследованиях по ядерной физике» (Kernphysikalische Forschungsberichte) показывает нежелательность такой публикации, так как при этом будут рассекречены некоторые важные данные, которые не были известны в Германии. Комптон распорядился провести новое изучение состояния немецких атомных исследований. Этим занялись двое ученых из Оак Риджа¹. Они и дали наиболее замечательный приговор германской работе над урановыми котлами. В ноябре они представили секретный документ, в котором точно и конкретно ответили на ряд поставленных перед ними вопросов. Действительно ли немцам были известны оптимальные размеры тяжеловодного уранового реактора? «Ответ должен быть недвусмысленно положительным». В декабре 1943 года Боте и Фюнфер сообщили об экспериментах, в которых предлагались различные способы измерения мощности источника нейтронов с использованием и без урановой решетки. Основное заключение немецких ученых сводилось к тому, что «сочетание 20 сантиметров тяжелой воды и одного сантиметра металлического урана плотностью 18 (имеется в виду расстояние между урановыми пластинами, равное 18 сантиметрам) является наиболее благоприятным». Американские физики заметили по этому поводу: «Это заключение совершенно такое же, что было получено нами в августе 1943 года расчетным путем (CP-923)». Так что, признавали они, германская работа была выполнена в то же самое время, что и их собственная.

Далее американские специалисты коснулись и столь часто встречающихся в немецких документах ссылок

¹ Доктор Элвин М. Вейнберг и доктор Лотар В. Нордхейм. Первый в настоящее время является директором Оак Риджской национальной лаборатории, штат Теннесси. Автор настоящей книги беседовал с ним об этой работе. Доктор Вейнберг сообщил, что и ныне он не переменял своей оценки состояния атомных исследований в Германии.

на необходимость для создания критического котла иметь около 4 тонн тяжелой воды. Они отметили, что «эта цифра совершенно правильная». Германский металлический уран — «и это важно» — была почти такой же степени чистоты, как и в Америке. А в начале 1944 года, т. е. чуть позже американцев, немецкие теоретики разработали такие же, как в Америке, математические методы расчетов реактора — «групповые модели расчета рефлектора». Почему тогда они не преуспели в установлении цепной реакции с тяжелой водой («Продукт 9»)? «Ответ прост: у них не было достаточного количества Р-9». Короче говоря, уровень понимания основных принципов был в Германии вполне сравним с американским, и единственными важными секретами, неизвестными немцам, являлось незнание свойств плутония-240 и факта отравления реактора продуктом ядерной реакции ксеноном-135.

В заключение два ученых коснулись вопроса научной этики, возникшего после захвата миссией «Алсос» немецких отчетов о научных исследованиях. Было бы несправедливым указывать лишь американские работы и не отмечать при этом соответствующих немецких результатов. Недостаточно утверждать, что урановые исследования в Германии шли в правильном направлении: «само мышление немецких ученых и их разработки были удивительно сходны с нашими». Оставалось лишь удивляться, подчеркивали два американских ученых, что столь небольшая и изолированная от всех группа ученых достигла столь многого в столь неблагоприятных условиях.

Нередко немецкие атомные исследования времен войны подвергали совершенно необоснованной критике. Иной раз она исходила от людей, имевших доступ к подлинным документам, использованным и в данной книге. Но ее можно объяснить лишь полным незнанием истинного состояния дел. Правда, следует совершенно четко разграничивать теоретические достижения немецких физиков и неудовлетворитель-

ное состояние работ в области техники атомных реакторов. Последние находились на опасно низком уровне. Читателю уже известно, сколь недостаточными были меры по созданию систем управления и регулирования для реакторов, сколь примитивной была контрольно-измерительная аппаратура. Так, теория кадмиевых регулирующих стержней не была апробирована даже простейшими численными расчетами. В реальных же конструкциях котлов немцы ни разу не предусмотрели самых элементарных устройств для аварийного слива тяжелой воды на случай выхода реакции из-под контроля. Если бы в Хайгерлохском котле возникли критические условия (а по некоторым расчетам, они возникли бы и при имевшемся количестве урана и тяжелой воды, если бы конфигурация котла была не цилиндрической, а сферической), немецким ученым пришлось бы пережить те же неожиданные неприятности, что и американцам, когда те впервые запустили свой тяжеловодный реактор в середине 1944 года. Не учитывали немцы и исключительно важной роли запаздывающих нейтронов в процессе управления работой реакторов.

Сопоставляя ход работ в Германии и Соединенных Штатах Америки после того, как физиков в 1939 году разобщила война, легко видеть, что расхождение наметилось только в 1942 году. Раньше же в обеих странах физики занимались одними и теми же проблемами, с той лишь разницей, что в Германии уделяли значительно меньше внимания разработке методов разделения изотопов. Более того, именно немецкие ученые во время лейпцигских экспериментов с котлом L-IV первыми в мире, в первой половине 1942 года, получили превышающий единицу коэффициент умножения нейтронов. Немецкие физики не сумели заручиться поддержкой правительства Германии, которое в то время держало под контролем большую часть Европы и не думало о необходимости проведения столь трудных для понимания научных

исследований. Американцы всем сердцем отдались проекту еще до того, как на реакторе Ферми в Чикаго была получена критичность в декабре 1942 года, и вложили в тысячу раз больше усилий в Манхэттенский проект.

С середины 1942 года и до конца войны немцы лишь растратили имевшееся у них преимущество во времени, потратив три года на то, что при наличии воли можно было выяснить в три месяца. По этому поводу доктор Дибнер писал следующее: *«Оглядываясь назад и оценивая события тех времен с позиций сегодняшнего дня, можно видеть, что возможность осуществления самоподдерживающейся цепной реакции в урановых котлах была доказана уже в 1942 году и что все наши последующие эксперименты были просто-напросто доказательствами того же самого»*. Германские ученые-ядерщики не смогли завоевать доверие своего правительства и остались на мели средств на берегу атомного века.

Примечания и источники

Так как это первая книга, где столь широко используются трофейные германские документы, необходимо описать существующую документальную базу, как использованную, так и неиспользованную, по германскому атомному проекту.

Было опубликовано три книги, где обзревается история германского атомного проекта. Это работа Гейзенберга *Über die Arbeiten zur technischen Ausnutzung der Atomkernenergie in Deutschland* (in: *Naturwissenschaften*, 1947, Vol. 33, S. 325), где довольно подробно рассказывается о проекте и его участниках в послевоенной ретроспективе; сокращенный перевод этой работы появился в: *Nature*, 1947, Vol. 160, p. 211). После этого ведущие ученые проекта написали серию статей для *FIAT Review of German Science*. Они были опубликованы в серии: *Naturforschung und Medizin in Deutschland 1939–1946*, тома 13 и 14 (*Kernphysik und kosmische Strahlen*). И наконец, Эрих Багге и Курт Дибнер опубликовали в: *Von der Uranspaltung bis Calder Hall* (Rowohlt, Hamburg, 1957) пространный отчет *Zur Entwicklung der Kernenergieverwertung in Deutschland*, основанный в значительной мере на бумагах профессора Хартека. Последняя публикация обращает внимание цитатами из дневника Багге (хотя опубликованная версия в некоторых местах отличается от оригинала). При исследовании его рукописей мы даже нашли дневник военного времени, о котором он совсем забыл. То же самое случилось с профессором Герлахом в Мюнхене, в чьих бумагах имеются дневники, к его собственному немалому удивлению. Следует упомянуть еще одну из последних публикаций — работу Дибнера, опубликованную под псевдонимом Вернер Таугорус в 1956 году в: *Atomkernenergie*, SS. 368–370, 423–425, — каталог 228 германских докладов военного времени, с датами. Эта публикация заставляет предполагать, что где-то у Дибнера должна была храниться коллекция документов военного времени. Но он умер в 1964 году, вскоре после того как я вступил с ним в переписку. Мои исследования его до-

сье во Фленсбурге не внесло ясности в эту проблему. Мне удалось найти важное досье 1939–1942 годов, принадлежавшее профессору Хартеку в Киле, и есть основания полагать, что существует еще более важное досье того же профессора Хартека, относящееся к 1942–1945 годам, в его старом Гамбургском институте.

Германские документы, захваченные миссией «Алсос», были первоначально включены в досье «Манхэттенского проекта». Когда Комиссия США по атомной энергии стала его преемницей в 1946 году, досье «Алсоса» были переданы трем агентствам — собственно Комиссии по атомной энергии, Агентству по использованию атомной энергии в военных целях и Центральному разведывательному управлению. На практике же основная часть досье «Алсоса» была оставлена в архивах либо в Оак Ридж (Теннесси), где размещалась Служба технической информации комиссии по атомной энергии, либо в Александрии (Вирджиния), в Центре военной документации. Копии нескольких промежуточных разведывательных отчетов «Алсоса» 1944 года находятся в офисе генерал-адъютанта, Вашингтон; административные бумаги миссии можно найти в документах ОСРД в Национальном архиве в Вашингтоне. И наконец, сообщения миссии «Алсос» за сентябрь и октябрь 1944 года находятся в документах ЮССБС в Национальном архиве, под каталожным номером 2. а (конверт 158).

Я использовал всю серию германских документов в Оак Ридж: 394 названия германских документов, относящихся к ядерным исследованиям (G-серия), каталогизированы и аннотированы в замечательном путеводителе Комиссии по атомной энергии под шифром TID-3030, озаглавленном «Германские доклады по атомной энергии». Этот путеводитель теперь рассекречен. Я давал в этой книге номер доклада по G-серии, если его копия хранится в Оак Ридж.

Остальные трофейные германские досье, включая большинство нетехнических и политических бумаг, были распределены между двумя другими агентствами. Эти досье включают все досье Гёрлаха и 29 наиболее важных досье Хартека. Документы Имперского исследовательского совета (там работали Менцель и Осенберг) были перемещены в Александрию, но только несколько досье Осенберга были микрофильмированы, и ни одно из них не связано с атомным проектом. Досье Гёрнерта, главы канцелярии Геринга,

также доступны в виде микрофильмов, но перед микрофильмированием из них были изъяты все материалы, относящиеся к атомным исследованиям. (Насколько известно, все доклады Эсау и Герлаха направлялись Гёрнерту.) Все важные германские атомные досье, которые не удалось найти в Оак Ридж, находятся, как можно понять, в архиве ЦРУ. Среди них — Страсбургский доклад (теперь известный, как «книга Годсмита»). К счастью, от Годсмита сохранилось несколько важных досье в Брукхэйвенской национальной лаборатории, Нью-Йорк. Есть также несколько бумаг союзников, которые я бы хотел увидеть; еще более важным, возможно, было бы ознакомиться с ежедневными записями германских ученых, интернированных в 1945 году в Фарм-Холле; британским властям пришлось признать, что такие записи существуют. Так как немецкие ученые опасались, что их неправильно переводят и цитируют, вырывая из контекста, я считал важным посмотреть стенограммы их разговоров, но власти отвергли мой запрос, никак не объяснив свой отказ. Это, как кажется, и была одна из трудностей, с которой столкнулась миссис Маргарет Гоуинг. Она надеялась включить главу о германском атомном проекте в ее официальную историю *Britain and Atomic Energy 1939–1945* (Macmillan, 1964), но «не смогла получить доступ» к необходимым документам. Британский отказ рассекретить записи этих разговоров ничем не мотивирован, поскольку генерал Лесли Р. Гроувз широко цитировал их в своей книге *Now It Can Be Told* (Harper & Brothers, 1962), а Годсмиту, теперь простому американскому гражданину, не состоящему на государственной службе, было разрешено посмотреть англоязычные оригиналы записей в Центре военной документации, в Александрии (Вирджиния), в апреле 1963 года. В общем, британские досье содержат немного материалов по германским атомным исследованиям, за некоторыми незначительными исключениями в документах Мильха.

Солнцестояние

Би-би-си предоставила мне копии скриптов дикторов новостей за 6 августа 1945 года. Описание открытия Ганом расщепления ядер урана основано на моих интервью с Ганом, Штрассманом и другими. Документы 1938 и 1939 го-

дов, которые я использовал, описаны в: Review of Modern Physics, Vol. 12, p. 1 (1940). В дополнение к ним я пользовался работой Лиз Майтнер в: the International Atomic Energy Bulletin, December 2, 1962, и работу Отто Фриша в: British Journal of Applied Physics, Vol. 5, p. 81 (1954). Ган предоставил копии своих личных дневников и своей драматической переписки с фрау Майтнер. Описание Вашингтонской конференции дано по письму, опубликованному в Physical Review, Vol. 55, p. 416 (1939); Заметка в The Times была опубликована 1 февраля 1939 года.

Письмо в военное министерство

Встреча в Гёттингене в апреле 1939 года была описана Маттаухом и Ханле; последующая встреча в Берлине описана Эсау в письме, написанном 13 октября 1939 года и адресованном, судя по всему, генералу Беккеру. Британскую реакцию на письмо французских физиков можно найти в: Sunday Express, April 30, 1939; Gowing. Op. cit., p. 35, and Clark. Tizard, p. 184. Письмо мистера Черчилля опубликовано в его мемуарах: Second World War, Vol. 1, pp. 344–345. Важная статья Флюгге была напечатана в: Naturwissenschaften, Vol. 27, p. 402 (1939) (G-5). Попытки Розбауда информировать Лондон о происходящем в Берлине были описаны им в его сообщении миссии «Алсос» от 5 августа 1945 года. Большую часть деталей о Дибнере мне сообщил его помощник во время войны, ныне покойный доктор Фридрих Беркеи, который скончался в Восточной Германии в сентябре 1966 года. Цензурированная статья об атомных исследованиях содержится в NARS microfilm T-77, roll 1001.

Дальнейшую информацию я получил из разговоров с Хартеком (в Тройе, Нью-Йорк), Багге (Киль), Гейзенбергом, Рилем (Мюнхен) и фон Вайцзекером (Гамбург). Первый доклад Гейзенберга (декабрь 1939 года) — это G-39. Технология производства тяжелой воды почерпнута из интервью с Альфом Х. Ларсеном, Рюканом, а также из статьи К. Виртца 1942 года Die elektrolytische Schwerwassergewinnung in Norwegen (G-198) и из статьи Хартека, написанной в декабре 1941 года: Die Produktion von Schwerem Wasser (G-86). См. также: Norsk-Hydro 1905–1955 (опубликовано Norsk-Hydro

Kvaelstofktieselskab, Oslo, 1955). Действие процесса Клуисиуса — Диккеля описано в бумагах Хартека и в докладе Клуисиуса 1940 года (G-18).

Плутониевая альтернатива

Первое измерение скорости поглощения медленных нейтронов для углерода, осуществленное Боте, описано в G-12, измерение Гейзенберга для тяжелой воды, — в G-23, а для окиси урана — в G-22. Расчеты размеров котла, сделанные в феврале 1940 года, можно найти в G-60. Математический анализ Гейзенбергом урановых котлов — это доклад G-40. Его переписка с Хартеком по поводу производства тяжелой воды находится в бумагах Хартека.

Котел сухого льда в Гамбурге описан в бумагах Хартека и самим Хартеком в беседах со мной. Хартек, Х. Йенсен, Кнауэр и Суэсс написали доклад по этой проблеме (G-36). Цитаты Хартека по поводу поставок норвежской тяжелой воды взяты из его работы 1944 года Bericht über den Stand der SH.200 Gewinnung (G-262).

Цитаты из Гроувза — со страницы 5-й его книги: он не упоминает здесь Гана и Штрассмана как подлинных первооткрывателей расщепления ядра. Также и в докладе Смита (с. 14—15) об этом ничего не говорится. Два мемуардума Фриша—Пирлса воспроизведены в книгах Гоуинга (с. 389—393) и Кларка (с. 214—217). Работа фон Вайцзекера, где имеется ссылка на возможность извлечения плутония, — это G-59; а работа Шинтльмайстера и Хернеггера — это G-55. Различные сообщения, описывающие попытки использовать закон Нернста, представлены G-18, G-19, G-20 и G-27. Работа Bagge, Ein rasch arbeitendes Verfahren zur Entmischung von Isotopen, датированная 24 ноября 1940 года, отсутствует в досье Оак Ридж, но мне удалось получить ее копию от Багге. Мартин описал свою работу над центрифугой в письме к Союзным военным властям в Киле от 16 мая 1945 года. Информация о работе фон Арденне пришла от самого фон Арденне, который также прислал мне экземпляр своих неопубликованных мемуаров. Берлинский эксперимент фон Дросге отражен в G-24. Вирусный флигель описан в докладе Гейзенберга о берлинских эксперимен-

тах — это G-93. Первые лейпцигские эксперименты изложены Дёпельсом и Гейзенбергом в G-74.

Пассаж, описывающий процесс обогащения урана, основан на заключительном докладе БИОСа под № 675 с грифом «секретно» — «Производство тория и урана в Германии»; на докладе директора завода «Дегусса» во Франкфурте-на-Майне, д-ра Фёлькеля, озаглавленном Herstellung von Uran bei der Degussa (G-324), а также на докладе отдела редких металлов «Дегуссы» и в заключительном докладе БИОСа № 423. Дальнейшая информация получена от Рилиа и Ихве.

Роковая ошибка

Неправильное измерение Боте графитовых ядерных постоянных описано им в G-17 (сравни: Zeitschrift für Physik, 1944, Bd. 122, SS. 749–755).

Провал процесса Клузиуса — Диккеля признали Хартек и Йенсен в G-89 и проанализирован Гротом и Суэссом в G-83 и Гротом в G-147. Вальдман предположил (в G-120), что гексафторид разложился, а свойства пентахлорида были исследованы Мартином и Эльдау в G-108. Эксперимент Флейшмана описан в G-28, а Клуссиус и Майерхаусер изложили результаты своих работ по разделению изотопов в G-73. Доклад профессора Хартека военному министерству есть в бумагах Хартека; что «специальные приспособления», на которые он ссылается, были атомными зарядами, он подтвердил в беседе со мной. Принцип «изотопового шлюза» (Isotopenschleuse) был впервые описан О. Штерном в Zeitschrift für Physik, Bd. 2, S. 49 (1920). Дальнейшие детали я почерпнул из личного дневника Багге и разговоров с ним в Киле. Дж.В. Бимс использовал в 1938 году улыграцентрифугу для обогащения хлора. Общая информация о германской адаптации этого изобретения была получена мной из интервью с Гротом и Хартеком, из лекции Клузиуса, прочитанной 6 мая 1943 года (G-323), и из работы Хартека о разделении изотопов в: FIAT Review. Грот также предоставил копию своего лабораторного дневника; примерно в декабре 1941 года он написал доклад о прогрессе работ над улыграцентрифугой, G-82, а в бумагах Хартека сохранилось весьма полезное письмо в военное министерство, датиро-

ванное 1 ноября 1941 года. См. также монографию Бейерле, Грота, Хартека и Йенсена, *Über Gaszentrifugen* (Verlag Chemie GmbH, 1949). Доклады «Алсоса» G-83, G-95 и G-88 также освещают работу на этой стадии.

Поездка Хоутерманса в Россию описана Юнгком в *Brighter Than a Thousand Suns* и самим Хоутермансом в письмах Блэккетту и Джколиоту в апреле 1945 года. Дальнейшая информация получена от фон Арденне. Наиболее важная работа Хоутерманса, *Zur Frage der Auslösung von Kernkettenreaktionen*, появилась в двух редакциях: первая, датированная августом 1941 (G-94), и вторая, слегка измененная самим Хоутермансом и датированная августом 1944 года (G-267). Юнгк полагает, что Хоутерманс добровольно остановил распространение своей работы по моральным соображениям, но согласно Гейзенбергу и другим данная работа распространялась все это время. Работа Флюгге, относящаяся к сентябрю 1942 года, — это G-142. Йенцке и Линтнер представили процесс расщепления урана-235 быстрыми нейтронами в поперечном сечении $7 \pm 0,5 \times 10^{-14}$ см² в их работе 1943 года *Schnelle Neutronen in Uran* (G-227). Работа Фольца и Хакселя — это G-118. Доказательство Шинтльмайстера насчет того, что новый элемент, получаемый в результате бомбардировки быстрыми нейтронами, это элемент 94 (Плутоний), дано в G-111.

Второй эксперимент с котлом урановой окиси описан Гейзенбергом и Допелем в G-75. Визит Гейзенберга к Бору является предметом некоторой неопределенности, поскольку мы располагаем только версией Гейзенберга относительно того, что вызывает споры. Маргарет Гоуинг получила свидетельство из вторых рук о копенгагенских переговорах от сына Нильса Бора, профессора Ааге Бора. Я основываю свое описание на версии, изложенной Гейзенбергом в письме Б.Л. Ван де Вердену от 28 апреля 1948 года.

Шестнадцатый пункт длинной повестки дня

Начальная цитата — из речи Шпеера, произнесенной 17 апреля 1942 года (NARS microfilm T-175, roll 125). Дальнейшая информация поступила от покойного Карла-Отто

Заура (Мюнхен). Письмо Шумана от 5 декабря 1941 года в институте находится среди бумаг Хартека. Общая информация об изменении направления развития проекта — из вступительной речи Эсау в Германской академии авионавтики 6 мая 1943 года (G-323). Ссылка на недостаток фотоматериалов присутствует в письме военного министерства Гану (G-374). Письма Шумана о проводимой военным министерством второй исследовательской конференции имеются в бумагах Хартека, в том числе и повестка дня конференции; ответ Гиммлера на приглашение Руста имеется в бумагах Годсмита, и вторая копия имеется в досье Гиммлера как программа научной конференции (NARS microfilm T-175, roll 125). Ответы Кейтеля и Редера также имеются в бумагах Годсмита. Лекцию Гейзенберга, прочитанную 26 февраля 1942 года, можно найти изъятой из досье в G-323. Эпизод с «герром Экартом» засвидетельствован Барге. Доклад Допеля по поводу L-III — это G-373. Я не смог найти копию отчета военного министерства о конференции, но он цитировался Барге и Дибнером в их книге на страницах 30–32 и 39. Там он назван *Tagungsbericht für die wissenschaftliche Tagung der Arbeitsgemeinschaft Kernphysik vom 26.2 bis 28.2 1942*. Полный комплект докладов, прочитанных на конференции, содержится в G-310. Комментарии Отто Гана были сделаны в его личном дневнике; последнее заявление Гейзенберга было процитировано в книге Гейзенберга на странице 335.

Дальнейшие трудности в производстве тяжелой воды описаны мной на основании досье Norsk-Hydro; на основании двух докладов Хартека — G-86, датированного декабрем 1941 года, и G-262; датированного 15 апреля 1944 года; а также на основе информации, полученной от профессора Бруна, который вместе с профессором Виртцем описали мне свой визит в Берлин. Доклады G-154 и G-160 ссылаются на производство тяжелой воды в Германии. Записи конференции по процессу Клузиуса — Линде, состоявшейся 22 ноября 1941 года, были найдены в бумагах Хартека. Рекомендация Хартека Захейму содержится в письме в военное министерство от 23 марта 1942 года. В бумагах Хартека есть несколько документов, связанных со строительством заводов по производству тяжелой воды в Германии, включая большое количество переписки между Хартеком, Хероль-

дом и Бютефишем. Детальная информация по выпуску тяжелой воды в Феморке была получена из Menedsrapport for drift av Vannstoffabrikken Vemork, ежемесячные отчеты в досье Norsk-Hydro.

Вальхер описывает свой массовый спектроскоп в G-196. Эвальд описывает свою работу в G-139. Статья фон Арденне Über einen neuen magnetischen Isotopentrenner für hohen Massentranspor (апрель 1942 года) отсутствует в Оак Ридж; он сам прислал мне ее. Два несчастных случая с ураном описаны Р. Допелем в G-135. Критически важный эксперимент L-IV описан Гейзенбергом и Допелем в G-136, Der experimentelle Nachweis der effektiven Neutronenvermehrung in einem Kugelschichtensystem aus D₂O und Uranmetall (июль 1942 года).

Важная конференция в доме Харнака, возможно, проходила не 6 июня 1942 года, как утверждает Гейзенберг в Naturwissenschaften. Дневник Отто Гана фиксирует эту конференцию в записи от 4 июня 1942 года, и это подкрепляется свидетельством Тельшоу, тогдашним секретарем Фонда кайзера Вильгельма. (В личном дневнике Мильха конференция отнесена на 5 июня 1942 года. Мое описание конференции основано на разговорах с Гейзенбергом и Зауrom и информации, полученной от Тиссена (Восточный Берлин), Тельшоу, Гана, Гарнака и писем Гейзенберга Годсмиуту (6 января и 3 октября 1948 года) и БЛ. Ван де Варден (28 апреля 1948 года). В этом последнем Гейзенберг делает комментарий, который вложен в его уста в этой главе. Заметка Шпее-ра о его разговоре с Гитлером — это документ FD 3353/45. О конфронтации Рилья и Допера в Москве рассказал мне сам Риль.

«Новичок»

Декрет Гитлера, устанавливающий новый Reichsforschungsrat, находится в «Бумагах Заура» (с. 6042); он был опубликован в Reichsgesetzblatt 15 июня 1942 года. Превосходную общую историю вопроса см.: Alsos Report Vdk/339, «Research under the Reichsforschungsrat», September 28, 1945. Извлечения из материалов конференции 6 июля 1942 года даются по Milch documents, Vol. 58, pp. 36, 40–41). Материал

июня 1942 года насчет работ над ультрацентрифугой основан на лабораторном дневнике Грота и докладах G-146, G-149 и G-158, а также на письме Хартека военному министерству от 26 июня 1942 года, находящемся в бумагах Хартека. Доклад Эсау Герингу состоялся 24 ноября 1942 года. Грот ездил в Швецию в ноябре 1942 года, чтобы обсудить конструкцию планируемого германского завода по обогащению урана-235 со специалистами по ультрацентрифуге из Университета Упсалы, профессором Теодором Сведбергом и д-ром Каем О. Педерсеном, авторами классической работы «Ультрацентрифуга», опубликованной в 1940 году. Сведберг и Педерсен посоветовали Гроту спланировать, возвести и смазать установки составной центрифуги и показали ему эти установки в своих лабораториях. 12 декабря 1940 году Грот написал длинный отчет об этом в военное министерство. Я спросил Педерсена и Сведберга об этом эпизоде, но они отказались его комментировать.

Веморк атакован

Отчет о конференции в Берлине в середине июля находится в бумагах Хартека и датирован 16 июля 1942 года. Возражения Хартека против процесса Клусиуса — Линде приведены в G-155. Отчет о конференции в Рюкане 24 и 25 июля 1942 года содержится в досье Norsk-Hydro. Три доклада Бруна и Суэсса — это G-337, G-338 и G-339.

Письмо мистера У. Акерса лорду Червеллу о работах Гейзенберга содержится в бумагах Червелла. Общие основания разведывательных операций и операций Управления специальных операций в Норвегии почерпнуты мной из монографии на эту тему, *The Heavy-Water Operations in Norway 1942–1944*, составленной полковником Дж.С. Уилсоном, возглавлявшим во время войны норвежский отдел Управления специальных операций; там цитируются пространные выдержки из отчетов об операциях и дневников. Мне также удалось обсудить эти операции с генерал-майором сэром С.М. Губбинсом и полковником Уилсоном. О побеге Бруна в Лондон мне рассказал сам профессор Брун; см. также: *Norsk-Hydro 1905–1955*, p. 417. Официальную версию операции «Новичок» (Freshman) см.: *By Air to Battle — The Official*

Account of the British Airborne Divisions (HMSO, 1945). Репрессии против участников операции «Новичок» отражены в документе Нюрнбергского процесса: US-545. Телеграмма генерала Редисса из Осло была доставлена РСХА IV (Мюллер) Гиммлеру в его ставку (Feldkommandostelle). Она сохранилась в досье Гиммлера (NARS microscopy T-175). Предупреждение генерала Редисса, отправленное в Берлин, о «важности» операций в документе его службы Mtdungen aus Norwegen Nr-49, датированном 15 декабря 1942 года в Осло; эти периодические отчеты с анализом ситуации являются бесценным источником о германских операциях, направленных против британских специальных операций (Досье Гиммлера.) Сообщение в «Таймс» было опубликовано 24 декабря 1942 года.

Неожиданный результат

Виртц описал свой визит в Рюкан, продолжавшийся с 13 по 15 ноября 1942 года, в G-201. Доклад Виртца об источниках тяжелой воды, Zusammenstellung von Wasserelektrolyseuren, датирован 24 ноября 1942 года и имеется в бумагах Хартека. О том, что Эсау не верил в ядерные исследования, мне поведал Хартек лично. Детали того, как военное министерство закрыло проект, содержатся в письме Шумана Менцелю от 31 марта 1943 года и в письме Менцеля Эсау; дальнейшую информацию я получил от Беркеи. Информация о бюджете ядерных исследований 1943 года получена из второго доклада Эсау о ходе исследований в 1943 году, Bericht über den Stand der Arbeiten auf dem Gebiet der Kernphysik, 31.12. 1943, написанного в июле 1944 года, а также из письма Эсау Менцелю: Antrag auf forschungsetat für das Rechnungsjahr 1943/44, датированного 5 апреля 1943 года (оно сохранилось в бумагах Гудсмита).

Пять выступлений на конференции 6 мая 1943 года содержатся в напечатанном отчете о ее работе: Gkdos. Schriften der Deutschen Akademie der Luftfahrtforschung. Probleme der Kernphysik. Berlin (G-323). Этот отчет отличается хорошее качество печати, он содержит много превосходных иллюстраций; есть также плохого качества машинописная копия в Британском государственном архиве

(British official archives). Ссылка на нее, FD.2859/48, содержится в книге Рональда Кларка, *The Birth of Bomb*, p. 148, но здесь цитируется краткая британская аннотация отчета, а не сам отчет. Курьезным обстоятельством является то, что вступительная речь Эсау слово в слово повторяется в его отчете Герингу середины 1943 года о ходе работ: *Bericht über den Stand der Arbeiten auf dem Gebiet der Kernphysik am 1.7. 1943*.

Описание котла «тяжелого льда» G-II, построенного Дибнером, основано на отчете о ходе работ, составленном Дибнером, Хартвигом, Хуррманом, Вестмайером, Цулиусом, Беркей и Хокером в апреле 1943 (G-211), и на их окончательном отчете, *Bericht über einen Versuch mit Würfeln aus Uranmetall und schwerem Eis*, выполненном в июле 1943 года (G-212). Цитата Дибнера взята из *Von der Uranspaltung bis Calder Hall*, p. 41. Комментарии Фейзенберга содержатся в его речи на вышеупомянутой конференции (G-323). Речь Рамзауэра о состоянии германской физики содержится в той же единице хранения. Она называлась: *über Leistung und Organisation der angelsächsischen Physik*. Произнесенная 2 апреля 1943 года, эта речь продемонстрировала, что германская физика переживает упадок как по качеству, так и по количеству результатов: не только гораздо меньше работ германских физиков, чем раньше, публикуется сегодня, но к тому же — и это гораздо более неприятно — еще меньше работ германских ученых цитируется их коллегами. Дальнейшая информация о конференции 6 мая 1943 года предоставлена мне канцлером Академии д-ром Адольфом Бауумкером лично.

Спор об Эйнштейне отразился в переписке между Менцелем, фон Лауэ и фон Вайцзекером (она сохранилась в бумагах Гудсмита). См. также: Gaudsmit. Alsos, pp. 152–154. Досье, связанное с тревогами Хартека по поводу СС, имеется в бумагах Гудсмита. Глава соответствующего отдела, профессор Кох, согласно Юнгку, совершил самоубийство после войны. Материал об Осенберге почерпнут из отчета «Алсо-са» Vdk/339. Осенберг написал два в высшей степени интересных меморандума, *Allgemein verständliche Grundlagen zur Kernphysik*, 8 мая 1943 года, и уже цитированный, *Uranbomben* (оба имеются в бумагах Гудсмита); дальнейшая информация поступила от Альберса.

Связи Бора с британскими властями описаны в книге Гоуинг (страницы 246–257). Дальнейшая информация поступила от Майкла Перина и из бумаг Червелла. Напряженные взаимоотношения внутри разведывательных служб описаны профессором Номаном. Дополнительная информация была получена из доклада, сделанного Бурном Тронстаду, и из интервью с Годсмитом, особенно насчет Розбауда, а также из доклада Розбауда миссии «Алсос» 5 августа 1945 года. Радиоактивный отравляющий газ, возможно, был открыт д-ром Джеймсом Б. Конантом, см.: Preliminary Statement Concerning the Probability of the Use of Radioactive Material in Warfare, July 1, 1943. Последующая беседа Андерсона с доктором Конантом сохранилась в бумагах Черуэлла. О немецких работах, посвященных генетическим эффектам радиации, см.: G-374 («Miscellaneous German Correspondence on Biological Effect of Radiation. 1944–1945»), где имеется цитированное письмо Раевского, датированное 9 апреля 1944 года.

Отчет полиции безопасности, посвященный моральной стороне, хранится в досье Meldungen aus dem Reich in Bundesarchiv, Koblenz.

Трудности в производстве тяжелой воды, относящиеся к середине 1943 года, описаны в досье Norsk-Hydro (см.: Norsk-Hydro, p. 417), а также в отчете Хартека 1944 года (G-262). Материал об аресте бывшего норвежского офицера хранится в архиве германского МИДа, а также в досье Гиммлера в Meldungen aus Norwegen.

Прогресс, сделанный в «шлюзе изотопов», описан на основе дневника Багге, записей от 28 июня и 5 августа 1943 года, а также на основе его отчета о первых экспериментах с использованием серебра (G-202). Повестка дня состоявшейся в середине октября конференции, Geheim — Vorläufige Vortragsfolge, Kernphysikalische Tagung 1943, 14–16.10.1943, есть в бумагах Годсмита; описание конференции можно найти в дневнике Флейшмана (G-346) и в дневнике Багге, в записи от 14 октября 1943 года. Описание важных экспериментов Фюнфера и Боте, Schichtenversuche mit systematischer Variation der U- und DIO-Dicken, — это G-206; доклад Позе и Рексера — это G-240. Разговор Гейзенберга с Хартеком был передан последним мне, и его содержание не оспаривалось другим собеседником. Информация

о производстве тяжелой воды и урана содержится в отчете Бойте, Bericht über Sitzungen, Tagungen und Besprechungen im November 1943, в бумагах Годсмита.

Третий эксперимент Дибнера с котлом, G-III, в Поттове, изложен в отчете: Diebner, Czulius, Herrmann, Hartwig, Berkei, Kamin. Über die Neutronenvermehrung einer Anordnung aus Uranwürfeln und schwerem Wasser, датированном началом 1944 года (G-210). Этот отчет был опубликован, с небольшими сокращениями, но со всеми фотографиями, в Atomkernergie, 1956, SS. 256–265.

Описание побега Бора основано на Gowing, op. cit., p. 248. Общие детали с германской стороны можно найти: Nuremberg microfilm B-259. Дальнейшая информация получена от Гейзенберга. Описание атаки американской авиации на Веморк основано на книге Гроувза (с. 189); Heavy Water Operations, p. 27; Jablonski. Flying Fortress, p. 204; Norsk-Hydro, p. 418, и на отчете Эсау о ходе работ во второй половине 1943 года (бумаги Годсмита). Об общих результатах атаки см.: Speer file 5338/1945. Дальнейшая информация поступила от Беркеи, Ларсена и из письма Эсау Менцелю, датированного 19 ноября 1943 года: Festlegung von haushaltsmitteln (бумаги Годсмита). Разногласия между союзниками и норвежским правительством представлены в Norsk-Hydro, pp. 414, 419. Отчет о полной стоимости завода «Лелуна» по производству тяжелой воды — это G-237; связанные с ним дополнительные отчеты — это G-224 и G-235. Дальнейшая информация о процессе Гейба была почерпнута из разговоров с Хартеком. Как свидетельство о недостатке тяжелой воды может быть расценен пассаж документа G-210, представляющий собой отчет о работе котла G-III. В этом пассаже во время обсуждения необходимости устранить источники ошибки отмечается, что экспериментальное подтверждение различных теорий ошибки последует «так скоро, как снова будет иметься в наличии необходимое количество тяжелой воды, которая в настоящее время расходуется где-то в другом месте». Цифры производства урана взяты из окончательного отчета БИОСа, № 675, и из G-324.

Описание того, как Герлах заменил Эсау, основано на интервью с Герлахом в Мюнхене и на его дневнике 1943 и 1944 годов, а также на переписке Эсау, Менцеля, Гёрнерта (главы канцелярии Геринга), Гёрнера (главы канцелярии

Шпеера) и Шпеера в ноябре и декабре 1943 года (она имеется в бумагах Годсмита). Ссылки на работу Герлаха над торпедой имеются в досье Гиммлера.

Детали отгрузки тяжелой воды почерпнуты из *Tungtvann ombord i D/F Hydro ved senkingen 20.2.1944 (Norsk-Hydro Papers)*; дальнейшая информация получена из интервью с Цулиусом в Эрлангене. Описание атаки Управления специальных операций на паром основана на информации из книги *Heavy Water Operations* и из интервью в Хаукелидом, Ларсеном, полковником Дж.С. Уилсоном и Майклом Перрином. Меры, предпринятые немцами для обеспечения безопасности, описаны в речи, произнесенной Редисом в конце 1943 года (досье Гиммлера), и в документах германской 20-й армии в Норвегии (*NARS microcopy T-312*). Цифры потерь, процитированные в моей сноске, являются наиболее точными из доступных. Они взяты из досье немецкой 20-й армии в Норвегии, где они содержатся в отчете: *Wehrmachtbefehlshaber Norwegen Ic. Nr. 1185/45 geh. v. 22.2.1944. Ic. — Lagebericht für die Woche vom 15–20.2.1944 (Nr. 8) (NARS microfilm T-312)*. Операция Управления специальных операций стала темой германского доклада «Потопление парома *Norsk-Hydro*»; но этот доклад остается сейчас в архивах ЦРУ. Выступление Редиса 1945 года также остается бесценным источником о действиях Управления специальных операций в Норвегии; оно внушает ужас при чтении (*NARS microfilm T-175*). Заключительная цитата доктора Дибнера взята из *Von der Uranspaltung bis Calder Hall, SS. 35–36*.

Циник у власти

Отгрузка в 1944 году тяжелой воды низкой концентрации фиксировалась в *Forsendelse av DIO-holdig elektrolytt (kalilut) til Tyskland efter senkingen av D/F Hydro (Norsk-Hydro papers)*. Данные в сноске цифры производства тяжелой воды основаны на досье *Norsk-Hydro*. Есть небольшие разночтения между ежемесячными цифрами производства за декабрь 1942 — май 1943 года и суммарной цифрой производства 1942/43 годов.

Немецкие эксперименты с термоядерным расщеплени-

ем представлены в: Herrmann, Hartwig, Rackwitz, Trinks und Schaub. Versuche über die Einleitung von Kernkettenreaktionen durch die Wirkung explodierender Stoffe, 1944 (G-303); в одном источнике упоминается определенно связанный с предыдущим доклад Дибнера, Саксе и др. Versuche zur Auslösung von D-D-Reaktionen mit Hilfe von konvergenten Detonationsstosswellen, но его нет в Оак Ридж, и его поиск в бумагах Дибнера окончился безрезультатно; Саксе и Тринкс, давшие мне интервью в министерстве обороны Западной Германии, в Бад Годесберге, подтвердили, что такой доклад был написан. Обзор экспериментов, сделанный Дибнером, Fusionsprozesse mit Hilfe konvergenter Stosswellen, был опубликован в Kerntechnik, Marz 1962, SS. 89–93. Вступительная цитата из Герлаха взята из его Bericht über die Arbeiten auf kernphysikalischem Gebiet, 1.2–31.3.1944 (Goudsmith Paspers); он подтвердил, что ссылался на эти эксперименты по расщеплению. Важная работа Г. Гудерли, Starke kugelige und zylindrische Verdichtungsstasse in der Nahe des Kugelmittelpunktes bzw. der Zylinderachse, была опубликована в Zeitschrift für Luftfahrtforschung, Bd. 19, SS. 302–312 (1942). Работа Ф. Хунда Materie unter sehr hohen Drucken, опубликована в Erg. D. exakt. Naturw XV (1936). Дальнейшая информация получена от Хакселя и Баите.

В связи с исправлением даты на отчете Герлаха сам Герлах признал, что надпись от руки сделана им; но кто-то еще исправил дату на последнем отчете Эсау с 31 декабря 1943 года на 31 марта 1944 года, а последняя дата была на три месяца позже смещения Эсау. Это осложняет работу историка, которому надо определить, какие даты настоящие. О ночном визите офицеров СС мне рассказал Герлах еще до того, как я нашел среди документов «Алсос» 1945 года его заявление на эту же тему.

Описание ранней американской разведывательной работы и деятельности миссии «Алсос» в Италии основано на книге Гроувза (с. 189 и след.), а также на книге Тисмайера и Бурхарда, Combat Scientists (p. 164); на отчете С.А. Гудсмита как научного руководителя миссии «Алсос» от 7 декабря 1945 года, а в особенности же на секретном докладе миссии «Алсос» еще в Италии от 4 марта 1944 года и приложении к нему, «Журнал миссии «Алсос», 14.2.1943–22.4.1944». Возобновившиеся тревоги по поводу германских отравляющих

радиоактивных газов описаны на основе бумаг Черуэлла, а также книги Гоуинг (с. 367). Лекция Шибольда, упомянутая в сноске, — это G-284. Дальнейший ход событий изложен по книге Л.Р. Гроувза *Now It Can Be Told*, p. 199. Заключительная цитата взята из неопубликованной памятной записки Андерсона Черчиллю.

Тот факт, что немцы подозревали, что союзники сбросят термоядерные бомбы на Берлин, почерпнут из доклада Герлаха, относящегося к маю 1944 года, а также из интервью с ним, Гейзенбергом и Виртцем и из допроса Гейста, упомянутого в сноске, «*German knowledge of atomic experiments*» (Special Interrogation Brief), File № 140, датированного 26 сентября 1945 года, контрразведывательное отделение в Крансберге. Доклад профессора Хартека о производстве тяжелой воды, датированный 15 апреля 1944 года, — это G-262; приложения к этому докладу, изъятые из досье, — это G-268.

Строительство подземного бункера-лаборатории в Далеме описано Гейзенбергом и Виртцем в *FIAT Review of German Science*. Цитата о том, как эта лаборатория выглядела в 1945 году, взята из бумаг Годсмита (Alsos, pp. 125–127). То, что Фоглер был разочарован незначительным прогрессом, достигнутым Гейзенбергом, видно из письма Фоглера Герлаху, содержание которого Годсмит изложил 30 мая 1945 года. Детали работы над шлюзом изотопов взяты из записей в дневнике Багге между 2 мая и 11 сентября 1944 года. Сведения об электромагнетических сепараторах получены от профессора Манфреда фон Арденне. Замечания Гитлера, сделанные в разговоре с Муссолини и Миклошем «прибывшему к нему иностранному государственному деятелю», находятся в архиве германского МИДа. Информация о Хайгерлохе почерпнута из интервью с Герлахом. Приобретение Хайгерлоха отражено в записной книжке Герлаха за июль — октябрь 1944 года. Информация об эвакуации исследовательского отдела, занимавшегося ультрацентрифугой, в Кандерн, содержится в G-330.

О деталях споров насчет патентов «ИГ Фарбен» на тяжелую воду см. G-268 и бумаги Хартека, где содержится заметка о конференции Дибнера 30 апреля 1942 года. Замечания Бютефиса были сообщены мне лично Хартеком. Годсмит писал в официальном письме в 1947 году: «После диверсии и бомбардировки они построили завод тяжелой воды в Лей-

не, Германия, но, насколько я знаю, он так и не начал производство. Промышленники боялись, что завод тяжелой воды привлечет к себе неприятельские бомбардировщики в не меньшей степени, чем завод по производству синтетического горючего и другие необходимые для войны производства, и стремились избежать этого. Завод в Норвегии наряду с тяжелой водой производил аммоний, необходимый для изготовления взрывчатки. Немцы боялись, что восстановление завода по производству тяжелой воды в Норвегии может в конечном счете привести и к уничтожению жизненно важного аммониевого производства» (письмо лейтенанту-командору Джеймсу Д. Роше, министерство ВМФ США, 20 мая 1947 года). Гейзенберг лично рассказал мне эпизод с Гансом Франком; эпизод с Браухичем он описал в письме в *Physikalische Blätter*, May 1964. Доклад Трансокеанского агентства был опубликован в *Physikalische Blätter*, August 1964. Очень интересный фрагмент разговора Гитлера с Агтонеску есть в архиве германского МИДа.

Миссия «Алсос» наносит удар

Общая информация о второй миссии «Алсос» почерпнута из книги генерала Гроувза *Now It Can Be Told*, а также из книги *Combat Scientists*, из отчета Годсмита, датированного 7 декабря 1945 года, и из разговоров с самим Годсмитом. Книга Годсмита *Alsos* также была использована. Его письмо о германских физиках было адресовано Л.А. Дю Бриджу, главе радиационной (точнее, радарной) лаборатории, и датировано 25 июня 1943 года. Слух о лейпцигском взрыве отразился в письме Годсмита Фурману от 22 мая 1945 года.

«Страх нефтеносных сланцев» описан на основе интервью с Джонсом и Кенделлом, с последним из них — в Торонто. В нескольких сообщениях ADI (K) есть ссылка на необъяснимый рост запросов германских электростанций. Письмо Черуэлла Черчиллю находится в бумагах Черуэлла; дальнейшие детали предоставлены Сесилем.

«Страх тория» описан в *Alsos* и Годсмитом; Рил объяснил мне реальные основания для закупок тория, которые были подтверждены мне и Ихве. Рекламный текст зубной пасты

«Дорамад» почерпнут из рекламы в одном довоенном немецком журнале. Описание Имперского исследовательского совета (Reich Research Council) и информация Оснаберга почерпнуты из бумаг Оснаберга и из отчета «Алсоса» VdK/339; дальнейшее взято из доклада ФИАТа «Германские академические ученые и война» от 28 августа 1945 года и из A.D.I.(K.) Report 314/1945, «Research Organizations of the R.L.M.». Декрет Бормана от 3 сентября 1944 года, Sicherstellung der für Forschungsaufgaben freigestellte Kräfte, находится среди бумаг Осенберга.

Эвакуация Кандерна описана в G-330, а также в дневнике неизвестного, G-355. Письмо Герлаха Борману есть в бумагах Годсмита; Кларк в книге «Рождение бомбы» цитирует часть этого письма, без объяснения контекста, в котором оно было написано.

На пороге критичности

Информация о планируемом котле на основе урана и двуокиси углерода почерпнута из интервью с Герлахом. Его комментарий по поводу «физики взрывов» был сделан на встрече между ним, Шуманом и Менцелем 26 октября 1944 года (бумаги Годсмита). Предисловие Герлаха к планирующему печатному изданию отчетов — это G-244. Статистика, приведенная в отчете, заставляет предположить, что он был составлен поздним летом 1944 года. Котел B-VII описан на основе: Bopp, Bothe, Fischer, Fünfer, Heisenberg, Ritter, Wirtz. Bericht über einen Versuch mit 1,5 t DIO und U und 40 cm Kohlenrückstreumantel, 3 января 1945 года (G-300). Поездка Хартека в 1945 году в Рюкан описана Годсмитом в письме Фурману 25 мая 1945 года. Розбауд весьма подробно сообщил о своем разговоре с Герлахом в отчете для миссии «Алсос», датированном 5 августа 1945 года. Эвакуацию Берлина описали мне Герлах, Гейзенберг, фон Вайцзекер и Бопп.

Строительство последнего котла с использованием тяжелой воды, B-VIII, описана Гейзенбергом и Виртцем в их «Обзоре» для ФИАТа, где они упоминают отчет Боппа, Фишера, Гейзенберга, Виртца, Йенсена и Риттера, Bericht über den Versuch B-8 in Haigerloch, копия которого, однако, отсутствует в Оак Ридж. Последний список приоритетов Герлаха,

с соответствующими рейтингами, приведен в письме, озаглавленном: *Notprogramm, Energiegewinnungsvorhaben*, датированном 26 февраля 1945 года (G-356). Письмо Герлаха Веймарскому продовольственному ведомству — это G-374. Информация об эвакуации Штадтильма исходила от Беркеи, который жил там вплоть до своей смерти в 1966 году, а также от Грауэ и из дневника Герлаха. Направленные Андерсоном Черчиллю предложения в изложении хранятся в бумагах Черуэлла. Письмо Варденбурга Годсмитом, датированное 12 апреля 1945 года, находится в бумагах Годсмита. Последняя заявка на подряд в Аушвице, датированная 16 апреля 1945 года, — это G-330. О британских пожеланиях присоединиться к миссии «Алсос» сообщили Сесил, Норман и Джонс. Телеграмма Черчилля Идену воспроизведена в книге Черчилля «Вторая мировая война» (т. 6, с. 449). После того как миссия «Алсос» была завершена, Хехинген Бопп написал датированное 3 июня 1945 года письмо *Bericht des Max-Planck Instituts über die Vorgänge nach der Besetzung* (оно сохранилось в бумагах Годсмита); дальнейшая информация о последних днях пришла от фон Вайцзекера, Боппа, Гейзенберга и из письма Гейзенберга Шумахеру от 6 мая 1945 года, сохранившаяся в бумагах Годсмита. Описание захвата Герлаха и дней, предшествовавших этому, почерпнуто из его дневника, который оказался под рукой в этот момент, а также из интервью с ним. Письмо Черуэлла Черчиллю от 2 мая 1945 года сохранилось в бумагах Черуэлла.

Германские достижения

Генерал Гроувз на странице 335 своей книги упоминает слухи, будто немцы были в апреле 1945 года накануне практического применения атомной бомбы. Замечание Гейста было сообщено мне его вдовой в Оффенбахе. В качестве примера, типичного для испанской, португальской и латиноамериканской печати, заявления о том, будто сброшенная на Хиросиму бомба была германской, см.: *Pueblo, Madrid, 1965, August 6. La Bomba Atomica de Hiroshima era Alemana*. Замечания Шпеера были сделаны во время допроса USSBS 21 мая 1945 года, сохранились в досье USSBS в Вашингтоне. Описание встречи Шпеера, Гейзенберга и фон

Вайцекера в июне 1942 года предоставил мне фельдмаршал Эрхард Мильх; оно полностью подтверждает данное мне ранее описание, составленное покойным Карлом-Отто Зауром, который вспоминал горечь, с которой Шпеер сообщал Фоглеру, что вынужден удовлетворить до смешного маленькие запросы его ученых. Оценка позиции германских ученых по поводу производства атомной бомбы основана на разговорах с Гейзенбергом и фон Вайцекером, а также на изучении переписки Гейзенберга с Бете в 1964 году.

Статья в *Das Reich* об Эсау была опубликована 16 июля 1944 года. Замечание Хартека было сделано в лекции, опубликованной в *Journal of Chemical Education*, Vol. 37, September 1960, p. 462.

Доклад Бима «Об использовании немцами метода центрифугирования для концентрации урана-235», датированный 9 апреля 1946 года, — это G-344. Вейнберг и Нордхайм никак не озаглавили их весьма важную трехстраничную оценку германских исследований по созданию уранового котла (реактора). Предпринятое по поручению Клинтонской лаборатории Химической компании Монсанто исследование Вейнберга и Нордхайма вылилось в форму меморандума, адресованного А.Х. Комптону и датированного 8 ноября 1945 года. Это — доклад G-371 в Оак Ридж.

ОГЛАВЛЕНИЕ

От автора	5
Глава 1 СОЛНЦЕСТОЯНИЕ	7
Глава 2 ПИСЬМО В ВОЕННОЕ МИНИСТЕРСТВО	37
Глава 3 ПЛУТОНИЕВАЯ АЛЬТЕРНАТИВА	70
Глава 4 РОКОВАЯ ОШИБКА	108
Глава 5 ШЕСТНАДЦАТЫЙ ПУНКТ ДЛИННОЙ ПОВЕСТКИ ДНЯ	135
Глава 6 «НОВИЧОК»	161
Глава 7 ВЕМОРК АТАКОВАН	183
Глава 8 НЕОЖИДАННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ	219
Глава 9 ЦИНИК У ВЛАСТИ	273
Глава 10 МИССИЯ «АЛСОС» НАНОСИТ УДАР	313
Глава 11 НА ПОРОГЕ КРИТИЧНОСТИ	339
Глава 12 ГЕРМАНСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ	379
Примечания и источники	394