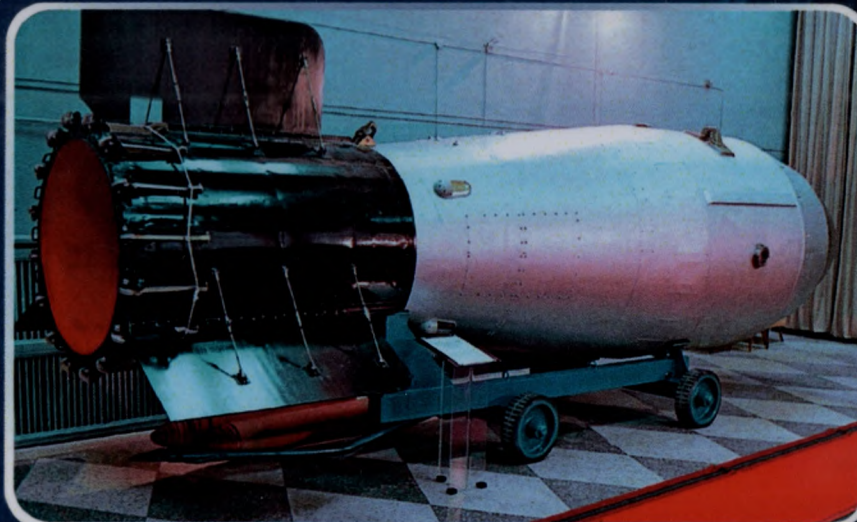


В. А. БАЛАКИН

ОБ ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ АТОМНОГО И ТЕРМОЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ



ISBN 978-985-554-579-9



9 789855 545799

В. А. БАЛАКИН

ОБ ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ
АТОМНОГО
И ТЕРМОЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ

Читателям Центральной библиотеки
имени А.И.Герцена
от автора
с пожеланием узнать информацию
еще недавно секретную, от которой
зависит жизнь на Земле.

Балакин

Гомель БелГУТ 2016

68.801.1
Б20
УДК 621.039.1(093)

Балакин, В. А. Об истории создания атомного и термоядерного оружия : [монография] / В. А. Балакин. – Гомель : БелГУТ, 2016. – 77 с. ISBN 978-985-554-579-9

Рассмотрены вопросы хронологии открытий радиоактивности, отдельных элементов атомов, развития теоретической и ядерной физики. Описаны работы по организации научных центров и производственных баз для создания и испытаний атомного и термоядерного оружия в США и СССР.

Книга написана популярно, приведена интересная информация.

Для преподавателей и студентов вузов, лицеев, гимназий и школ, а также для аспирантов, инженеров, научных сотрудников и ценителей научно-популярной литературы.

Рецензенты:

академик НАН Беларуси, д-р техн. наук, профессор, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники *Н. К. Мышкин*;
советник Президиума НАН Беларуси, член-кор. НАН Беларуси,
д-р техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки
Республики Беларусь *Ю. М. Плещачевский*

016 6630-5
ДУ "Сетка публічных
бібліотэк горада
Гомеля"

ISBN 978-985-554-579-9

© Балакин В. А., 2016
© Оформление. УО «БелГУТ», 2016

ОБ ЭТОЙ КНИГЕ

Книга Василия Алексеевича Балакина посвящена истории создания оружия, которое решительным образом изменило историю человечества. Оно поставило мир на грань самоуничтожения и, в то же время, фактически предотвратило третью мировую войну и удерживает от нее человечество более 70 лет. Кроме того, атомное и термоядерное оружие было создано учеными и инженерами в очень короткий срок, начиная с создания фундаментальных основ атомной физики и химии до технической реализации в виде боеприпасов невиданной мощи, сравнимой с мощностью геологических и космических процессов.

Автор работы – профессор и доктор технических наук после окончания МВТУ им. Н. Э. Баумана в течение 10 лет работал в НИИ оборонного профиля, руководя испытаниями на ракетном треке и в последующей долгой научной жизни занимался проблемами высокоскоростного трения скольжения. Однако именно в десятилетия 1960–70 гг. ему довелось непосредственно участвовать в технической реализации ракетной техники и оружейных проблем. Следует отметить и тот факт, что МВТУ было одной из колыбелей научно-технических кадров, обеспечивших создание ракетно-ядерного щита СССР, и В. А. Балакина связывала с однокашниками по МВТУ долгая дружба и часто совместная работа. Это обогатило его книгу ценнейшей информацией, многие годы бывшей недоступной обычному читателю. Автор, кроме профессиональной деятельности, имеет большой литературный опыт в научно популярной литературе, в частности в журнале «Наука и жизнь», и это придает книге увлекательность.

Развитие атомной физики в историческом масштабе спрессовано в короткий период и изобилует интереснейшими подробностями. Эта наука интернациональна, в ней переплетены сложные судьбы гениальных личностей, действующих в сложнейший период жизни человечества, и изобилующий войнами, революциями и международными конфликтами.

Биографии ведущих действующих, лиц, решивших задачу создания атомного и термоядерного оружия настолько интересны, что могут служить материалом для многих приключенческих романов и детективов. Поэтому, будучи фактически документальной прозой, книга читается с большим интересом. Она будет полезна широкому кругу читателей – студентов, аспирантов, инженеров, научных сотрудников и всех ценителей научно-популярной литературы.

*Академик Национальной академии наук Беларуси,
Лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники Н. К. МЫШКИН
03.10.2016*

Рецензируемая книга представляет собой систематизированное изложение известных, малоизвестных и ранее не публиковавшихся и потому не известных широкой читательской аудитории фактов и событий, научных, инженерных и политических решений, связанных с рубежной в развитии человеческой цивилизации историей создания атомного и термоядерного оружия. Особая ценность книги в том, что ее автор – выпускник МВТУ им. Н.Э. Баумана – кузницы кадров ядерщиков и ракетчиков – лично знаком с рядом героев данной книги, непосредственно участвовал в инженерной разработке и испытаниях стратегических вооружений. Естественно, книга не лишена субъективных трактовок и оценок. Уж слишком глобальны раскрываемые автором темы. Да и пелена секретности самых высоких уровней, лишь в последние годы начавшая спадать, не позволяет, даже искусственному читателю-специалисту в тех или иных аспектах освещаемой темы, судить уверенно или объективно. В любом случае, для тех, кто интересуется историей науки и техники, предлагаемое издание будет весьма интересно и полезно.

Книга написана живым языком, хорошо иллюстрирована, изобилует интересными подробностями и иногда неожиданными оценками, заставляющими задуматься, а иногда и усомниться в устоявшихся положениях. Чувствуется, что этот труд – итог многолетних раздумий автора и синтеза доступных и известных ему не понаслышке фактов и решений.

Возможно, публикация книги и ознакомление с ней у некоторых ученых и специалистов вызовет разноречивые суждения и оценки. Например, спорным является вопрос о том или ином значении разведанных для установления ядерного паритета между СССР и США. Такой и подобные вопросы объективно осветить и, по-видимому, оценить нельзя. В любом случае, книга нужная, полезная, интересная, заставляющая задуматься над зыбкостью будущего человеческой цивилизации.

В заключение рецензии не могу не отметить, что именно в Беларуси нашлся такой эрудит и мыслитель, такой разносторонне одаренный ученый и инженер, как профессор Василий Алексеевич Балакин, поднявший и достойно в ретроспективе осветивший такую глобальную тему, как история создания атомного и термоядерного оружия.

*Советник Президиума НАН Беларуси, член-кор. НАН Беларуси,
д-р техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки
Республики Беларусь*

Ю.М. ПЛЕСКАЧЕВСКИЙ

15.09.2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

В начале XX века были открыты радиоактивность, теория радиоактивного распада, электрон, альфа- и бета-лучи, планетарная модель атома, изотопы. За эти открытия присуждались Нобелевские премии, они широко публиковались и обсуждались научной общественностью. Наибольшую известность в это время приобрели школы теоретической физики, основанные Нильсом Бором в Копенгагене, Максом Борном в Геттингенском университете (Германия), Джозефом Томсоном, Эрнестом Резерфордом и Фредериком Содди в Кембридже. В этих школах стажировались молодые ученые из Америки, Германии, СССР, Венгрии, Италии, Швейцарии и других стран. Именно ими будут созданы квантовая механика, атомная и ядерная физика, оптика, астрофизика. Многие из них станут Нобелевскими лауреатами, руководителями физических школ в своих странах, создателями атомного и термоядерного оружия.

Обо всем этом написано в предлагаемой читателю книге. Ее автор доктор технических наук, профессор Балакин Василий Алексеевич родился 21 мая 1935 года в городе Кингисепе Ленинградской области. Видел своими глазами войну, эвакуацию и детский дом под Пензой.

В 1954 году закончил с отличием Пензенский техникум сельхозмашиностроения, а в 1960 году – Московское высшее техническое училище им. Н. Э. Баумана. С 1960 по 1970 гг. В. А. Балакин работал в НИИ г. Красноармейска Московской области.

Начав с должности инженера-конструктора и обладая способностями изобретателя, В. А. Балакин разрабатывает фрикционный метод торможения на ракетном треке, методы контроля и высокоточной выверки направляющих ракетного трека, фрикционные тормоза с источниками высоких давлений, установки для испытаний материалов на трение и износ при скоростях до 600 м/с, установки для испытаний парашютов, в том числе и того, который после облета Луны применялся для торможения космического аппарата при возвращении его на Землю.

В.А. Балакин принимал также участие в испытаниях головных частей ракет на ракетном треке. Здесь он встречался с Е. Д. Яковлевым, учившимся с ним в одной группе МВТУ им. Н. Э. Баумана и распределенным на работу в Арзамас-16. С 2001 по 2010 гг. Е. Д. Яковлев был главным конструктором РФЯЦ – ВНИИЭФ (Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики).

Воспоминания об этом периоде своей творческой жизни с 1954 по 1970 гг. В.А. Балакин опубликовал в литературно-художественном произведении «Сборник рассказов» (М. : Изд-во МГУ, 2004. – 320 с.).

С 1970 по 1989 гг. В.А. Балакин работал деканом физического факультета и заведующим кафедрой физики твердого тела в Гомельском государственном университете. В 1980 году он организовал проблемную лабораторию «Физико-химическая механика процессов трения», финансируемую Государственным комитетом по науке и технике СССР.

С 1989 по 2007 гг. Василий Алексеевич заведовал кафедрой «Сельскохозяйственные машины» в Гомельском государственном техническом университете имени П.О. Сухого. В это же время по совместительству работал главным научным сотрудником в отделе трения материаловедения ИММС НАН Беларуси.

В.А. Балакин – автор 5 монографий, более 10 учебников и учебных пособий, свыше 100 статей, опубликованных в международной печати, и 23 изобретений, внедренных на ракетном треке, в автомобилестроении и в спорте. В.А. Балакин много публикуется в литературно-художественных альманахах, журналах и газетах.

Заведующий научным отделом ИММС НАН Беларуси

В.П. СЕРГИЕНКО

НАЧАЛО ИСТОРИИ

В 1869 году Д.И. Менделеев (1834–1907) открыл периодический закон химических элементов, опубликовал классическую монографию «Основы химии» (1869), изобрел вид бездымного пороха и в 1876 году был избран членом-корреспондентом Петербургской Академии наук (АН). В 1880 году он выдвигался в академики АН, но тайным голосованием был забаллотирован, что вызвало резкий протест общественности.

В это время во Франции работала выдающийся физик и химик Склодовская-Кюри (1867–1934) – одна из создателей учения о радиоактивности. В 1898 году она обнаружила радиоактивность тория, а совместно с мужем – П. Кюри открыла полоний и радий, исследовала радиоактивное излучение, ввела термин «радиоактивность». В 1903 году они (совместно с А.А. Беккерелем) получили Нобелевскую премию по физике. За производство металлического радия и исследование его свойств Склодовская-Кюри совместно с А. Дебьерном в 1911 году была награждена Нобелевской премией по химии.

В 1897 году английский физик Джозеф Томсон (1856–1940) открыл электрон и определил его заряд. Он являлся одним из создателей электронной теории металлов (Нобелевская премия, 1906 г.). Другой английский физик Эрнест Резерфорд (1871–1937) открыл альфа- и бета-лучи и установил их природу. Совместно с Фредериком Содди (1877–1958) разработал основы теории радиоактивного распада (1903). За свои исследования он в 1908 году получил Нобелевскую премию. В 1911 году Э. Резерфорд предложил планетарную модель атома, а Ф. Содди ввел понятие об изотопах, экспериментально доказав (1915) образование радия из урана (Нобелевская премия, 1919).

В 1919 году Э. Резерфорд осуществил первую искусственную ядерную реакцию, а в 1920 году совместно со своим учеником Джеймсом Чедвиком экспериментально подтвердил равенство заряда ядра атома порядковому номеру элемента в таблице Менделеева. Большой заслугой Д. Чедвика является открытие им в 1932 году нейтрона при облучении бериллиевой мишени потоком альфа-частиц (Нобелевская премия, 1935).

В 1921 году в Копенгагене датский ученый Нильс Бор (1885–1962) основал институт теоретической физики и был его руководителем. Он известен как создатель первой квантовой теории атома и активный участник разработки основ квантовой механики. Н. Бор также внес значительный

вклад в развитие теории атомного ядра и ядерных реакций, процессов взаимодействия элементарных частиц со средой.

В 1922 году Н. Бору была присуждена Нобелевская премия по физике – «За заслуги в изучении строения атома».

В 1921 году директором Физического института Геттингенского университета в Германии стал Макс Борн (1882–1970). Он являлся одним из создателей квантовой механики, атомной физики и оптики. Плодотворной работе над квантовой теорией способствовало сотрудничество с Вольфгангом Паули, Вернером Гейзенбергом и Паскуалем Йорданом.

В. Паули (1900–1958) по национальности швейцарец, занимался теорией относительности, мезонной теорией ядерных сил. В 1930 году предсказал существование нейтрино (Нобелевская премия, 1945).

В. Гейзенберг (1901–1976) является автором ряда фундаментальных результатов в квантовой теории поля и квантовой электродинамике (Нобелевская премия, 1933) – «За создание квантовой механики», приложения которой, в числе прочего, привели к открытию аллотропических форм водорода. Так Гарольд Юри (1893–1981) – американский физико-химик открыл в 1932 году дейтерий (Нобелевская премия, 1934). В 1934 году англичанами Э. Резерфордом, М. Олифантом и П. Хартеком открыт изотоп водорода с массовым числом 3 – тритий.

В 1927 году В. Гейзенберг занял должность профессора теоретической физики в университете Лейпцига (Германия). Директором физического института при университете работал Петер Дебай (1884–1966), имевший труды по квантовой теории твердых тел, автор дипольной теории диэлектриков, а также рентгеновского метода исследований поликристаллических материалов (Нобелевская премия, 1936).

В Лейпциге появились первые ученики В. Гейзенберга, и скоро здесь сформировалась крупная научная школа. Среди его учеников был и Эдвард Теллер (1908–2003), который работал также в Геттингене и Лондоне, а в 1934 году, получив Рокфеллеровскую стипендию, и у Нильса Бора в Дании. В будущем Э. Теллер станет инициатором и руководителем работ по созданию в США водородной бомбы.

Другой из учеников В. Гейзенберга – Рудольф Пайерлс (1907–1980) руководил в США теоретическими исследованиями по разделению изотопов (1943–1946). В 1931 году американский физик Эрнест Лоуренс (1901–1958) создал первый циклотрон, доведя конструкцию до энергии протонов равной 5 МэВ (Нобелевская премия, 1939 г.).

В 1934 году французские физики Фредерик (1900–1958) и Ирен (1897–1956) Жолио-Кюри открыли искусственную радиоактивность (Нобелевская премия, 1935).

Важную роль в создании атомного оружия сыграло открытие в 1938 году распада урана на более мелкие элементы.

Немецкие ученые Отто Ган (1879–1968) и Фриц Штрассман (1902–1980) бомбардировкой ядер урана нейтронами экспериментально доказали факт его деления, опубликовав 6 января 1939 года статью.

В 1938 году тремя физиками независимо друг от друга были открыты два цикла термоядерных реакций превращения водорода в гелий, являющиеся источником энергии звезд: протон-протонный (Ханс Бете и Ч. Критчфилд) и углеродно-азотный (Ханс Бете и К. Вейцзеккер). Таким образом, теоретическая возможность получения энергии путем ядерного синтеза была известна еще до войны. Для начала реакции требовались сверхвысокие температуры и давления.

Американский физик Джон Уиллер (1911–2008 гг.) вместе с Нильсом Бором в 1939 году доказали, что под действием тепловых нейтронов делится редко встречающийся изотоп уран-235.



Ханс Бете



Джон Уиллер

Вместе с Энрико Ферми (1901–1954 г.), Юджином Вигнером (1902–1991 г.) и Лео Силардом (1898–1964 г.) Джон Уиллер математически обосновал возможность цепной реакции деления в уране, первым объяснил отрицательное влияние продуктов деления на ход цепной реакции, разработал методы управления ядерным реактором (1939 г.). Вместе с Э. Ферми он определил критическую массу урана-235.

Д. Уиллером были придуманы два термина, впоследствии широко распространившиеся в космологии: черная дыра и кротовая нора.

РОССИЙСКАЯ НАУКА В НАЧАЛЕ XX ВЕКА

В начале XX века в состав Петербургской Академии наук (АН) входили: член-корреспондент Менделеев; академик Стрелков (1863–1926), имевший труды по математическому анализу, математической физике и теории упругости (год избрания – 1912); академик В.И. Вернадский (1863–1945) – основатель геохимии, радиогеологии, биогеохимии; академик А.Н. Крылов (1863–1945) – известный кораблестроитель (год избрания – 1916). С мая 1917 года Петербургскую АН переименовали в Российскую (РАН). В конце этого года за результаты исследований Курской магнитной аномалии академиком РАН стал П.П. Лазарев (1878–1942).

Создателем первой научной школы физиков считается П.Н. Лебедев (1866–1912) – профессор Московского университета, который впервые получил (1895) и исследовал миллиметровые электромагнитные волны, открыл и измерил давление света на твердые тела (1899) и газы (1907), количественно подтвердив электромагнитную теорию света.

В 1918 году профессор физики А.Ф. Иоффе (1880–1960) организовал в Петрограде Физико-технический институт, при котором начал работать семинар по физике.

В феврале 1919 года в Петрограде состоялся первый съезд физиков. Это было тогда большим событием в научном мире. Сохранились воспоминания академика АН СССР В.В. Шулейкина (1895–1975): "Из Москвы делегаты съезда ехали в отдельном международном вагоне. Жилье им было предоставлено в общежитии Педагогического института, комнаты которого были хорошо протоплены. Организовано питание – в столовой для студентов. На этом съезде прекрасно выступил Д.С. Рождественский (1876–1940) – основатель Ленинградской школы оптиков, организатор и первый директор Государственного оптического института (1918–1932), ставший в 1929 году академиком АН СССР. Интересный доклад сделал В.А. Анри (1872–1940). Ему удалось применить теорию прецессии гироскопа к атомным и молекулярным системам и показать, что тепловые лучи, испускаемые молекулами при поглощении видимого света, органически связаны по своему спектральному составу с лучами падающими. Когда волны видимого или ультрафиолетового света падают на молекулу, то сообщают некоторый импульс венцу валентных электронов. От этого импульса молекула, как настоящий гироскоп, начинает прецессировать: ее главные оси начинают описывать конус. Но при этом ядра молекулы, как положительные заряды, пришедшие в колебательное движение, обязаны испускать электромагнитные волны с малой частотой. Анри определил аналитическую зависимость между этой частотой, частотой падающих волн и моментов инерции молекулы. Показано совпадение вычисленных инфракрасных спектров с теми, которые определены на опытах».

В 1920 году Абрам Иоффе был избран академиком РАН. 1 декабря 1921 года В.Г. Хлопин (1890–1950), работая в Геохимическом институте РАН,

получил первые высокоактивные препараты отечественного радия. Он имел высшее образование, окончив химический факультет Геттингенского университета в 1911 году и физико-математический факультет Санкт-Петербургского университета по группе химии (1912).

В 1922 году в Петербурге создается Радиевый институт, директором которого назначается академик РАН В. Вернадский.

В этом же году заместителем директора Физико-технического института становится Н.Н. Семенов (1896–1986), окончивший Петроградский университет в 1917 году и оставленный в нем на работу профессорским стипендиатом (аналог аспирантуры).

В 1925 году научным сотрудником Физико-технического института в Ленинграде стал И.В. Курчатов (1903–1960) – в будущем «отец» атомной бомбы СССР.

В 1927 году в ЛФТИ, после окончания физического отделения физико-математического факультета Ленинградского государственного университета (ЛГУ), стал работать Л.Д. Ландау (1908–1966) (в будущем академик АН СССР, 1946 г.).

В этом же году окончил ЛГУ Д.Д. Иваненко (1904–1994), начавший работу сотрудником Ленинградского отделения физико-математического института АН СССР. Он совместно с Г. Гамовым (1904–1968) и Ландау рассматривал теорию мировых констант.

Д. Иваненко первым в мире предложил протон-нейтронную модель ядра (1932).

После окончания Ленинградского политехнического института в ЛФТИ (1927 г.) начал работать А.И. Алиханов (1904–1970), ставший академиком АН СССР в 1943 году.

Одним из талантливых ученых Радиевого института был Л.В. Мысовский (1888–1939), который в 1923 году разработал прибор для контроля производства в радиевой промышленности. Препараты радия имели валютную ценность.

Другим широко используемым его изобретением стал прибор для поиска малых количеств радия путем измерений интенсивности гамма-лучей. Этот прибор нашел широкое применение в геологоразведочных работах.

В 1926 году Л. Мысовский изобрел метод гамма-дефектоскопии металлических отливок. Источником лучей в нем служил радий.

В 1929 году членами-корреспондентами АН СССР избираются Н.Н. Се-



Дмитрий Иваненко

менов, Я.И. Френкель (1894–1952) – физик теоретик, В.В. Шулейкин – за труды по физике моря, а академиками АН СССР – С.Н. Бернштейн (1880–1968) – математик, Л.И. Мандельштам (1879–1944) – физик.

В 1930 году окончил Ленинградский политехнический институт И.К. Кикоин (1908–1984) – будущий академик АН СССР (1953). Он начал работать в ЛФТИ, а в 1933 году открыл новое явление – фотомагнитный эффект в полупроводниках, который получил его имя.

В 1931 году Н. Семенов основал Институт химической физики (ИХФ АН СССР), а в 1932 году был избран академиком АН СССР.

В 1931 году профессор Московского высшего технического училища (МВТУ) и параллельно заведующий кафедрой физической оптики Московского государственного университета (МГУ) С.И. Вавилов (1891–1951) избирается членом-корреспондентом, а в 1932 году – академиком АН СССР. 1 февраля 1933 года заведующий кафедрой теоретической физики МГУ И.Е. Тамм (1895–1971) тоже избирался членом-корреспондентом АН СССР. В будущем он станет одним из ведущих разработчиков атомного и термоядерного оружия – академиком АН СССР (1953). В 1933 году членом-корреспондентом АН СССР избран также Ю.А. Крутков.

В 1934 году был организован Физический институт АН СССР (ФИАН), которому по предложению его директора С. Вавилова было присвоено имя П.Н. Лебедева. В этом же году сотрудник ФИАНа П.А. Черенков (1904–1990) обнаружил специфическое голубое свечение прозрачных жидкостей при облучении быстрыми заряженными частицами. В 1936 году он установил основное его свойство – направленность излучения, образование светового конуса, ось которого совпадает с траекторией движения частицы.

Теоретическую основу излучения Черенкова разработали в 1937 году И.Е. Тамм и И.М. Франк (1908–1990).

За открытие и обоснование этого излучения П. Черенкову, И Тамму и И. Франку в 1958 году была присуждена Нобелевская премия по физике.

В 1937 году под руководством И.В. Курчатова в Радиовом институте был запущен циклотрон.

В 1939 году за фундаментальные труды по квантовой механике, электродинамике и общей относительности академиком АН СССР был избран В.А. Фок (1898–1974). В следующем, 1940 году, работая в ЛФТИ, Г.Н. Флеров (1913–1990) совместно с К.А. Петржаком (1907–1998) открыли новый тип радиоактивных превращений – спонтанное деление ядер урана. Осенью 1942 года в разгаре боев на фронте в журнале «Доклады Академии наук СССР» (т. XXXVII, № 2, с. 67, 1942) публикуется их статья: «К работам: «спонтанное деление тория».

УЧАСТИЕ ФИЗИКОВ В ГРАЖДАНСКОЙ ВОЙНЕ И ЭМИГРАЦИЯ НЕКОТОРЫХ ИЗ НИХ ЗА РУБЕЖ

По-разному сложились судьбы молодых ученых после Октябрьской революции в России.

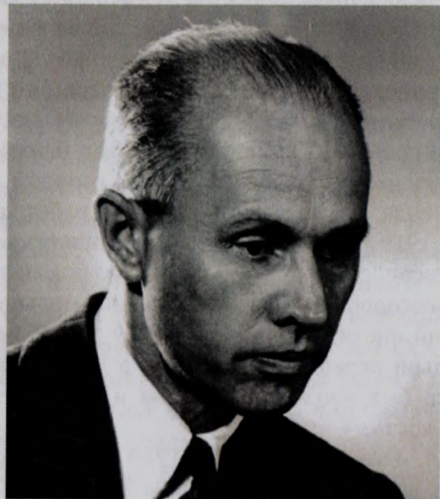
Весной 1918 года *Н. Семенов* (в будущем директор ИХФ АН СССР) поехал из Петербурга к родителям в Самару на каникулы, где застал мятеж Чехословацкого корпуса. Он пошел добровольцем в белогвардейскую армию, служил коноводом в артиллерийской батарее. Затем его перевели во вновь формирующуюся Уфимскую батарею. По дороге к новому месту службы Н. Семенов дезертировал и поехал в Томск, который был ближайшим к нему доступным по условиям войны университетским городом. С сентября 1918 года по март 1920 года (с перерывом), ученый работал в Томском университете. В сентябре 1919 года Н. Семенов был мобилизован в армию Колчака (в Томский артиллерийский дивизион). Однако благодаря ходатайству университетских профессоров его перевели в радиобатальон и откомандировали в Технологический институт. В декабре 1919 года Томск заняла Красная Армия, радиобатальон перешел в ее состав, а Н. Семенов распоряжением коменданта Томска был уволен со службы и продолжил научно-преподавательскую деятельность.

Будущий академик АН СССР *А. Александров* летом 1919 года в шестнадцатилетнем возрасте вступил в армию генерала барона Врангеля. Он был юнкером, воевал отлично, имел ранения и награды (три Георгиевских креста: 2, 3 и 4-й степеней). Гражданскую войну в Крыму окончил в Севастополе, однако на корабль, отплывающий в Турцию, не сел. Будущий ученый попал в плен, но избежал расстрела. Этот период жизни у А. Александрова был самой большой тайной.

А вот *Георгий Богданович Кистяковский* (1900–1982), воевавший в Белой армии в Крыму, на корабль сел. В 1921 году он поступил на учебу в Берлинский университет. После его окончания, в январе 1926 года, Г. Кистяковский в качестве стипендиата международного комитета по образованию в области физической химии был направлен в Принстонский университет (США) к профессору Х.С. Тейлору. С 1930 года он стал преподавать в Гарвардском университете и принимал активное участие в создании атомной бомбы США.

В Крыму на корабль также сел *Глеб Ватагин*, который оказался в Италии, где с отличием окончил Туринский университет. Он занимался физикой ядра и элементарных частиц. В 1934 году Глеб Ватагин получает приглашение на работу в университет Сан-Паулу и переезжает в Бразилию. В этой стране он создал бразильскую научную школу физиков-теоретиков. По его приглашению в Сан-Паулу приезжали преподавать известные ученые со всего мира, в том числе японский профессор Хидэки Юкава (1907–

1981), который в 1935 году выдвинул гипотезу о существовании нового типа элементарных частиц с массой, промежуточной между массами электрона и протона. За предсказание существования мезона и теоретические исследования природы ядерных сил Юкава в 1949 году получил Нобелевскую премию по физике.



Г. Б. Кистьяковский



Г. В. Ватагин

В 1920 году из Петербурга в Швейцарию уезжает *В.В. Анри*, где до 1930 года преподает физическую химию в Цюрихском университете. С 1930 по 1940 годы он работает заведующим кафедрой физической химии Льежского университета (Бельгия).

Очень интересна также судьба Н. В. Рилья.

Николай Васильевич Риль (1901–1990) родился в Санкт-Петербурге. Его отец – немец, работавший на фирме «Сименс и Гальске». С 1920 по 1927 год Н. Риль учился в Ленинградском политехническом институте, а затем в Берлинском университете имени Гумбольдта, где защитил диссертацию по радиохимии. Его научными руководителями были Лиза Мейтнер (1878–1968) и Отто Хан. В 1927 году семья Риль переехала в Германию. В будущем Николаус Риль (с 1946 года) будет участвовать в атомном проекте СССР.

ЗАГРАНИЧНЫЕ СТАЖИРОВКИ

Иоффе считал, что перспективным молодым физикам необходимо продолжать учебу в авторитетной зарубежной научной школе. Первым жребий

пал на *П.Л. Капицу* (1894–1984). Однако организовать выезд за границу долго не удавалось.



Капица (слева) и Семёнов (справа).

Осенью 1921 года Капица появился в мастерской Бориса Кустодиева и спросил его, почему он рисует портреты знаменитостей и почему бы художнику не нарисовать тех, кто станет известными. Молодые учёные расплатились с художником за портрет мешком пшеницы и петухом

Благодаря содействию академика Петербургской АН Алексея Николаевича Крылова (1863–1945) – известного кораблестроителя, механика и математика, а также вмешательству Максима Горького в 1921 году Петр Капица был все-таки командирован в Англию. По рекомендации Иоффе, с 22 июля он начинает работать в Кембридже под руководством Эрнеста Резерфорда. В 1922 году Петр Капица защитил диссертацию на тему: «Прохождение альфа-частиц через вещество и методы получения магнитных полей».

С января 1925 года его назначили заместителем директора Кавендишской лаборатории по магнитным исследованиям. В 1929 году Капицу избрали действительным членом Лондонского Королевского общества. В ноябре 1930 года совет Королевского общества принимает решение о выделении 15 000 фунтов стерлингов на строительство в Кембридже специальной лаборатории для Капицы. Торжественное открытие Мондовской лаборатории (по имени промышленника и филантропа Монда) состоялось 3 февраля 1933 года. Капица постоянно поддерживает связи с СССР и всячески содействует международному научному обмену опытом.

В «Международной серии монографий по физике» издательства Оксфордского университета, одним из редакторов которой был Капица, выходят монографии: Георгия Гамова (1904–1968), Якова Френкеля, Николая Семёнова. В Англию по его приглашению приезжают на стажировку Юлий Харитон (1904–1985), Кирилл Синельников (1901–1966).

13 февраля 1929 года за заслуги в области физики Капица на Общем собрании Академии наук СССР был избран членом-корреспондентом АН СССР. До 1934 года Капица с семьей жил в Англии и регулярно проводил отдых в России.

После приезда в Ленинград 21 сентября 1934 года Капицу вызвали в

Москву, где сообщили, что виза аннулирована, и выезд его за границу стал невозможным.

Интересен был путь в физическую науку *Георгия Гамова*, который родился в Одессе (4 марта 1904 г). После окончания школы, он в 1921 году поступил на математический факультет Новороссийского университета (г. Одесса). Однако с детства его увлекали физика и астрономия. Поэтому в следующем, 1922 году, Гамов уезжает в Петроград и вновь поступает, но уже на физико-математический факультет Петроградского университета. Здесь его друзьями были Лев Ландау и Дмитрий Иваненко, который в 1932 году выдвинул гипотезу строения атомного ядра из протонов и нейтронов.



Георгий Гамов

Как способного ученого в начале 1928 года Гамова направили на стажировку в Германию – к Макс Борну. Решив заняться какой-либо нерешенной теоретической проблемой, Гамов выбрал теорию атомного ядра, и в частности проблему альфа-распада, – одного из видов радиоактивности. На основе своей теории Гамов смог оценить размер ядер (порядка 10^{-13} см) и теоретически связать энергию вылетающей альфа-частицы с периодом полураспада ядер.

Гамов опубликовал свою статью в известном за рубежом журнале по физике, его теория быстро получила признание, а успех Гамова (его рост был 204 см) сделал его широко известным в научном мире, и не только. Вот что о нем написал Демьян Бедный в стихотворении «*До атомов добрались*» (1928):

СССР зовут страной убийц и хамов.
Недаром. Вот пример: советский парень Гамов
Чего хотите вы от этаких людей?!
Уже до атома добрался лиходея!
Миллионы атомов на острие иголки!
А он – ведь до чего механика хитра!-
В отдельном атоме добрался до ядра!

В сентябре 1928 года Гамов встретился с Нильсом Бором, который предложил остаться на год в его институте, выхлопотав стипендию фонда Карлсберга. Помогло рекомендательное письмо на имя Бора, написанное Абрамом

Иоффе. Гамов посетил также другие важнейшие центры того времени: в Лейденском университете (Нидерланды) он обсуждал с физиком-теоретиком Паулем Эренфестом (в 1907–1912 годы работал в Петербурге) уровни энергии ядер; в Кембридже – перспективы расщепления ядер ускоренными протонами. Весной 1929 года Гамов вернулся в Ленинград, а уже осенью вновь был в Копенгагене. Теперь он получал стипендию Рокфеллеровского фонда (120 \$ в месяц), на которую был выдвинут академиком Алексеем Крыловым и научным руководителем Юрием Крутковым. Его кандидатуру поддержал также Эрнест Резерфорд. Весной 1931 года Г. Гамов вернулся в Ленинград и сразу же включился в работы по ядерной физике, которые начали проводиться в Радиевом институте, Физико-математическом институте (ФМИ) и Ленинградском университете. Вскоре академик Абрам Иоффе пригласил его консультантом новообразованного отдела физики ядра в ЛФТИ, где уже трудились такие ученые, как Николай Семенов, Игорь Курчатов, Яков Френкель, Владимир Фок и др.

В марте 1932 года Г. Гамов был избран членом-корреспондентом АН СССР. В период работы Г. Гамова в физическом отделе Радиевского института (1931–1934), возглавляемом В. Хлопиным, под руководством И. Курчатова и непосредственном участии Л. Мысовского и Г. Гамова создан проект первого в Европе циклотрона.

Осенью 1933 года Гамов по рекомендации Иоффе был направлен в Брюссель (Бельгия) на Седьмой конгресс физиков. Благодаря знакомству с Николаем Бухариным он смог попасть на прием к Вячеславу Молотову и получить визы для себя и своей жены.

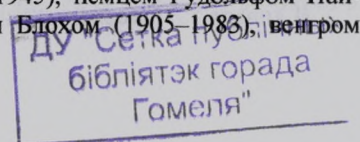
В 1934 году, узнав о судьбе П. Капицы, Г. Гамов не вернулся на родину.

В 1938 году он был исключен из числа членов-корреспондентов АН СССР. Г. Гамову предложили работу на должности профессора в университете им. Джорджа Вашингтона в столице США.

Занимаясь атомной, ядерной физикой и астрофизикой, он стал основоположником теории «горячей Вселенной». Г. Гамов также впервые четко сформулировал проблему генетического кода в биологии. В Америке он известен как популяризатор науки. Цикл его рассказов «Мистер Томпинкс в стране чудес» выдержал много изданий на разных языках мира.

Лев Ландау (с 1929 по 1931 год) находился в научной командировке по направлению Наркомпроса с целью продолжения образования в Германии, Дании, Англии и Швейцарии. В Берлинском университете он встречался с Альбертом Эйнштейном (1879–1955), в Геттингене (Саксония) посещал семинары Макса Борна, в Лейпциге консультировался у Вернера Гейзенберга. В Копенгагене Л. Ландау работал у Нильса Бора, которого с тех пор считал своим единственным учителем.

Работая в Копенгагене, он общался с выдающимися физиками: швейцарцем Вольфгангом Паули (1900–1958), который в 1930 году предсказал существование нейтрино (Нобелевская премия, 1945); немцем Рудольфом Пайерлсом (1907–1988), швейцарцем Феликсом Блохом (1905–1983), венгром



Юджином Вигнером (1902–1995), работавшим в Германии, а с 1930 – в США (участник разработки первого американского ядерного реактора); англичанином Полем Дираком (1902–1984), предсказавшем позитрон (Нобелевская премия, 1933).

Весной 1931 года после командировки Ландау вернулся в Ленинградский физтех, но не остался там работать из-за разногласий с А. Иоффе.

Юлий Харитон с 1926 по 1928 год стажировался в Кавендишской лаборатории (Кембридж, Англия) под руководством Эрнеста Резерфорда и Джеймса Чедвика и получил ученую степень доктора наук. Тема диссертации: «О счете сцинтилляций, производимых альфа-частицами». С 1931 по 1946 год – руководитель лаборатории взрыва в ИХФ АН СССР (директор – академик АН СССР Н. Семенов). С 1935 года – доктор физико-математических наук (по совокупности работ).

Юрий Крутков (1890–1952) в 1922 году получил стипендию Рокфеллевского фонда и поехал на стажировку в Германию (М. Борну) и Голландию к Х. Лоренцу (1853–1928), получившему в 1902 году Нобелевскую премию. Ю. Крутков также встречался с Альбертом Эйнштейном (1879–1955) и голландцем Петром Дебаем (1884–1966), получившим Нобелевскую премию в 1936 году.

Домой в Ленинград Ю. Крутков привез физическое оборудование и книги знаменитых ученых.



Юлий Харитон



Юрий Крутков

Юрий Румер в 1927–1932 годах находился на стажировке в Геттингенском университете в Германии, где работал ассистентом М. Борна. Там он занимался квантовой химией. По возвращении в Москву стал доцентом кафедры теоретической физики МГУ.

В январе 1933 года получил должность профессора. Рекомендации Ру-

меру дали австрийский физик-теоретик Эрвин Шредингер (1887–1961) – Нобелевский лауреат 1933 года и Леонид Мальдельштам (1879–1944) – академик АН СССР.

Кирилл Синельников (1901–1966) в 1928 году командирован в Англию (Кембридж) для работы в лаборатории Э. Резерфорда, где он занимается физикой ядра, ускорителями частиц, физикой плазмы, а также вакуумной металлургией.

Яков Френкель по приглашению Миннесотского университета работал в США (1929–1930).

Андрей Бочвар (1902–1984) в 1934–1935 годах стажировался в Геттингене, где защитил докторскую диссертацию в области кристаллизации, литейных свойств, рекристаллизации и жаропрочности цветных металлов и сплавов.

Николай Доллежал (1899–2000) стажировался в Германии в 1929 году.



Андрей Бочвар



Николай Доллежал

РЕПРЕССИРОВАННЫЕ ФИЗИКИ

27 февраля 1935 года был арестован *Дмитрий Иваненко*, который постановлением Особого совещания при НКВД СССР был осужден на три года как «социально опасный элемент» и выслан из Ленинграда в карагандинский исправительно-трудовой лагерь.

Д. Иваненко в 1927 году окончил ЛГУ. В 1927–1929 годах – стипендиат имени Стеклова, научный сотрудник Ленинградского отделения Физико-математического института АН СССР. В 1929 году переехал в Харьков,

возглавив теоретический отдел Украинского физико-математического института, стал одним из главных организаторов и редактором издававшегося в Харькове на иностранных языках первого советского «Физического журнала СССР». Д. Иваненко инициировал и стал членом оргкомитета первых трех Всесоюзных теоретических конференций в Харькове. В феврале 1931 года утвержден в звании профессора и вновь вернулся в Ленинград и стал руководителем семинара по ядерной физике. В сентябре 1933 года вместе с А. Иоффе и И. Курчатовым организовал первую Всесоюзную ядерную конференцию в Ленинграде. В 1932–1935 годах – редактор теоретического отдела Государственного технико-теоретического издательства. Под его редакцией впервые на русском языке вышло 8 сборников работ и книг классиков современной физики (де Бройля, Гейзенберга, Дирака, Шредингера, Бриллюэна, Зоммерфельда, Эддингтона). Д. Иваненко совместно с Г. Гамовым вывел уравнение Шредингера, исходя из модели 5-мерного пространства (1926). Опубликовал в соавторстве с Л. Ландау и В. Фоком, И. Таммом несколько статей по теоретической физике.

Первым предложил протон-нейтронную модель ядра, впоследствии экспериментально доказанную Д. Чедвиком.

Но вернуться к Карагандинскому исправительному-трудовому лагерю. 30 декабря 1935 года лагерь был заменен ссылкой в Томск. В ссылке (1936–1939) Д. Иваненко работал старшим научным сотрудником Сибирского физико-технического института, а затем заведующим кафедрой теоретической физики (ТФ).

В 1939–1942 годах он заведовал кафедрой ТФ в Свердловском университете.

С 1943 года до последних дней жизни – профессор кафедры ТФ физического факультета МГУ.

К работам по атомному проекту не привлекался.

11 февраля 1937 года в связи с «Пулковским делом» был арестован профессор ФИАН (а) имени П.Н. Лебедева – В. Фок. После письменного обращения П. Капицы к Сталину в защиту В. Фока, тот был доставлен к наркому внутренних дел Н. Ежову и после беседы с ним отпущен.

В апреле 1938 года на Арбате в Москве был арестован «как пособник врага народа Л. Ландау» профессор МГУ Ю. Румер. В камере они с Ландау проговорили о математике всю ночь. Затем Ю. Румер был направлен на работу в шарашку-ЦКБ-29, находящуюся в пригороде Омска.

С ним в одной камере сидели А.Н. Туполев и С.П. Королев – знаменитые конструкторы самолетов и ракет.

В 1946 году Ю. Румер был переведен в Таганрог, работал в группе Р. Бартини, руководившим проектом по созданию нового транспортного самолета.

В 1957 году назначен директором Института радиофизики и электроники в городе Новосибирске.

Л. Ландау в тюрьме провел один год и был выпущен на свободу благодаря письму в его защиту от Нильса Бора и вмешательству П. Капицы, взявшего Л. Ландау «на поруки».

30 декабря 1936 года по «Пулковскому делу» был арестован и осужден на 10 лет Ю. Крутков. Благодаря заступничеству академика А. Крылова получил возможность работать в заключении по своей специальности. В частности, в Сухуми вместе с немецким Нобелевским лауреатом Г. Герцем занимался вопросами газодиффузионного разделения изотопов, за что Ю. Крутков получил Сталинскую премию II степени.

Полностью отсидев 10 лет в заключении, Ю. Крутков вернулся в Ленинград и стал заведовать кафедрой механики на механико-математическом факультете ЛГУ.

Крутков обладал незаурядным талантом лектора и популяризатора науки. Интересны его научные труды:

- А. Н. Крылов, Ю. А. Крутков «Общая теория гироскопов и некоторых технических их применений» (Л. : Изд-во АН СССР, 1932. – 356 с).

- Ю. А. Крутков «Тензор функций напряжений и общие решения в статике теории упругости» (М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1949. – 198 с).

ОТЕЦ АТОМНОЙ БОМБЫ США

Роберт Оппенгеймер родился в Нью-Йорке 22 апреля 1904 года в еврейской семье. После окончания Гарвардского колледжа в 1924 году он написал письмо Эрнесту Резерфорду с просьбой разрешить поработать в Кавендишской лаборатории в Кембридже.

Э. Резерфорд согласия на это не дал, однако его к себе на работу взял Джордж Томсон. Пробыв в Кембридже два года, Роберт понял, что физика-экспериментатора из него не получилось.

Оппенгеймер был высокого роста и худой, заядлый курильщик, часто забывавший поесть в период интенсивных размышлений.

В 1926 году Роберт из Кембриджа уехал в Германию, чтобы продолжать учебу в Геттингенском университете под руководством Макса Борна. В то время Геттинген был одним из ведущих центров теоретической физики в мире. Оппенгеймер приобрел там друзей, которые впоследствии стали крупными учеными: Вернера Гейзенберга, Паскуаля Йордана, Вольфганга Паули, Поля Дирака, Энрико Ферми, Эдварда Теллера и других. Роберт активно вел себя на семинарских дискуссиях. В марте 1927 года он защитил диссертацию. В соавторстве с М. Борном Оппенгеймер опубликовал статью «О квантовом движении молекул», содержащую так называемое приближение Борна-Оппенгеймера, которое позволяет разделить ядерное и

электронное движение в рамках квантово-механического описания молекулы. С сентября 1927 года Роберт стал преподавать в Гарвардском университете США, а с 1929 года – в Калифорнийском университете в Беркли. Здесь он пользовался успехом как научный руководитель у целого поколения молодых физиков.

Оппенгеймер выбирал важные задачи исследований. Он по-настоящему жил этими задачами, стараясь изо всех сил найти решение, и заражал интересом всю группу. А в его группе было до десяти студентов и около шести молодых ученых. Он встречался с группой раз в день в своем кабинете, и они поочередно рассказывали о ходе своих исследований. В один и тот же день они могли обсуждать и квантовую электродинамику, и космические лучи, и рождение электронных пар, и ядерную физику. В 1930 году Оппенгеймер опубликовал статью, которая предсказывала существование позитрона. В 1932 году эта частица была обнаружена в космических лучах американским ученым Карлом Андерсоном (1905–1992), который был награжден за это открытие Нобелевской премией по физике (1936 г.).

Оппенгеймер также работал над расчетами искусственной радиоактивности элементов.

Роберт опубликовал ряд статей из области ядерной физики и астрофизики, своими работами был близок к Нобелевской премии, однако ее он так и не получил.

Например, в 1939 году Оппенгеймер со своим учеником Хартлендом Снайдером написали работу «О безграничном гравитационном сжатии», в которой было предсказано существование объектов, которые сейчас называются черными дырами.

Вскоре Оппенгеймера ожидают триумф, признание отцом атомной бомбы США, судимость, оправдание от судимости, награды. Он купит участок земли на одном из Виргинских островов – Сент-Джон и построит дом. Оппенгеймер в конце своей жизни будет с большим удовольствием плавать на яхте со своей дочерью Тони и женой Китти.

КТО ЗАПУСТИЛ ПЕРВЫЙ В МИРЕ ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР?

Энрико Ферми родился 29 сентября 1901 года в Риме (Италия). Еще с детства он проявлял большой интерес к математике и физике. Энрико много изучал самостоятельно по книгам. В тринадцать лет будущий физик за три дня изучил учебник по начертательной геометрии, прорешав все 200 имевшихся там задач. Таким же образом, он освоил различные разделы математики и теоретической механики. Летом 1918 года, пройдя за два года трехгодичный курс лица, Энрико Ферми получил диплом. Его особенно привлекала физика, по которой он прочитал больше всего книг, в том числе

5 томов курса физики русского Почетного члена РАН Ореста Даниловича Хвольсона (1852–1934), в которых подробно описывались многочисленные экспериментальные установки.

Этот курс был переведен на немецкий, французский и испанский языки. Альберт Эйнштейн назвал его «превосходным учебником физики». В сентябре 1918 года Ферми поступил в университет города Пиза, который закончил с отличием в 1922 году. Феноменальная память позволяла ему также быстро изучать иностранные языки.

В 1920 году в Физическом институте Италии (присутствовали и несколько профессоров) Ферми прочитал лекцию о квантовой теории (почти не известной тогда в Италии). В 1923 году он уехал в Геттинген, где работал немецкий физик Макс Борн, посещал научные семинары. С сентября по декабрь 1924 года Энрико общался в Голландии с физиком-теоретиком Паулем Эренфестом.

С 1925 года Ферми в должности профессора стал преподавать во Флорентийском университете.

Осенью 1926 года, заняв первое место на конкурсе, Э Ферми стал работать профессором кафедры теоретической физики в Римском университете.

В 1929 году он был избран членом Королевской академии Италии. Эта академия была создана Бенито Муссолини, где члены академии получали большую зарплату. Э. Ферми выступал с лекциями в Мичиганском и Колумбийском университетах в США. В числе ведущих физиков мира, он в 1933 году участвовал в Брюсселе в работе Соловьевского конгресса по ядерной физике.

Начатые Ферми работы по физике нейтронов, а также теории бета-распада были высоко оценены. В 1934 году он получил первые радиоактивные изотопы при облучении веществ нейтронами. Годом позже – открыл эффект замедления нейтронов, которому суждено было в дальнейшем сыграть важнейшую роль в ядерной физике и технике (Нобелевская премия 1938 г.).

В 1938 году Ферми уезжает в США и поступает на работу в Колумбий-



О. Д. Хвольсон,
приват-доцент Санкт-Петербургского
университета

ский университет, где приступает к исследованию реакции деления ядер. Эта ядерная реакция, открытая в 1938 году немецкими радиохимиками Отто Ганом и Фрицем Штрассманом, заняла в дальнейшем ключевое место в ядерной физике. В 1942 году Ферми совместно с Сиборгом и Уиллером запустили в США (г. Чикаго) атомный реактор.

ЕВРЕЙСКИЙ ВОПРОС В ГЕРМАНИИ

В начале 1933 года к власти в Германии пришла нацистская партия, инициировавшая установление антиеврейских законов. В мае 1933 года М. Борн был отстранен от работы директора Физического института Геттингенского университета и принял решение покинуть страну. Сначала вместе с семьей он переехал в Кембридж. Потом полгода работал в Индийском институте науки в Бангалоре. После возвращения из Индии в Англию Борн получил от академика АН СССР П. Капицы предложение переехать в Москву. Однако остался в Англии и устроился на работу профессором Эдинбургского университета.

Немецкий физик Клаус Фукс, вступивший в 1932 году в Коммунистическую партию, в 1933 году бежал во Францию, а затем в Англию. В 1933 году уехали в Америку Ханс Бете (1906–1991) и Рудольф Пайерлс (1907–1992).

В 1934 году польский математик еврейского происхождения Станислав Улам уехал в Принстон (США). Венгр Эдвард Теллер в этом же году сначала направился в Данию, а затем в 1935 году эмигрировал в США, куда приехал и венгр Янош Нейман.

Альберт Эйнштейн тоже оказался в Америке.

С 1936 года политический кризис в фашистской Италии стал заметно ухудшаться, начали появляться антисемитские законы. Они угрожали жене Э. Ферми – итальянке еврейского происхождения. В итоге Энрико с семьей уезжают в США.

В Швецию была вынуждена эмигрировать и физик Лиза Мейтнер, которая сотрудничала с Отто Ганом и Фрицем Штрассманом. Нападки против «еврейской физики», к которой относились Эйнштейновская теория относительности и квантовая механика, поддерживались официальной прессой и сторонниками нацистского режима, Нобелевскими лауреатами 1913 и 1905 г. – Йоханнесом Штарком (1874–1957) и Филиппом Ленардом (1862–1947).

15 июля 1937 года в официальной газете СС вышла большая статья Штарка «Белые евреи» в науке.

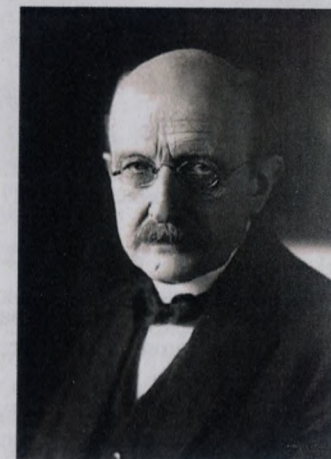
Имеющий высокий рейтинг по теоретической физике Вернер Гейзенберг составил письма в адрес Имперского министерства образования и на имя руководителя СС Генриха Гиммлера, а также в адрес Штарка и его сторонников. В письмах Гейзенберг заявил, что если нападки против евре-

ев-физиков официально одобряются властями, он покинет свой пост профессора Физического института имени Макса Планка.

Однако Макс Планк (1858–1947) – Нобелевский лауреат 1918 года – отговорил Гейзенберга от увольнения, указав на важность выживания физики, несмотря на катастрофу, которая ожидает Германию в будущем.



Вернер Гейзенберг



Макс Планк

В апреле 1940 года Германия оккупировала Данию. В октябре 1941 года Нильс Бора посетил Гейзенберг, ставший руководителем нацистского атомного проекта. Между ними состоялся разговор о возможности создания ядерного оружия. Однако осенью 1943 года Нильс Бор уехал в Англию, а оттуда – в США.

ПОПЫТКИ СОЗДАНИЯ ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА В ГЕРМАНИИ

В июле 1942 года руководителем института физики в Берлине назначают Гейзенберга. Для создания урановой бомбы необходимо было иметь достаточно большого количества урана и тяжелой воды. Некоторые лабораторные эксперименты дали положительные результаты. В Лейпциге Роберт Депель сумел добиться прироста числа нейтронов в предложенной Гейзенбергом сферической геометрии расположения слоев урана.

Над урановой проблемой в Германии работало от 70 до 100 ученых в составе разных групп.

Несмотря на нехватку материалов, в Берлине было проведено несколько экспериментов с целью получения самоподдерживающейся цепной реакции в ядерных котлах разных геометрий. Однако интенсивные бомбежки

союзников и успехи Красной Армии не оставляли надежд на создание атомного оружия, способного повлиять на перелом в войне.

Автору этих строк в середине шестидесятых годов прошлого века пришлось побеседовать с красивым, но очень большим жителем города Красноармейска Московской области. Ему было 45 лет. Во время войны в районе Бреста в 1941 году он попал в плен. В 1945 году оказался в лагере для военнопленных на немецком острове Рюген в Балтийском море. Перед освобождением острова союзными войсками около лагеря вдруг произошел сильный взрыв. Много людей погибло. А этот мужчина оказался в бараке и выжил. После войны он вернулся на родину, но стал постоянно болеть. У меня тогда еще мелькнула мысль – а не атомным ли был тот взрыв? – хотя и маломощный по ядерным масштабам. Не предназначался ли этот заряд для баллистической ракеты Фау-2?

МАНХЭТТЕНСКИЙ ПРОЕКТ

Английская и американская разведки в начале войны США с Германией обратили внимание на то, что тяжелая вода, добываемая в Норвегии, стала поставляться в Германию. От физиков-теоретиков было известно также нахождение в Германии крупных ученых-ядерщиков: Вернера Гейзенберга, Отто Гана, Фрица Штрассмана, Манфреда фон Ардена и других.

Предпосылки создания ядерного оружия в Германии были. Известный физик А. Эйнштейн в письме президенту США Франклину Рузвельту тоже предупредил об этом. Поэтому фашистов необходимо было опередить.

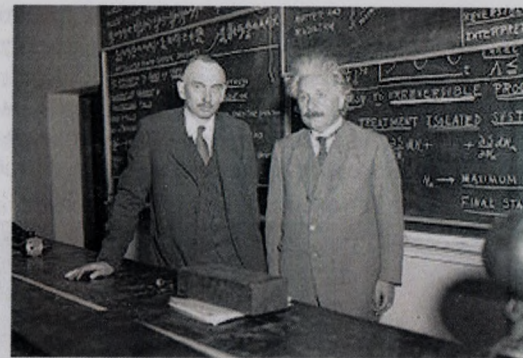
В США в это время все работы физиков финансировались гражданским Управлением научных исследований и развития.

Для руководства созданием ядерного оружия Пентагон в июне 1942 года основал «Манхэттенский инженерный округ», более известный как Манхэттенский проект. Руководство этим проектом поручили бригадному генералу Лесли Гровсу.

Л. Гровс, в свою очередь, назначил главой лаборатории секретного оружия Роберта Оппенгеймера. Оппенгеймер не был Нобелевским лауреатом, хотя многие из его коллег и учеников ими к этому моменту времени уже стали. Но он был амбициозен, тщеславен и, как оказалось позднее, – талантливым руководителем. Оппенгеймер имел ранчо в местечке Лос-Аламос (штат Калифорния). Здесь было пустынно и сухой климат. А у Роберта были проблемы с легкими, которые он периодически лечил в Лос-Аламасе. В целях соблюдения секретности и безопасности строить научно-исследовательскую лабораторию необходимо было в глухом месте. Поиски удобного ее расположения привели 16 ноября 1942 года Гровса и Оппенгеймера в Нью-Мехико, в местность неподалеку от ранчо Роберта.

Здесь находилось частное учебное заведение для мальчиков – Лос-Аламосская фермерская школа, которую сразу же перевели в другое место.

«Лос-Аламосская национальная лаборатория» была спешно построена на месте школы. Строители заняли несколько ее строений и возвели много других зданий в кратчайшие сроки. Там Оппенгеймер собрал



Ричард Толмен и Альберт Эйнштейн

группу выдающихся физиков, которую он называл «светилами». В этой группе были: Альберт Эйнштейн, Энрико Ферми, Станислав Улам, Ханс Бете, Гленн Сиборг, Эдвин Макмиллан, Эрнест Лоуренс, Джеймс Чедвик, Нильс Бор, Эуген Вигнер (1902–1989), Артур Комптон (1892–1962), Джорж Кистяковский, Эдвард Теллер, Гарольд Юри, Рудольф Пайерлс, Джон Уиллер, Изидор Раби (1898–1987), Виктор Вайскопф (1908–1991).

Регулярно в конференц-зале проводились коллоквиумы. Все работы были засекречены.

Для того чтобы творить что-то новое, нужно постоянно жить идеей, находиться в состоянии вдохновения, свободы мышления и амбициозности, ведь работа в лаборатории велась в условиях научной составлятельности ученых мирового уровня.



Слева направо: Роберт Оппенгеймер, Энрико Ферми, Эрнест Лоуренс

Оппенгеймер проявил мастерство в понимании всех научных аспектов проекта, умении сглаживать культурные противоречия среди физиков разных национальностей, а также с военными. Он прекрасно вел коллоквиумы, где обсуждались разные идеи и их практические решения. Слушая доклады, ответы на вопросы, присутствуя в лабораториях, где проводились важные эксперименты, Оппенгеймер схватывал все на лету и высказывал свои обобщенные мнения. Это давало ощущение участия Оппенгеймера в реше-

ниях всех проблем, создавало в коллективе атмосферу вдохновения и энтузиазма. Как научный руководитель он стал культовой фигурой – общепризнанным лидером.

Ученые знали, что большую энергию можно получить, используя цепную реакцию на быстрых нейтронах в уране-235 или в его изотопе плутония-239, которого в природе не было, а чтобы его получить, требовалось время.



Коллоквиум: в переднем ряду слева направо: Норрис Брэдбери, Джон Манли, Энрико Ферми и Дж. М. Б. Келлор. Оппенгеймер – во втором ряду в центре, справа от него – Ричард Фейнман

обогащительном заводе в Ок-Ридже был построен калотрон, на котором производился чистый уран-235. В 1943 году усилия разработчиков были сосредоточены на ядерной бомбе пушечного типа, названной «Малыш». Когда в апреле 1944 года Лос-Аламос получил первый образец плутония из Чикагского графитового котла реактора, обнаружилась новая проблема: образец плутония имел повышенную концентрацию изотопа – плутония-240. Такой плутоний для бомб пушечного типа не годился. Бомба «Малыш» стала проектироваться под заряд из урана-235, поставляемого Лоуренсом. В июле 1944 года Оппенгеймер сосредоточил усилия на исследовании имплозии (взрыва направленного внутрь). Схема заряда бомбы представляла собой двухслойный вариант шара. Внутри – идеальной формы шар из плутония, а вокруг него взрывчатое вещество (например, из тротила) образует шар больших размеров.

Идею имплозивного взрыва высказал первым 27 марта 1943 года Ричард Толмен.

В декабре 1942 года под руководством Энрико Ферми в первом ядерном реакторе, построенном в Чикаго, была получена самоподдерживающаяся цепная ядерная реакция. Путь к наработке плутония был открыт.

Промышленным получением плутония занимался также Гленн Сиборг. Важную роль в наработке урана-235 сыграл Эрнест Лоуренс. Под его руководством на

Если по всей наружной поверхности взрывчатого вещества вызвать детонацию, которая пойдет вглубь к центру шара сферической волной, то она начнет увеличивать свою амплитуду и давление. Равномерно обжав шар плутония, это давление увеличит плотность плутония до критической величины, что вызовет цепную реакцию с выделением громадной энергии.

Задачу разложения взрывчатого вещества (имплозию) с получением количественных значений по амплитуде, давлению и скорости детонации решил Станислав Улам. Однако одно дело теория, а другое дело – практика. Как технически обеспечить одновременность начала детонации по всей наружной поверхности шара?

Руководителем взрывных работ сначала поставили Сета Нидермейера, но после серии неудач его заменили Джорджем Кистяковским. В апреле 1944 года англичанин Джеймс Так предложил использовать для формирования сферического фронта взрывные линзы.

Теперь давайте представим себе футбольный мяч, оболочка которого сшита из 32 многогранников. Каждый из этих многогранников снабжается линзовым узлом и быстродействующим электродетонатором. В результате этого на поверхности шара удалось инициировать сходящую к центру сферическую волну.

Под руководством Г. Кистяковского было разработано взрывчатое вещество-боратол и отработан метод взрывной имплозии для обжата шара из плутония. В феврале 1945 года был готов проект сравнительно простой по конструкции атомной бомбы, так называемого пушечного типа, в которой использовался уран-235. Ее назвали «Малыш». 28 февраля 1945 года на совете ученых в кабинете Оппенгеймера была утверждена и конструкция бомбы с имплозивным зарядом плутония. Ее назвали «Толстяк». Результатом «Манхеттенского проекта» стал пробный ядерный взрыв 16 июля 1945 года в пустынной местности, которую Оппенгеймер называл «Тринити».

Во время взрыва Оппенгеймер эмоционально со страхом подумал: «Я – Смерть, великий разрушитель миров», а вслух сказал: «Это сработало».

Бригадный генерал Томас Фаррелл, который находился на полигоне в контрольном бункере вместе с Оппенгеймером, вспоминал: «Оппенгеймер, на котором лежало очень большое бремя ответственности, по мере того, как истекали секунды перед взрывом, становился все напряженнее. Он с трудом дышал. Чтобы устоять на ногах, держался за поручень и смотрел прямо перед собой».

Но вот последовала колоссальная вспышка света, сразу после которой послышался глухой грохочущий рев взрыва, его лицо расслабилось и приняло выражение глубокого спокойствия».

ПРОЛОГ К АТОМНОМУ ОРУЖИЮ В СССР

26 февраля 1940 года в Физическом институте академика С.М. Вавилова состоялось обсуждение доклада профессора И.В. Курчатова «О проблеме урана».

На этом совещании стоял вопрос о необходимости промышленного производства урана-235.

В июне 1940 года академики В.И. Вернадский и В.Г. Хлопин пишут записку в Президиум АН СССР, в которой отмечают необходимость организации работ по разведке и добыче урановых руд.

Молодые ученые-физики сразу же почувствовали пульс проблемы.

14 июня 1940 года в Государственном реестре открытий СССР под № 33 было зарегистрировано открытие; «Спонтанное деление ядер урана» авторов К.А. Петржака и Г.Н. Флерова.

Константин Петржак в 1936 году окончил физико-математический факультет Ленинградского университета и поступил в аспирантуру «Радиового института». Георгий Флеров – выпускник инженерно-физического факультета Ленинградского политехнического института (1938), а дипломную работу выполнял под руководством И. Курчатова.

Когда началась война с Германией оба молодых физика были призваны в армию.

В 1942 году Г. Флеров пишет письмо Сталину, в котором объясняет, почему надо делать ядерную бомбу и как ее надо сделать, однако это письмо до Сталина не дошло. Осенью 1942 года в разгар боев на фронтах в журнале «Доклады Академии наук СССР» (т. XXXVII, № 2, с. 67) публикуется статья: «К работам: «Спонтанное деление урана» и «Спонтанное деление тория» (авт. Г. Флеров).

ИНФОРМАЦИЯ ИЛИ ДЕЗИНФОРМАЦИЯ?

27 января 1941 года от заместителя резидента разведки в Нью-Йорке Г.Б. Овакимяна на имя одного из руководителей научно-технической разведки П.М. Фитина было отправлено письмо, в котором впервые упоминался уран-235. В нем указывалось, что физическим отделением Колумбийского университета (Нью-Йорк) проводится работа по получению нового вещества, названного «уран-235», обладающего громадной энергией. Это вещество в чистом виде было испытано в 150-тонном циклотроне Колумбийского университета. В конце сентября 1941 года в Москве становится известно о «Совещании по урану» в Англии. Приводятся величина критической массы – «от 10 до 43 кг» и информация о получении 3 кг гексафторурана.

Чиновники НКВД понимают, что в их распоряжении оказался уникальный материал, и отправляют «Записку» наркому Л.П. Берия.

В Академии наук еще ничего не знают о материалах, которые получает разведка. Руководство разведки тоже не знает: полезная ли это информация, а может – дезинформация? Главное разведывательное управление (ГРУ) направляет материалы из Лондона на имя С.В. Кафтанова, возглавлявшего комитет по делам высшей школы. Всего было несколько партий документов на английском языке: 17 августа 1942 года – 138 листов, 24 августа – 17 листов, 25 августа – 122 листа, 2 сентября 1942 года – 11 листов.

В ноябре 1942 года со всеми этими материалами впервые знакомится И.В. Курчатова. Однако ранее, 28 сентября 1942 года, выходит Распоряжение Государственного Комитета Обороны (ГКО) «Об организации работ по урану». Но сомнения о начале разработки атомной бомбы в США остаются. Их отчасти в то время поддерживал и И. Курчатова. В своем докладе ГКО он отмечает, что цепная реакция деления урана-235 может закончиться взрывом исключительной силы. Ученый подчеркивает, что отсутствие экспериментальной базы не позволяет проверить достоверность полученной из-за рубежа разведывательной информации.

БЕСЦЕННАЯ ИНФОРМАЦИЯ

7 марта 1943 года И.В. Курчатова в своей записке с грифом «Совершенно секретно» пишет: полученный материал имеет громадное неопределимое значение для нашего Государства и науки.

Информация по проблеме урана показывает весьма важные ориентиры для направления наших научных исследований, она позволяет миновать многие трудоемкие фазы разработки этой проблемы. Разведанные, полученные летом 1943 года из США, сообщают о пуске в Америке уран-графитового котла (Чикагского). И.В. Курчатова оценивает это событие как крупнейшее достижение в мировой науке и технике.

Вскоре ГРУ направляет новую партию секретных документов из США: 18 материалов содержащих 986 фотоклише и 19 материалов печатного текста.

И. В. Курчатова дает экспертную оценку:

«Материал является итогом работы большого коллектива специалистов исключительно высокой квалификации (вспомним Э. Ферми), успешно разрабатывающих уран-графитовые котлы. Материал для нас исключительно ценен, потому что наряду с результатами теоретических расчетов он содержит:

1. схемы и описания опытов,
2. протоколы наблюдений и испытаний,
3. точные чертежи разного рода устройств,
4. конкретные данные по аппаратуре с указанием производящих ее фирм.

Материал принесет громадную пользу работам наших научно-исследовательских институтов, занимающихся аналогичной проблемой...».

1-е Управление НКГБ СССР предоставляет И.В. Курчатову «Обзорную работу по проблеме урана» (79 листов текста и 29 фотоклише).

Анализируя эту информацию, И.В. Курчатов высоко оценивает труды разведчиков: «Обзорная работа представляет собой прекрасную сводку данных по основным теоретическим и принципиальным направлениям проблемы...».

Он ставит перед разведкой вполне конкретные задачи: «Так как возможность осуществления системы с обычной водой и металлическим ураном крайне облегчает решение задачи создания котла и получения тем самым плутония, было бы исключительно важно иметь более подробную информацию по этой системе...».

Крайне любопытно замечание на с. 9 «Обзорной работы об исследованиях, которые проводились в лаборатории Y (это не что иное как Лос-Аламосская лаборатория) по определению различных физических свойств урана-235 и плутония в связи с проблемой изготовления бомбы.

Было бы очень полезно получить сведения о постановке этих исследований в лаборатории Y и полученных результатах.

В рассматриваемой работе нет указаний на магнитный способ выделения урана-235, а получение подобных сведений по этому вопросу является крайне желательным».

На все свои вопросы через некоторое время И.В. Курчатов получит подробные ответы.

В связи с особой секретностью материалов, которые как физику-теоретика поступали только к нему, И.В. Курчатов ясно представлял огромные трудности для СССР, еще воюющей с Германией, которые возникнут на пути создания атомного оружия. Еще никто из физиков (даже его друзья) ничего не знал о плутонии и о работах по изготовлению на основе его атомной бомбы.

24 декабря 1944 года с материалами разведки знакомится И.К. Кикоин – заместитель И.В. Курчатова. Прочитав более сотни страниц печатного текста и просмотрев около восьмисот фотоклише, И.К. Кикоин дает заключение на разведматериалы по диффузионной установке и горнообогатительному заводу США.

С мая по сентябрь 1945 года разведка получила:

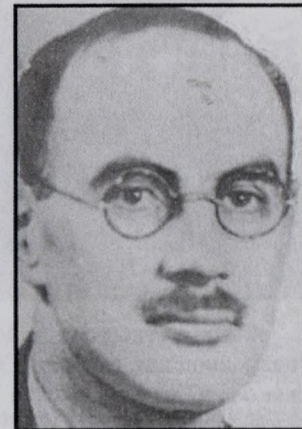
- докладную о состоянии работ по атомной бомбе;
- доклад Э. Ферми об урановом котле, схему этого котла;
- описание завода в Хамфорде (штат Вашингтон);
- образец урана-235 в стеклянной пробирке;
- образец урана-233 весом 162 микрограмма в виде окиси, нанесенной на платиновую фольгу.

Таким образом, абсолютно неоспоримо, что «Атомный проект СССР» – это триумф советской разведки.

КТО ПЕРЕДАВАЛ ИНФОРМАЦИЮ?

Во второй половине 1942 года с советской разведкой стал сотрудничать «Алекс» – это псевдоним английского физика Аллана Нанна Мэя (1911–2003 гг.).

В 1936 году он получил докторскую степень в колледже Тринити-Холл (Кембридж). В сентябре этого же года в составе английской делегации посетил СССР. Придерживался левых взглядов. В феврале 1942 года принял предложение помогать советской военной разведке. А. Мэй был научным сотрудником Кавендишской лаборатории в Кембридже, участником разработки атомного проекта (создания атомной бомбы). В ноябре 1942 года его пригласили на работу в Канаду, где он занимался исследовательской деятельностью в Монреальской лаборатории Национального научно-исследовательского совета Канады (январь 1943 – сентябрь 1945). Неоднократно бывал в командировках на предприятия по производству тяжелой воды Чолк-Ривер и в Аргоннской лаборатории США (Чикаго), сотрудники которой работали над созданием атомной бомбы. Именно Аллан Мэй передал военной разведке СССР образцы урана и подробные материалы, касающиеся разработки ядерного оружия.



Аллан Нанн Мэй

Другим источником информации был немецкий физик-теоретик Клаус Фукс (1911–1988). В 1932 году он вступил в Коммунистическую партию Германии. Исходя из своих политических убеждений и понимая величайшую опасность ядерной монополии США, К. Фукс бескорыстно предупредил СССР о введущихся работах по созданию ядерной бомбы. Впоследствии он передал также и сведения по ее устройству.

В 1942 году Бруно Понтекорво (1913–1993), итальянский физик, работавший в США, сообщил в Москву о запуске в Чикаго атомного реактора. Он также передал подробный отчет о первой американской бомбе. После ареста Клауса Фукса в 1950 году, было принято решение о переезде Бруно Понтекорво в СССР, где он возглавил Институт ядерных проблем АН СССР в г. Дубна. О деталях создания атомной бомбы сообщали также Нильс Бор и Георгий Гамов.

По-разному сложилась судьба источников информации. Аллан Мэй после войны вернулся в Англию и стал преподавать в Королевском колледже Лондонского университета. Однако был предан перебежчиком – шифровальщиком военного атташе СССР в Канаде И.С. Гузенко.



Кlaus Фукс



Бруно Понтекорво

4 марта 1946 года А. Мэй был арестован, а 1 мая 1946 приговорен к 10 годам лишения свободы. За примерное поведение в декабре 1952 года он был освобожден. Сначала А. Мэй занимался научной деятельностью в Великобритании (1952–1961), потом переехал в Африку. В Гане он преподавал физику (1961–1978) и стал профессором местного университета. В 1978 году вернулся в Кембридж.

Кlaus Фукс был арестован Британскими спецслужбами 4 февраля 1950 года и осужден на 14 лет (максимальный срок за шпионаж в форме передачи военных секретов дружественному государству, так как во время передачи секретов СССР и Великобритании были еще союзниками).

В 1959 году он был освобожден и приехал в ГДР. Здесь он стал работать в Центральном институте ядерных исследований и преподавать в Дрезденском техническом университете.

ЛАБОРАТОРИЯ № 2 АН СССР

11 февраля 1943 года в Москве создается лаборатория № 2, руководителем которой назначается И.В. Курчатов. Этот день считается началом «Атомного проекта СССР». Однако лаборатория еще не имеет кадров, своего помещения и аппаратуры. Да и авторитет И.В. Курчатова еще был явно недостаточен. Это показали выборы в действительные члены Академии наук СССР, когда в 1943 году им стал А.И. Алиханов. Лишь выделение дополнительной вакансии и организация новых выборов в АН СССР позволили И.В. Курчатову стать академиком АН СССР.

Выборы в АН СССР проводились по отделению теоретической физики. Его членами были А. Иоффе, В. Вернадский, Н. Семенов, В. Фок, П. Капица, Я. Френкель, И. Тамм и др.

У И. Курчатова к 1943 году уже были результаты конкретных работ по физике: строительство и запуск в 1937 году циклотрона, размагничивание корпусов кораблей (совместно с А. Александровым) в 1940–1941 годах. Уместно при этом сказать, что в США к размагничиванию кораблей привлекались известные физики – Альберт Эйнштейн и Никола Тесла.

В мае 1943 года из ЛФТИ в Москву в лабораторию № 2 переводится кандидат физико-математических наук Б.В. Курчатов – брат И.В. Курчатова. Он возглавил всю радиохимическую часть «Атомного проекта». 29 сентября 1943 года членом-корреспондентом АН СССР избирается И.К. Кикоин – заместитель И.В. Курчатова. Вторым заместителем назначается А.П. Александров.

В 1943 году И.В. Курчатов вызывает некоторых ученых из эвакуации, в том числе З.В. Ершову, перед которой поставлена задача получения карбида урана и металлического урана.

В 1944 году И.В. Курчатов усиливает лабораторию путем демобилизации из Красной армии и Военно-морского флота специалистов, необходимых для работы в лаборатории № 2.

8 декабря 1944 года было подписано постановление Государственного комитета обороны – № ГКО-7102сс/ов (с грифом «совершенно секретно/особой важности») «О мероприятиях по обеспечению развития добычи и переработки урановых руд».

В 1944 году постановлением Государственного комитета обороны (ГКО) в Ленинграде создается филиал лаборатории № 2. При филиале образовалось особое конструкторское бюро (ОКБ) во главе с И.Н. Вознесенским. Сотрудники возвращались из Свердловска, где они работали во время войны, в Ленинград. Филиалу лаборатории № 2 и ОКБ предстояло создать методы разделения изотопов урана и сконструировать экспериментальное оборудование для промышленного производства ядерных зарядов. Руководителем Филиала назначается И.К. Кикоин. Между тем, разведка дает И.В. Курчатову информацию о разработке технологии производства нового элемента – плутония.

3 декабря 1944 года было принято постановление № 7069 сс «О неотложных мерах по обеспечению развертывания работ, проводимых лабораторией № 2 АН СССР». В этом документе речь шла о качественно новом отношении к атомной проблеме, о строительстве зданий и лабораторий, о



И. В. Курчатов

концентрации сил ученых, о выделении материалов и личной ответственности народных комиссаров, которые должны безотлагательно выполнять требования и запросы лаборатории № 2 – будущего Института атомной энергии имени И.В. Курчатова.

ИМПЛОЗИЯ

Давайте представим себе три шара из разных веществ. Наружный шар радиусом 40 см – из взрывчатого вещества, внутри него шар радиусом 16 см – из плутония, а последний шарик радиусом приблизительно 3 мм – из смеси бериллия и полония.

Если вызвать детонацию на наружной поверхности взрывчатого вещества, и она пойдет к центру шара, то давление на фронте волны будет стремительно возрастать до порядка 250 тысяч атмосфер (25 ГПа). Этот процесс взрыва «вовнутрь» получил название – **имплозия**. В результате имплозии шар из плутония сжимается, и его плотность становится критической. В таком состоянии достаточно одного нейтрона, чтобы вызвать цепную реакцию плутония, сопровождаемую выделением громадной энергии – ядерным взрывом.

Источником нейтронов являются полоний и бериллий, которые до имплозии выделяются из маленького шарика, но это не страшно, так как плотность плутония – надкритическая (значительно меньше критической).

Теорию имплозии в США разработал Станислав Улам. Необходимость наличия внутри маленького шарика была решена в Лос-Аламосе на коллоквиумах, проводимых Р. Оппенгеймером.

Теперь решенную физиками-теоретиками задачу нужно было на практике реализовывать инженерам. И. Курчатова, имевший доступ к разведанным, еще ясного представления о схеме, описанной выше, не имел. Тем не менее, он старался привлекать известных в стране ученых к решению отдельных вопросов ядерного проекта СССР.

В начале 1944 года задачу по имплозии стал решать Кирилл Петрович Станюкович (1916–1989). Он был в группе физиков и математиков, отозванных из Красной Армии председателем Всесоюзного комитета по делам высшей школы С.В. Кафтановым (1905–1978), – работал в «конторе» Кафтанова.

Кто поставил перед К. Станюковичем эту задачу, я не знаю. В 1958 году во время учебы в Московском Высшем Техническом Училище (МВТУ) имени Н.Э. Баумана я слушал лекции по «Физике взрыва», которые читал нам К.П. Станюкович, и сдавал ему экзамен. В лекциях рассматривалась и имплозия, но к чему это, никто из студентов не знал.

Распространение же детонационных волн от центра в разные стороны или с одной стороны в другую было ясно зачем – в снарядах, минах, бомбах и т.п. Все, что касалось ядерного оружия, было тогда в МВТУ строго засекречено.

А в 1944 году решение своей задачи по имплозии К.П. Станюкович представил в виде кандидатской диссертации, и к концу года защитил ее. К чему на практике эта задача, он, очевидно, тоже не знал. Ведь доступа к разведанным он не имел и с И. Курчатовым не общался.

А в 1945 году в соавторстве с Л.Д. Ландау это решение К.П. Станюкович опубликовал в открытой печати (Доклады АН СССР, 1945, т. XLVIII, № 5, с. 311).

Об этом периоде жизни Кирилла Петровича известно очень мало.

Л.Д. Ландау был привлечен И.В. Курчатовым к Атомному проекту, а К.П. Станюкович – нет.

Решение задачи об имплозии позже (1947 г.) было получено Е.И. Забабахиным (1917–1984) в его диссертации под грифом «секретно», выполненной в адъюнктуре Военно-воздушной академии имени Жуковского.

Диссертация лейтенанта Забабахина была направлена на отзыв К.П. Станюковичу, а от него уже попала к Я.Б. Зельдовичу (1914–1987), который и определил с помощью директора ИХФ АН СССР академика Н.Н. Семенова и маршала авиации К.А. Вершинина (1900–1973) дальнейшую судьбу Евгения Ивановича.

Сам Е.И. Забабахин в своих публикациях ясно указывает на приоритет К.П. Станюковича и Л.Д. Ландау в решении задачи имплозии.

СВОДКИ ИЗ США В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ 1945 ГОДА

В первом полугодии 1945 г. в США работают шесть уран-графитовых котлов (реакторов), в каждом из которых заложено около 30 тонн металлического урана. Два котла используются для научных исследований, а четыре, наиболее мощных, – для получения плутония. В Канаде, куда перевели специалистов из Англии, построено два котла системы «уран-графит».

Естественно, что И.В. Курчатова все свои надежды на производство урана-235 и плутония возлагает на скорейшее строительство в СССР уран-графитового реактора. Нужны инженеры-конструкторы этих котлов. Нужен уран, которого к маю 1945 года было всего 7 тонн, но война завершилась, и была надежда на репарации: вывоза из Германии в СССР промышленного оборудования, различных материалов и, конечно же, уранового сырья.

РЕПАРАЦИЯ

5 мая 1945 года из армии, штурмующей Берлин, пришла информация, что обнаружен институт теоретической физики, где шли исследовательские работы по урану и радио. Там найдено 50 килограммов металлического урана и около двух тонн окиси урана.

10 мая под Берлином был найден целиком сохранившийся частный институт ученого с мировым именем барона Манфреда Фон Арденне.

Манфред фон Арденне написал заявление на имя Совнаркома СССР о том, что он хочет работать только с русскими физиками и предоставляет институт и самого себя в распоряжение Советского правительства.

К 18 июня 1945 года в Германии были демонтированы и отгружены в СССР ряд предприятий и учреждений: всего 7 эшелонов – 380 вагонов. Вместе с оборудованием физических институтов и химико-металлургических предприятий в СССР направлены 39 германских ученых, инженеров, мастеров и кроме них, 6 человек – членов их семей, а всего – 99 немцев.

Кроме того было вывезено около 7 тонн металлического урана и около 250–300 тонн урановых соединений.

Сюда срочно направляются Флеров и Арцимович, чтобы они осмотрели лаборатории и побеседовали с учеными-физиками. Но, к сожалению, ни Вернера Гейзенберга, ни Отто Гана, ни К. Фон Вайцезеккера, ни Макса Фон Лауэ здесь не было. Они успели перебраться в американскую зону оккупации.

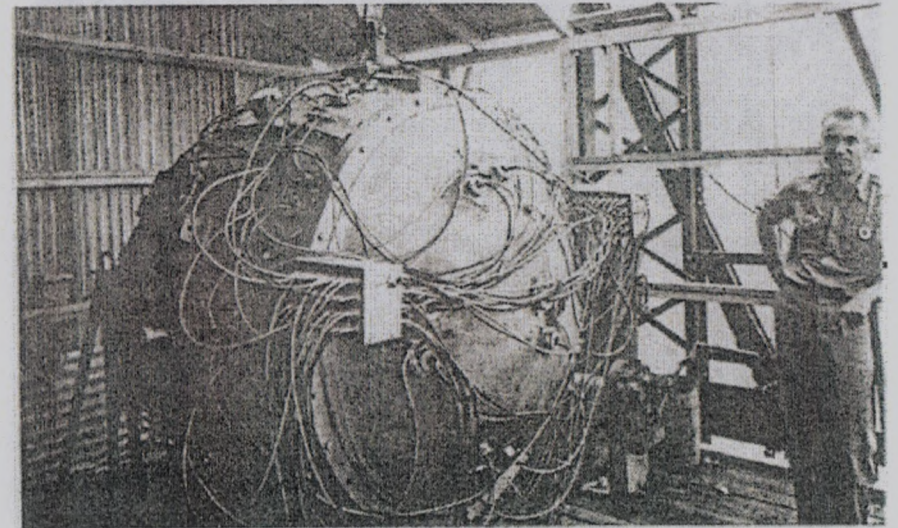
В июне 1945 года стало известно, что в Верхней Силезии, в 45 километрах к югу от города Лигниц, находится урановое месторождение Шмидеберг, а в городе Вене находится Радиевый институт.

ПОТСДАМСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

28 февраля 1945 года Сталин получает письмо от главы спецслужб СССР Лаврентия Берия с пометкой «Важное». Его содержание являлось результатом выводов ведущих советских физиков во главе с И. Курчатовым, полученных из анализа разведанных, а также из обобщения собственных теоретических расчетов. В письме сообщается: «По расчетам, энергия атомной бомбы общим весом около 3 тонн будет эквивалентна энергии взрывчатого вещества весом от 2 000 до 10 000 тонн. Считают, что взрыв атомной бомбы будет сопровождаться не только образованием взрывной волны, но и развитием высокой температуры, а также мощным радиоактивным эффектом, и что в результате этого все живое в радиусе до 1 км будет уничтожено...»

Первый опытный «боевой» взрыв ожидается через 2–3 месяца ...».

Берия ошибся ровно на полтора месяца.



Имплозивная атомная бомба США на башне перед взрывом 16 июля 1945 г.

(Судя по росту рядом стоящего человека, диаметр шара из взрывчатого вещества больше одного метра)

С 17 июля по 2 августа 1945 года в проигравшей войну Германии состоялась Потсдамская конференция глав правительств держав-победительниц во Второй мировой войне: СССР (Иосиф Сталин), США (Гарри Трумэн) и Великобритании (Уинстон Черчилль). Конференция приняла решение о демилитаризации и денацификации Германии, уничтожении германских монополий, о репарациях, о западной границе Польши, подтвердила передачу СССР г. Кенигсберга и прилегающего к нему района и др. На первой же встрече утром 17 июля с Иосифом Сталиным Гарри Трумэн сообщил об успешном испытании в США несколько часов назад нового вида оружия – атомной бомбы. К удивлению многих Иосиф Сталин к этому известию отнесся спокойно, что породило дискуссию в прессе. Некоторые авторы считали, что Сталин не понял, о чем шла речь.

Однако, как было показано ранее, о факте возникновения ядерного оружия И. Сталин знал, но о масштабах его разрушающей силы и поражающей способности весь мир узнал лишь после бомбардировки японских городов Хиросимы и Нагасаки.



Участники конференции за столом

ХИРОСИМА И НАГАСАКИ

6 августа 1945 года над Хиросимой была сброшена атомная бомба пушечного типа «Малыш». Внутри ствола бомбы имеются две докритические массы урана-235 (верхняя – подвижная и нижняя – неподвижная). На рисунке верхняя переводится как «пуля», а нижняя – как «мишень». При их соединении масса урана-235 становится сверхкритической и происходит цепная реакция – ядерный взрыв.

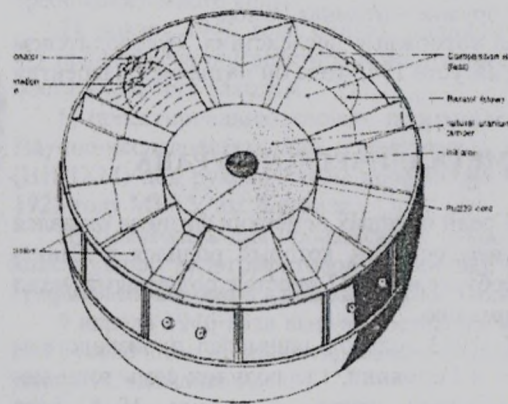
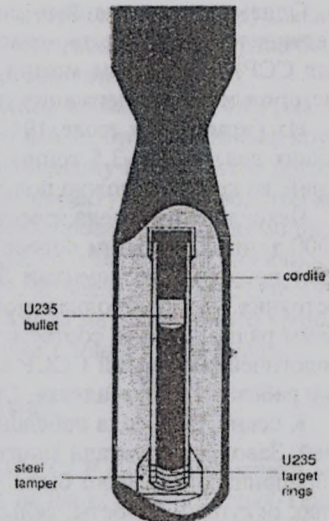
Над Нагасаки 9 августа 1945 года была взорвана плутониевая атомная бомба имплозивного типа – «Толстяк».

Распоряжением ГКО СССР от 20 августа 1945 года был создан Технический совет Специального комитета в составе группы ученых: А.И. Алиханов (председатель), Л.Д. Ландау, А.Б. Миграл, С.А. Рейнберг, М.А. Садовский, С.С. Васильев и А.П. Законщиков. Они должны были проанализировать результаты атомных взрывов в Японии, описать их внешние факторы и оценить совокупность поражающих элементов.

И.В. Курчатов начинает в своей лаборатории № 2, расположенной на границе Октябрьского поля (в то время окраина Москвы) строительство исследовательского уран-графитового реактора.

1 декабря 1945 года вышло постановление СНК СССР «Об организации лаборатории № 3 (будущий Институт теоретической и экспериментальной физики АН СССР), руководителем которого назначается академик А.И. Алиханов.

Устройство урановой атомной бомбы пушечного типа «Малыш» (Little boy).
Взорвана над Хиросимой
6 августа 1945 г.



Устройство плутониевой атомной бомбы имплозивного типа «Толстяк» (Fat man)
Взорвана над Нагасаки
9 августа 1945 г.

ПРОБЛЕМА УРАНА

В августе 1945 года И.В. Сталин потребовал подробной информации о состоянии дел, о результатах исследований по атомной проблеме и о потребностях в необходимых материалах и средствах для изготовления 100 атомных бомб. И.В. Курчатов и И.К. Кикоин подготовили справку. В ней ученые сообщили о необходимости наличия 230 тонн металлического урана.

Однако из разведанных запасов урановых руд в СССР в Табошарском (Таджикская ССР) месторождении – 262 тонны и Майли-Суйском (Киргизская ССР) – 32 тонны можно получить лишь до 0,6 тонны урана. В этих месторождениях содержание урана в руде было очень низкое (0,08–0,20 %).

Из Германии в июле 1945 года НКВД (Народный комиссариат внутренних дел) вывез 3,5 тонны металлического урана и 300 тонн его соединений, из которых можно получить 150–200 тонн металлического урана.

Чехословакия имела известное урановое месторождение в Иоахимстале (1000 тонн со средним содержанием – 0,85 %). Иоахимстальное (Яхимовское) предприятие немцами было доведено до блестящего технического состояния. Его ежегодная мощность легко могла быть доведена до 6–9 грамм радия в год и, соответственно, до 20–30 тонн урана. В 1945 году 60 геологических партий СССР вели поиск новых урановых месторождений. Они работали в Прибалтике, Средней Азии, на Кавказе и Северном Урале.

К осени 1945 года победоносно закончилась война с Германией и Японией. Заводы выпускали много самолетов, танков, артиллерийских орудий и боеприпасов. Однако были разрушены города, села, промышленность в зонах оккупации, мосты, сельское хозяйство. В стране – голод, по карточкам выдается мало хлеба. Люди выживают лишь выращиванием овощей и картофеля на собственных огородах. Много погибших в войне, калек и раненых. И вот возникло страшное оружие – атомная бомба.

Сталин, безусловно, понимал возможные последствия. Руководителем атомного проекта СССР в конце августа 1945 года он назначает Лаврентия Берия.

ПРОИЗВОДСТВО МЕТАЛЛИЧЕСКОГО УРАНА



Николаус (Николай Васильевич) Риль

Среди пленных немецких физиков оказался и *Николаус Риль*, который родился в Санкт-Петербурге и в 1927 вместе с родителями уехал в Германию.

С 1943 года он занимался производством урана в Германии, где получил семь тонн металлического урана. К осени 1945 года Н. Риль стал возглавлять аналогичное производство в СССР – на заводе № 12 в подмосковном городе Электросталь. С ним также работали другие немецкие физики-атомщики: А. Барони, Г. Борн, А. Катч, В. Кирст, Н. Ортманн, Прцубилла, Г. Шмитц, Г. Тиме, Тобейн, Г. Вирт, К. Циммер.

Восстановление урана из солей проводилось с помощью чистого кальция. В результате

получался порошок металлического урана. Необходимое оборудование было вывезено из Германии. Сначала технология производства урана была немецкая, потом – американская и, наконец, отечественная.

В 1946 году, после избрания действительным членом АН СССР, на заводе № 12 города Электростали стал работать и А.А. Бочвар. Он был крупным специалистом в области металловедения, поэтому И. Курчатов принял решение подключить А. Бочвара к Атомному проекту. Производство металлического урана в г. Электростали постепенно росло. Необходимо было исследовать его физико-химические свойства, а также технологичность получения из металлического урана стержней. В последнем квартале 1946 года завод поставлял Лаборатории № 2 по 3 тонны металлического урана в неделю; в конце 1950 года завод производил уже 1 тонну урана в день.

КОМБИНАТ «МАЯК»

1 декабря 1945 года постановлением СНК СССР было обозначено место строительства уран-графитового реактора на берегу озера Кызыл-Таш в 16 километрах от города Кыштым Челябинской области. Тогда это была глухомань, а сейчас город Озерск. Реактору для производства плутония требовалось много воды.

28 января 1946 года Сталин подписывает постановление СНК СССР «О проектировании реактора и подготовке оборудования для всего горно-обогатительного завода».

К проектированию первых промышленных реакторов был привлечен Научно-исследовательский институт химического машиностроения (НИИХМ) под руководством профессора Н.А. Доллежаля, окончившего в 1923 году МВТУ им. Баумана.

Н. Доллежаль для производства промышленного плутония предложил конструкцию водографитовой установки с вертикальным расположением графитовых колонн и каналов водяного охлаждения.

9 апреля 1946 года вышло постановление СНК СССР, в котором научное руководство по проектированию возлагалось на академика И.В. Курчатова и указывались сроки:

- обеспечить начало выдачи чертежей по отдельным объектам основных сооружений завода – с мая 1946 года;
- к 1 июля 1946 года выдать задания заводам-поставщикам на изготовление реактора по утвержденному техническому заданию;
- к 1 августа 1946 г. Министерству машиностроения и приборостроения выдать технические условия и задание на изготовление химических цехов.

Для защиты урана и плутония от окисления необходимо было организовать научный центр по изучению коррозии. Его назвали НИИ-9 (Плутониевый институт). Ведущую лабораторию возглавил член-кор. АН СССР Н.А. Изгарышев (1884–1956) – специалист по электрохимии.

В начале 1947 года на «Маяк» приехал и А.А. Бочвар. Пуск реактора состоялся 19 июня 1948 года. Работа комбината происходила следующим образом. Сначала в котел закладывается 150 тонн металлического урана, и он находится там два месяца. Затем ежедневно начинают выгружать 1 тонну облученного урана, а на его место закладывается тонна свежего металлического урана. Расположенный рядом с реактором химический цех перерабатывает за день тонну металлического урана, выделив урановые соли, из которых после 200-дневного хранения будет вновь выплавляться металлический уран для закладки в котел и выдавать металлургическому заводу «В» 250 грамм смесей, содержащих 100 грамм плутония. Эти 100 грамм чистого плутония и являются окончательной продукцией всего комбината.

11 декабря 1948 года было принято решение о строительстве мощного реактора. Все конструкции реактора уходят в глубину земли до 54 метров и вверх от земли на 32 метра. Первый из них заработал 15 мая 1950 года. А потом через – год шестой, седьмой, восьмой и, наконец, самый мощный – «Руслан».

АРЗАМАС-16

9 апреля 1946 года было принято постановление Совета Министров СССР, в котором говорилось:

1. Реорганизовать сектор № 6 Лаборатории № 2 АН СССР в конструкторское бюро по разработке конструкции и изготовлению опытных образцов реактивных двигателей (атомных бомб. – *Уточнение автора книги*).

2. Указанное бюро впредь именовать конструкторским бюро № 11 при Лаборатории № 2 АН СССР.

3. Назначить:

Зернова П.П., заместителя министра транспортного машиностроения, начальником КБ-11 с освобождением от текущей работы по министерству; профессора *Харитона Ю.Б.* – главным конструктором КБ-11 по конструированию и изготовлению опытных реактивных двигателей (читай: атомных бомб).

Во главе «атомной» проблемы по личному указанию И. В. Сталина создается Спецкомитет № 2 во главе с *Лаврентием Берия*. Заместителем председателя этого комитета и начальником 1-го Главного управления при Совете Народных комиссаров, рабочего органа этого комитета, был назначен выпускник МВТУ 1926 года *Б. Л. Ванников* (1897–1962) – бывший нарком боеприпасов, впоследствии генерал-полковник.

Для разработки конструкции бомбы КБ-11 было переведено в город Саров Горьковской области. Рядом оборудовался полигон. П.П. Зернов – выпускник МВТУ 1933 года – впоследствии генерал-лейтенант инженерных войск – руководил административно-хозяйственными вопросами КБ-11.

Научным руководителем «Атомного проекта» остается академик *И.В. Курчатова*, который вместе с Ю. Б. Харитоном обладает необходимой информацией и о ядерном топливе, и о методах приведения в действие атомной бомбы.

В Сарове, получившим название Арзамас-16, начинает формироваться коллектив КБ-11, строятся жилой фонд, полигонные площадки, лабораторные помещения, идет оснащение их оборудованием.

Ю. Б. Харитоном в июне 1946 года было представлено в Совет Министров СССР на утверждение техническое задание на проектирование первой атомной бомбы. К весне 1947 года ответственность за создание атомной бомбы была возложена на главного конструктора Ю.Б. Харитона и его заместителя *К.И. Щелкина* (1911–1968). Если Ю.Б. Харитон тяготел к теоретическим исследованиям, то К. И. Щелкин – к экспериментальной физике. К.И. Щелкин был одновременно начальником научно-исследовательского сектора, в который входили 10 лабораторий, теоретический отдел, возглавляемый Я.Б. Зельдовичем, и все полигоны КБ-11. Еще работая в ИХФ АН СССР до 1941 года, К. И. Щелкин занимался вопросами горения и детонации.

С 1947 года на рабочих площадках Арзамаса-16 начались экспериментальные взрывы. Возникли вопросы:

– Как добиться одновременности срабатывания азидных детонаторов?

– Как уберечься от самопроизвольных подрывов из-за статического электричества? Ведь энергия, необходимая для срабатывания детонатора, мала (10^{-7} Дж).

– Как измерить давление детонации взрывчатых веществ?

– Как обеспечить сферичность продуктов детонации при обжатиц ими плутония? Ведь имплозивный фронт формируется при слиянии сферических фронтов от многих точек инициирования.

Методики исследования процессов взрыва разрабатывались в лаборатории В.А. Цукермана. Исследования сжимаемости вещества при сверхвысоких давлениях проводил отдел Л.В. Альшутлера. Группа А.Д. Захаренкова занималась так называемой «натурной обработкой», т.е. исследованиями элемента ядерного заряда в динамике, обеспечивающей сферичность ударной волны в обжимаемом ядре. Процесс имплозии в натуре наблюдали через объективы высокоскоростных регистраторов СФР, установленных в бетонном каземате взрывной площадки № 7.

Руководство взрывными работами осуществлял *Е.А. Негин*. Самым убедительным методом оценки срабатывания одновременно всех детонаторов и сферичности ударных волн был метод с плитой. Его сущность: на плиту ложится идеально круглый тонкий диск из взрывчатого вещества, в центре диска устанавливается один капсуль-детонатор, а остальные 31 – по периметру. При взрыве от центрального детонатора идет круговая ударная

волна к периферии, а от периметра – к центру. На месте их встречи возникает яркая круглая отметина на диске.

Плита с детонаторами использовалась при проверке ядерных изделий в авиабомбах, а также в боеголовках ракет. После приземления бомбы или боеголовки ракеты их необходимо было находить и выкапывать из земли.

В 1946 году в аспирантуру к физику-теоретику члену-корреспонденту АН СССР И. В. Тамму поступает А.Д. Сахаров, которого вместе с семьей вскоре поселили в коттедже № 5 поселка ИТР. В теоретическую группу И.В. Тамма направляют также и Е.П. Аврорина. С весны 1948 года в КБ -11 стал работать Е.И. Забабахин.



И. Тамм



А. Сахаров и И. Курчатов



К. Щелкин

С моей выпускающей кафедры МВТУ им. Н. Э. Баумана на работу в Арзамас-16 были отправлены: В.И. Жучихин (1947), Б.Н. Леденев (1947), Г.А. Цырков (1948), В.А. Одинцов (1951), Е.Д. Яковлев (1960). В 1961 году Е.Д. Яковлев участвовал в отработке самых мощных из испытанных в то время в мире термоядерных зарядов – на 25 и 50 Мт.

ВСТРЕЧА С ВОЖДЕМ

7 января 1946 года у Сталина прошло совещание с приглашением большой группы ученых. Сталин, прохаживаясь, задавал вопросы ученым, которые сидели в его кабинете за столом:

- у И. Курчатова он спросил о котле «уран-графит»;
- у Я. Корнфельда – о тяжелой воде;
- у Ю. Харитона – о конструкции бомбы.

За несколько дней до совещания Л. Берия направил Сталину информацию о состоянии дел по «Атомному проекту» и о конкретной работе каждого ученого, привлеченного к нему.

ДИФфуЗИОННЫЙ МЕТОД РАЗДЕЛЕНИЯ ИЗОТОПОВ

В информации Сталину говорилось: «Наибольшей сложностью сооружения завода по диффузному методу является конструирование и изготовление для него большого числа не изготовлявшегося у нас до сих пор специального оборудования (до 2 300 специальных компрессоров и около 8 000 квадратных метров специальной мелкопористой сетки с диаметром отверстия менее 2 микрон). Научным руководителем строящегося Уральского электромеханического комбината в 1947 году был назначен профессор И.К. Кикоин. Завод состоял из 50 независимо работающих каскадов – по 130 диффузионных машин в каждом каскаде. Всего – 6 500 машин. Производительность завода – 140 граммов урана-235 в сутки. Технологическая схема завода позволяла получать как чистый уран-235 (для бомбы), так и смесь урана-235 с ураном-238 в любом соотношении (в случае необходимости применения такой смеси для уранового котла с целью повышения его производительности и уменьшения затрат металлического урана). Завод строился в городе Новоуральске Челябинской области. Главным конструктором машин для получения урана-235 диффузионным методом был А.И. Савин (1920–2016) – выпускник МВТУ (1946), работавший на Горьковском артиллерийском заводе.

ЯДЕРНЫЕ РЕАКТОРЫ НА ТЯЖЕЛОЙ ВОДЕ

Методом получения урана в котлах с тяжелой водой руководил академик А.И. Алиханов – директор Института теоретической и экспериментальной физики. Котлы с тяжелой водой, несмотря на трудоемкость ее получения и большую сложность конструкции, позволяют использовать торий. Уран-ториевый котел с тяжелой водой существенно увеличивает производительность производства плутония.

В 1947 году шесть заводов страны (Чирчикский, Днепродзержинский, Горловский, Березниковский, Кировоканский и Богословский) дали около двух с половиной тонн тяжелой воды. Для промышленного котла нужно иметь ее не менее 20 тонн.

Согласно оценке ЦРУ США, сделанной в 1950 году, СССР обладал достаточным количеством тяжелой воды для постройки двух 50-мегаватных реакторов на тяжелой воде для производства плутония. Один из них вступил в строй в конце 1949 года, второй – в конце 1950 года.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ МЕТОД РАЗДЕЛЕНИЯ ИЗОТОПОВ

В 1946 году опытами, проведенными профессором А.А. Арцимовичем на лабораторной разделительной установке, была подтверждена возможность практического использования электромагнитного метода выделения урана-235. Завод электромагнитного разделения изотопов проектировался

на производство 80–150 граммов урана-235 в сутки. Срок пуска завода в городе Лесном Свердловской области планировался на конец 1949 года.

ПРЕИМУЩЕСТВА СОВОКУПНОСТИ МЕТОДОВ

И.В. Курчатов пишет о количестве бомб, которые можно получить из 1000 тонн урана различными методами: 20 штук – при использовании уран-графитового котла, 50 – при диффузионном методе, 70 – при электромагнитном, 40 – при котле «уран-тяжелая вода»; комбинация трех методов дает 300 бомб, уран-ториевый котел с тяжелой водой – 3 000 бомб, а обогащенный урановый котел на быстрых нейтронах – 16 000 бомб.

НЕМЕЦКИЕ ФИЗИКИ В АТОМНОМ ПРОЕКТЕ СССР

В разделе «Производство металлического урана» уже была показана роль Николауса Рила в промышленном производстве урана-235 и плутония. Далее в книге мы еще к нему вернемся. А теперь расскажем о других немецких ученых.

В 1945 году, согласно постановлению Государственного Комитета обороны, в городе Сухуми и в поселке Агудзера были созданы объекты «А» и «Г». Объект «А», возглавляемый профессором Манфредом фон Арденне, расположился в корпусах санатория «Синоп». Сюда было перевезено оборудование его собственной лаборатории из-под Берлина. В лабораториях объекта «А» проводились исследования проблем обогащения и разделения изотопов урана. Здесь Арденне создал новый мощный источник ионов для масс-спектрометра, позволяющего анализировать смеси изотопов урана, а также ряд электронно-медицинских приборов и методов лечения онкологических заболеваний. Здесь же в группе Макса Штенберка была создана газовая центрифуга для разделения изотопов урана. Профессор Петер Тиссен возглавил группу по созданию металлических никелевых фильтров для газодиффузионного обогащения изотопов урана, занимался проблемами коррозии. Его группой были созданы новые типы трубчатых никелевых фильтров для газофазного обогащения изотопов урана и организовано производство этих фильтров на заводе города Электросталь. С октября 1948 года по март 1949 года он был в командировке в городе Новоуральске, улучшая качество диафрагменных фильтров и антикоррозионную стойкость всего технологического оборудования в агрегатах газодиффузионного разделения урана. Объектом «Г» руководил Нобелевский лауреат, профессор Густав Герц. Здесь был разработан диффузионный метод разделения изотопов с помощью каскада диффузионных машин.

К слову, необходимо вспомнить и о Рудольфе Хайнц Позе. Рудольф Хайнц Позе во время войны в Германии занимался ядерной физикой и работал над проектом «Урановая бомба». С 1946 года он возглавил лабораторию № 5. В 1957 году Позе стал профессором Объединенного института ядерных исследований в г. Дубна (Московской области). В 1959 году Позе вернулся в Восточную Германию и поселился в Дрездене, где стал первым директором Института ядерных технологий.

АВАРИИ НА «МАЯКЕ»

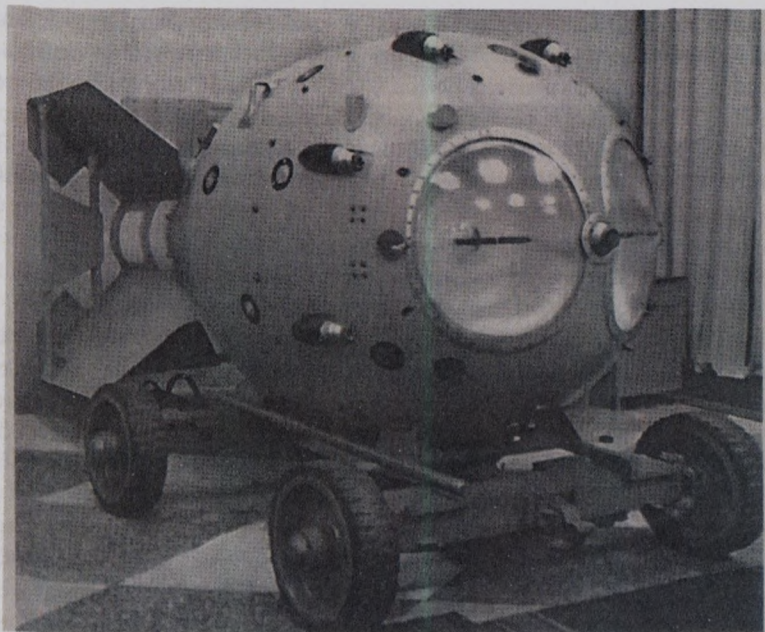
После пробного пуска первого реактора 21 июня 1948 года ряд помещений в процессе наладки механизмов и аппаратуры периодически подвергался радиации. И.В. Курчатов спустился на лифте под землю на отметку минус 21 метр в помещение влагосигнализаторов, в котором радиация была выше 150 допустимых норм.

При строительстве второго, более мощного реактора, летом 1948 года возник пожар – лето было очень сухим. Реактор уходил в глубь земли. На дне котлована (более 50 метров) шли бетонные работы. Тем не менее, с мая 1949 года этот реактор начал наработку плутония.

Строительство второго и последующих уран-графитовых реакторов курировал член-корреспондент АН СССР А.П. Александров. При запуске реакторов не все шло гладко. Однажды один из операторов распорядился перекрыть воду в коллекторе, но на пульте управления об этом не знали. Вдруг А.П. Александров замечает, что реактор начинает разгоняться. Дежурный опускает урановый стержень – реактор «проседает», но разгон не прекращается. Вводится второй стержень, однако процесс не останавливается. Реактор начинает выходить из повиновения. Александров выскакивает на балкон, что находится в центре зала, и кричит во весь голос: «Открыть воду! Во все коллекторы, немедленно, быстро!» Однако вода шла слишком медленно. И тогда Александров рванул к пульту и опустил сразу все защитные стержни. Реактор заглох. Аварии, подобно Чернобыльской, не произошло.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АТОМНОЙ БОМБЫ

После отработки методов сближения масс урана-235 до критической величины и системы инициирования атомного взрыва, а также отработки метода имплозии, появилась возможность размещения ядерных зарядов в корпусе бомбы, который был разработан под руководством Н.Л. Духова. Габариты бомбы согласовывались с размерами бомболюка самолета Ту-4.



Первая отечественная атомная бомба РДС-1

СЕМИПАЛАТИНСКИЙ ПОЛИГОН

В Казахстане, недалеко от Семипалатинска (170 км западнее), была ровная площадка площадью около 400 квадратных километров. В центре площадки была построена металлическая башня высотой 30 м, на которой устанавливалось «изделие». Опытное поле радиусом 10 км было обнесено проволочным ограждением и охранялось. Все поле было разделено на сектора, в которых размещалась мишенная обстановка: инженерные сооружения, боевая техника, группа животных – лошадей, овец, поросят, собак и т.п. Часть животных находилась внутри боевой техники и инженерных сооружений: в танках, траншеях, в ДОТах, на артиллерийских позициях, а также в двух трехэтажных домах и промышленном цеху, построенных на расстояниях 800, 1200 и 1500 метрах от вышки на северо-восточном направлении. В сигарообразных контейнерах устанавливались приборы для измерения параметров ударной волны. Они располагались на расстояниях 500, 600, 800, 1200, 3000, 5000 и 10000 метров от центра взрыва. По взаимно перпендикулярным радиусам на дистанции 1200 метров были сооружены громадные подземные казематы – дворцы, просторные, с вентиляцией, санузлами, хорошим освещением, с массивной железобетонной дверью на

роликах, с засыпанным песком аварийным выходом – колодезем. Предполагалось, что в момент взрыва в них будут находиться люди, которые в случае неблагоприятной обстановки с возникшей радиацией должны были прожить в них несколько суток. Однако непосредственно перед взрывом от такого эксперимента отказались. За несколько дней до взрыва И. Курчатов ежедневно проводил в гостинице Семипалатинска совещания ученых и руководящих работников. Накануне испытания на полигон прибыл член Политбюро ЦК ВКП(б) министр внутренних дел СССР Л.П. Берия. Министр осмотрел полигон и посетил командный пункт.

РОЖДЕНИЕ АТОМНОГО ОРУЖИЯ В СССР

18 августа вышло постановление СОВМИНА СССР, в котором говорилось: «Принять предложение академика Курчатова и члена-корреспондента АН СССР Харитона о проведении испытания первого экземпляра атомной бомбы...». И. Сталин.

29 августа 1949 года ожидалась ветреная погода с возможными грозами. Поэтому было решено перенести взрыв на час раньше, т.е. на 7 утра.

В 4.30 утра заряд начали поднимать на верхнюю площадку башни. В 5.30 руководитель операции К.И. Щелкин вставляет сам капсюлетонаторы из первой коробки. Ему стали помогать Г.П. Ломинский и С.Н. Матвеев. В 5.40 – снаряжение завершено и подключено к блоку инициирования. Все уходят. Последним башню покидает К. Щелкин и опломбирует вход в башню. В 6.20 вместе с охраной все уходят с площадки в укрытие.

Курчатов получает информацию о том, что все готово к взрыву. Все отошли от стен и, встав посередине комнаты, замерли в ожидании. Кирилл Иванович начинает пить «валерианку». Нервы взвинчены до предела. Громко звучал голос А.Я. Мальцева: «Осталось 10 секунд... 5 секунд... 3, 2, 1...0!» К. Щелкин нажимает кнопку «Пуск». Мгновение было тихо, а потом под ногами вздрогнула земля – и все стихло... Пауза.... И вдруг – оглушительный удар, громовой грохот ... и вновь тишина Открыв дверь, все выбежали наружу и увидели страшную картину. На том месте, где была башня, через огромное отверстие в тучах ярко светило солнце. Ударная волна разогнала дождевые облака, а столб газа поднялся высоко в небо. Все, в том числе и Берия вышли из командного пункта, обнимались, поздравляли друг друга. Здесь были и Курчатов, и Щелкин, и другие.

Берия предложил дать заряду, который так хорошо сработал, какое-то название. Курчатов сказал, что Щелкин это уже сделал. Заряду еще несколько лет назад дали условное название «РДС-1». Теперь это зазвучало так: «Россия делает сама». Берия заулыбался, сказал, что «Хозяину» это понравится.

Первыми на поле выехали два танка, борта которых были покрыты

свинцовыми листами. Одним танком руководил генерал-майор А.М. Сыч, другим — полковник С.В. Форстен. Танки пересекли эпицентр взрыва, по пути измеряя радиацию. Затем на поле выехали дозиметристы и флажками оградили границы опасной зоны. За дозиметристами на поле отправились эксперты, оценивающие результаты воздействия взрыва на технику, вооружение, инженерные сооружения, а также на животных.

На поле вышли И.В. Курчатов, П.М. Зернов, К.И. Щелкин и другие. Их всех охране пришлось сдерживать, чтобы не шли в сторону эпицентра взрыва.

НАГРАДЫ ВОЖДЯ

За успешное выполнение специального задания Правительства Совет Министров СССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1 Курчатова И.В., академика, научного руководителя работ по созданию атомных реакторов и атомной бомбы:

- представить к присвоению звания Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот» (ГСТ);

- премировать суммой 500 000 рублей (помимо выданных ранее части (50 %) премии в сумме 500 000 рублей и автомашины ЗИС-110);

- построить за счет государства и передать в собственность дом-особняк и дачу с обстановкой;

- установить двойной оклад жалованья на все время работы в области использования атомной энергии;

- предоставить право (пожизненно для него и его жены) на бесплатный проезд железнодорожным, водным и воздушным транспортом в пределах СССР.

2 Харитона Ю.Б. представить к присвоению звания Героя Социалистического Труда (ГСТ) и к Сталинской премии I степени.

3 Рила Н. — представить к ГСТ, к Сталинской премии I степени, премировать дачей в Жуковке.

4 Бочвара А.А. — предоставить к ГСТ, к Сталинской премии I степени.

5 Доллежала Н.А. — представить к ГСТ, к Сталинской премии I степени.

6 Щелкина К. И. — представить к ГСТ, к Сталинской премии I степени.

7 Забабахина Е.И. — представить к Сталинской премии (I–II степени).

8 Кикоина И.К. — представить к Сталинской премии I степени.

9 Флерова Г.Н. — представить к Сталинской премии I степени.

10 Зернова П.М. — представить к ГСТ, к Сталинской премии I степени.

11 Александрова А.П. — к Сталинской премии I степени.

12 Духова Н.Л. — представить к ГСТ.

13 Ванникова Б.Л. — представить к ГСТ.

14. Хлопина В.Г. — представить к ГСТ и Сталинской премии.

15. Савина А.И. — к Сталинской премии.

16. Алферова — ГСТ и Сталинской премии.

... далее более подробно:

73. Альтшулера Л.В. — кандидата физико-математических наук, Леденева Б.Н. — научного сотрудника, Крупникова К.К. — научного сотрудника, Жучихина В.К. — старшего инженера, Кормера С.Б. — научного сотрудника:

- представить к награждению орденом Ленина;

- премировать суммой 125 000, в том числе руководителя работ Альтшулера Л.В. суммой 45 000, а Леденева Б.Н., Крупникова К.К., Жучихина В.И. и Кормера С.Б. — по 20 000 рублей каждого. Присвоить Альтшулеру Л.В., Леденеву Б.Н., Крупникову К.К., Жучихину В.К. и Кормеру С.Б. звание Лауреата Сталинской премии второй степени.

Предоставить Альтшулеру Л.В., Лебедеву Б.Н., Крупникову К.К., Жучихину В.И. и Кормеру С.Б.:

- право на обучение своих детей в любых учебных заведениях СССР за счет государства;

- право (пожизненно для них и их жен, и до совершеннолетия для их детей) на бесплатный проезд железнодорожным, водным и воздушным транспортом в пределах СССР.

29 октября 1949 г.

И.С. Сталин

А ЧТО В США?

После атомных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки Манхэттенский проект стал достоянием гласности, а Оппенгеймер сделался национальным представителем науки, символическим героем для технократической власти нового типа. Его лицо появилось на обложках журналов. За работу в качестве руководителя Лос-Аламоса в 1946 году Оппенгеймер был награжден Президентской медалью «За заслуги».

В 1947 году он возглавил Институт перспективных исследований в Принстоне (Нью-Джерси). Зарплата была 20 000 \$ в год, к этому прибавлялось бесплатное проживание в личном (директорском) доме и усадьбе XVII века с поваром и смотрителем, окруженная 107 гектарами лесной местности.

В этом же году Оппенгеймер был назначен председателем Генерального совещательного комитета Комиссии по атомной энергии. Как председатель этого комитета Оппенгеймер яростно отстаивал идею международного контроля над вооружением, пытался увести политический курс США от гонки вооружений.

Когда правительство обратилось к нему с вопросом стоит ли создавать водородную бомбу, Оппенгеймер поначалу посоветовал воздержаться от этого, ведь такое оружие поражает огромные территории с гражданским

населением. Он был озабочен тем, что ядерные реакторы были теперь настроены на получение трития вместо плутония.

ВОДОРОДНАЯ БОМБА США

После того как СССР испытал свою первую бомбу в 1949 году, президент США Трумэн запустил ускоренную программу разработки водородной бомбы.

В 1951 году физик Эдвард Теллер и математик Станислав Улам разработали проект водородной бомбы. Они получили собственную лабораторию, впоследствии названную Ливерморской Национальной лабораторией имени Лоуренса при Калифорнийском университете. Теллер настаивал на необходимости обеспечения приоритета США в сфере ядерных вооружений. Он выступал против запрещения ядерных испытаний в трех средах, за создание более эффективных и дешевых видов атомного оружия, поражающего цель с минимальным выпадением радиоактивных осадков, за развёртывание лазерного оружия в космосе.

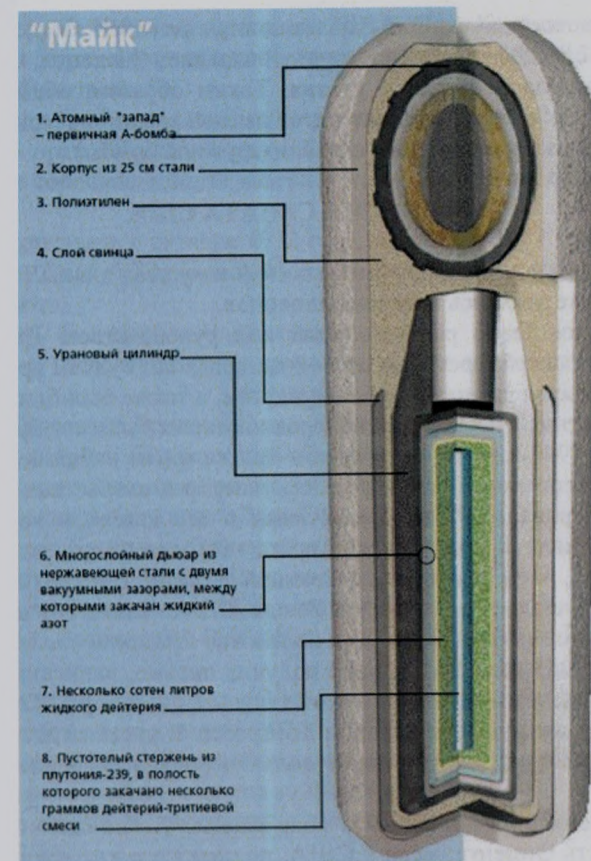


Станислав Улам



Эдвард Теллер

1 ноября 1952 года водородную бомбу «Майк» размером с двухэтажный дом взорвали на атолле Эниветок (Маршалловы острова). Остров исчез. Мощность взрыва была 14 Мт (в 700 раз больше мощности «Малыша» и «Толстяка»).



Водородная бомба «Майк»

Установка «Майк» весила 80 т и была нетранспортабельна самолетом. В верхней ее части находилась плутониевая атомная бомба. Термоядерное горючее (дейтерий-тритий) в жидком состоянии при температуре, близкой к абсолютному нулю, заполняло дьюаровский сосуд, по центру которого проходил пустотелый плутониевый стержень (для смеси из дейтерия-трития). Многослойный дьюар из нержавеющей стали находился внутри цилиндра из урана-238 массой более 5 т. Вся сборка располагалась в стальной оболочке диаметром 2 м и высотой 6,1 м со стенками толщиной 25–30 см. Полиэтилен конструктивно разделял верхнюю и нижнюю части заряда. Обычно при взрыве плутония 80 % энергии выделяется в виде рентгеновского излучения, а 20 % – в виде кинетической энергии осколков деления, повышения температуры и давления.

Рентгеновское излучение вызывает цепную реакцию снаружи цилиндра из урана-238 с выделением теплоты и повышением давления, что приводит к реакции синтеза дейтерия и трития. Таким образом, общая мощность бомбы складывается: из реакции синтеза, от цепной реакции деления оболочки из урана-238 и от взрыва первой ступени (атомной бомбы).

КОМИССИЯ СЕНАТА США

Взрыв советской атомной бомбы в 1949 году стал для США неожиданным. В Америке занялись поисками шпионов.

Федеральное бюро расследований под руководством Джона Гувера следило за Оппенгеймером еще до войны, когда он, будучи профессором в Беркли, испытывал симпатии к коммунистам, а также был близко знаком с членами коммунистической партии, среди которых были его брат и жена.

С начала 1940-х годов он был под пристальным наблюдением: в его доме были расставлены жучки, телефонные разговоры записывались, а почта просматривалась. Свидетельствами о его связях с коммунистами охотно пользовались политические враги Оппенгеймера, и среди них — Льюис Штраус, член комиссии по атомной энергии. В 1953 году дело Оппенгеймера слушалось в комиссии Сената США. Тогда его адвокату при защите пришлось сказать: «Америка не должна пожирать своих детей».

В ноябре 1953 года Джон Гувер получил письмо, написанное Ульяновом Лискумом Борденом, бывшим исполнительным директором Объединенного комитета по атомной энергии при Конгрессе. В письме говорилось: «Роберт Оппенгеймер с определенной долей вероятности является агентом СССР».

Эдвард Теллер 28 апреля 1954 года заявил, что не ставит под сомнения лояльность Оппенгеймера к США, но знает его как человека с чрезвычайно активным и усложненным мышлением. На вопрос, представляет ли Оппенгеймер угрозу национальной безопасности, Теллер ответил: «В большом числе случаев мне было чрезмерно трудно понять действия Оппенгеймера».

Физик Исидор Раби сказал, что Оппенгеймер в настоящее время является лишь государственным советником, и правительство, если пожелает, может отказаться от его консультаций.

Отец ракетной техники Германии, а потом и США Вернер фон Браун выразил свое мнение по поводу процесса над ученым в саркастическом замечании комитета при Конгрессе США: «В Англии Оппенгеймера бы посвятили в рыцари». Лишенный политического влияния Оппенгеймер продолжал читать лекции. Он посетил Европу и Японию. В сентябре 1957 года Франция сделала его офицером Ордена Почетного легиона, а затем 3 мая 1962 года он был избран Иностранном членом Лондонского королев-

ского общества. В 1963 году президент США Джон Кеннеди наградил ученого премией Энрико Ферми и необлагаемые налогом 50 000 \$ в знак политической реабилитации.

18 февраля 1967 года Оппенгеймер умер в возрасте 62 года и был кремирован, его прах помещен в урну. Его жена Китти отвезла ее на остров Сент-Джон и сбросила с борта катера в море, в пределах видимости их от дома.

Китти скончалась в октябре 1972 года, а в январе 1977 года ее дочь Тони совершила самоубийство, повесившись в своем доме на побережье острова Сент-Джон.

Вскоре дом был разрушен ураганом.

Память по Оппенгеймеру сохранилась в ряде художественных произведений:

- драма Бертольда Брехта «Жизнь Галилея», 1955 год;
- пьеса Фридриха Дюрренматта «Физики»;
- опера Джона Адамса «Доктор Атомик»;
- пьеса Хейнара Кипхарда «Дело Оппенгеймера»;
- телесериал Би-би-си «Оппенгеймер»;
- документальный фильм «День после Тринити»;
- художественный фильм «Голстак и малыш»;
- книга «Американский Прометей: Триумф и трагедия Роберта Оппенгеймера»;
- конференция и выставка в Университете Беркли, посвященные 100-летию со дня рождения ученого, 2004;
- «Пересматривая Оппенгеймера: исследования и размышления по случаю 100-летнего юбилея» — труды конференции 2005;
- Научные труды и документы Оппенгеймера хранятся в библиотеке Конгресса США.

АТОМНАЯ БОМБА СССР С УРАНОВЫМ ЗАРЯДОМ

24 сентября 1951 года на Семипалатинском полигоне была взорвана атомная бомба с урановым зарядом.

К званию Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот» (ГСТ), а также к Сталинской премии представлены:

- И.В. Курчатов, Ю.Б. Харитон, К.И. Щелкин.
- К Сталинской премии:
 - А.П. Александров, А.А. Бочвар, Б.В. Курчатов, А.И. Савин, Н.Л. Духов, Е.А. Негин, И.К. Кикоин, Ю.А. Крутков, физики немцы: Петер Тиссен, Густав Герц, Хайнц Барвих.

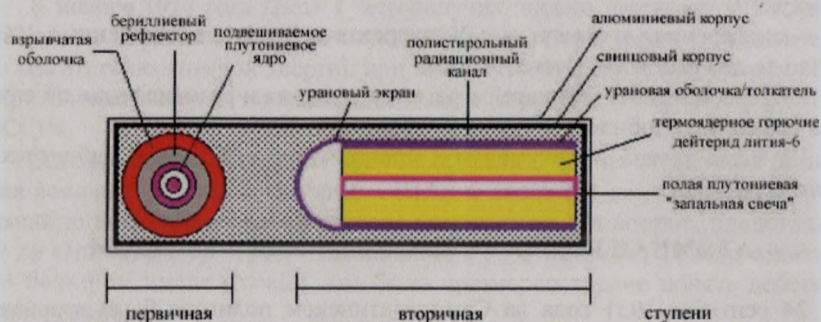
ТЕРМОЯДЕРНАЯ БОМБА США

Вспомним, что водород – это химический элемент с атомным номером 1 и атомной массой 1,0079, ядро атома – протон. Стабильный изотоп водорода с массовым числом 2 называется дейтерием. Ядро атома (дейтрон) состоит из протона и нейтрона. С кислородом образует тяжелую воду. Известен также сверхтяжелый радиоактивный изотоп водорода – тритий с массовым числом 3. Ядро атома состоит из протона и 2 нейтронов. Период полураспада – 12,262 года.

В сентябре 1947 года Э. Теллер предложил использовать новое термоядерное горючее – дейтерид лития-6, являющийся при нормальных условиях твердым веществом. Литий, поглощая нейтрон, делится на гелий и тритий с выделением дополнительной энергии, что еще больше повышает температуру при атомном взрыве, помогая развиваться процессу синтеза.

В 1951 году сотрудником Теллера Станиславом Уланом была предложена схема термоядерного оружия.

В цилиндрическом корпусе из алюминия и свинца находятся два ядерных заряда. Слева – имплозивного типа шаровой формы ядерный заряд, справа – цилиндрической формы внутри оболочки из урана-238 размещено термоядерное горючее из дейтерид лития-6, внутри которого полая плутониевая «запальная свеча».



Двухэтапная схема радиационной имплозии Теллера-Улама

При подрыве левого заряда под действием высокой температуры и давления, а также быстрых нейтронов начинается цепная реакция в плутониевой свече и уране-238, еще больше увеличивающие давление и температуру, разжигающие термоядерную реакцию.

Деление одной тонны урана-238 дает энергию, эквивалентную 18 Мт. При этом образуется много радиоактивных продуктов деления.

Такая бомба требовала большого количества трития. Для его производства американцы построили новые реакторы.

Мощность цепной реакции уранового корпуса была равна 8 Мт, мощность реакции синтеза водорода составляла 2,4 Мт.

Смесь жидких изотопов водорода не имела практического применения для термоядерных боеприпасов, и последующий прогресс в развитии термоядерного оружия связан с использованием твердого топлива-дейтерид лития-6. В этом плане впереди оказались советские ученые, использовавшие дейтерид лития-6 в первой советской термоядерной бомбе, испытанной в августе 1953 года. Американский же завод по производству лития-6 в Ок-Ридже был пущен в эксплуатацию только к середине 1953 года.

ТЕРМОЯДЕРНАЯ БОМБА СССР

В феврале 1950 года было принято постановление Совета Министров СССР, ставившее задачу организовать расчетно-теоретические, экспериментальные и конструкторские работы по созданию изделий РДС-6с (слойка) и РДС-6т (труба).

Название «слойка» ассоциируется с именем А.Д. Сахарова. Однако от этой схемы американцы отказались как от маломощной.

В первую очередь в СССР создавалось изделие РДС-6с (весом 5 тонн. Действие ее приводилось имплозивным взрывом плутония, энергия которого создавала синтез в дейтериде лития и цепную реакцию в прочной оболочке из урана-238.

12 августа 1953 года эта бомба была испытана на Семипалатинском полигоне. Заряд ее имел несколько больший вес и те же габариты, что и первая советская атомная бомба, испытанная в 1949 году. Испытание проводилось в стационарных



Термоядерная бомба «Слойка»

условиях на стальной башне высотой 40 метров. РДС-6с устанавливалась на высоте 30 метров.



Установка «Слойки» на башне

Мощность взрыва была эквивалентна 400 кт, из них 40 кт давал имплозивный взрыв плутония, 60/80 кт – синтез дейтерида лития, 280–300 кт – цепная реакция в оболочке из урана-238.

От конструкции РДС-6т отказались как от бесперспективной.

Дальнейшие исследования показали перспективность схемы Улама-Тейлера.

Первая советская двухступенчатая водородная бомба РДС-37 была успешно испытана 21 ноября 1955 г. Ее мощность была искусственно занижена инертным веществом ради безопасности самолета и жилого городка, находившегося в 70 км от места взрыва. Тем не менее, мощность взрыва составила 1,6 Мт.

К званию ГСТ и Сталинской премии представлены:

Ю. Харитон, И. Курчатов, К. Щелкин, Е. Забабахин, А. Бочвар, А. Сахаров, И. Тамм, А. Александров, Н. Духов, Л. Ландау;

к Сталинской премии: И. Кикоин, Е. Негин, В. Алферов, Л. Арцимович, Л. Альтшулер, В. Гинзбург, М. Арденне.

В Академию наук СССР избрали:

– академиками: А. Сахарова, И. Тамма, Ю. Харитона, И. Кикоина, А. Александрова, Л. Арцимовича;

– членами-корреспондентами: К. Щелкина, Н. Духова, Г. Флерова, Б. Константинова, Н. Доллежала, В. Гинзбурга.

По мнению В. Гинзбурга, в избрании Сахарова сразу академиком, минуя ступень член-корреспондента, сыграла некоторую роль национальность:

«В 1953 году меня, по предложению И. Тамма, выбрали в членкоры. Он же предлагал избрать в членкоры и А. Сахарова, но его избрали сразу в академики. Почему? Им нужен был герой – русский. Евреев хватало: Харитон, Зельдович, ваш собеседник. Скажу, чтобы не было недоразумений: я Сахарова несколько не ревную, не собираюсь бросать на него тень, но, говоря в историческом плане, его очень раздули по военной линии – из националистических соображений. Он – национальный герой, очень, правда, всех потом подведший».

Вот тут-то В. Гинзбург и «прокололся». В АН СССР существовала клановость. Контроль «пакета акций» принадлежал национальным меньшинствам и в частности евреям, которые выдвигали «своих» в академию, закусочно решали вопрос и соответственно большинством их выбирали.

Михайло Ломоносов вспоминал, как трудно приходилось ему вести борьбу с чиновниками всех мастей, проникшими в Академию Российской империи к теплу и почестям. Наш великий ученый оставил никем не оспоримый след ни в науке, ни в технологии, ни в искусстве.

Однако в АН СССР и АН союзных республик, академики и членкорреспонденты часто не имели конкретно своих разработок, улучшающих жизнь людей в стране, а зачастую выполняли роль организаторов науки.

ТЕРМОЯДЕРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ США

1 марта 1954 года на атолле Бикини состоялось испытание бомбы, имеющей двухступенчатый заряд с дейтеридом лития, обогащенным изотопом Li6 до 40 % (остальное составлял природный Li7). Такое горючее применялось в США впервые, поэтому мощность взрыва сильно превысила ожидаемую (4–8 Мт) и составила 15 Мт. При этом энергия, эквивалентная 10 Мт тротила, выделилась при делении оболочки из И-238, а энергия – 5 Мт – от реакции синтеза. Причина неожиданно высокой мощности состояла в Li7, который считался инертным, но под действием быстрых нейтронов атом Li7 тоже стал делиться на тритий и гелий. Этот «незапланированный» тритий и обеспечил двукратное усиление мощности. Кратер от взрыва получился 2 км в диаметре и глубиной 75 метров.

Масса бомбы составляла 10,5 тонн, длина – 4,5 метра, диаметр – 1,35 метра. Из-за дефицита обогащенного Li6 в следующем испытании использовался заряд из природного (7,5 % Li6).

Термоядерное устройство было взорвано 26 марта 1954 года. Мощность взрыва составила 11 Мт, из которых 4 Мт пришлось на реакцию синтеза, а 7 Мт – от деления оболочки из урана-238. Масса бомбы – 18 тонн, длина 5,7 метра, диаметр – 1,55 метра. 26 апреля 1954 года была испытана бомба с содержанием Li6 95 %. Мощность взрыва – 6,9 Мт, из которых 1,6 Мт – за счет реакции синтеза (27,5 %).

Масса бомбы – 12,5 тонн, длина – 3,8 метра, диаметр – 1,55 метра. На дне лагуны образовался кратер 100 метров шириной и 30 метров глубиной.

5 мая 1954 года испытывался прототип бомбы ЕС-24, в которой вместо природного применялся обогащенный (до 40 % Li6) литий. Мощность взрыва – 13,5 Мт, из которых на реакции синтеза пришлось 6,5 Мт. Масса бомбы – 7,8 тонн, длина – 5,6 тонн, диаметр – 1,52 метра.

Таким образом, на вооружение США уже в 1954 году поступили в ограниченном количестве первые термоядерные бомбы.

В 1955 году в США было развернуто серийное производство новых термоядерных зарядов, начавших поступать на вооружение. Серийная бомба имела: мощность – 1,69 Мт, длину – 3,5 метра, вес – 3,45 тонны. В 1955–1957 годах их было изготовлено 1200 штук. В 1956 году США испытали бомбу мощностью 3,8 Мт, весом 3,1 тонны, длиной 3,45 метра, диаметром 0,88 метра. Впервые в США было произведено бомбометание водородной бомбы с самолета.

Самая мощная бомба была разработана в Калифорнийском ядерном центре на основе трехступенчатой термоядерной системы. Ее тестовые испытания в количестве трех прошли в Тихом океане в период с 31 мая по 27 июля 1958 года. Она имела размеры: длина – 3,7 метра, ширина – 1,3 метра (по хвостовому оперению – 1,85 метра).

Этот вариант бомбы производился в двух вариантах: «грязная» с оболочкой третьей ступени из урана-238 и «чистая» со свинцовой оболочкой, мощностью 25 и 10 Мт соответственно. В качестве топлива использовался дейтерид лития с 95 % Li6.

НИИ-1011 (Г. СНЕЖИНСК)

24 октября 1947 года И.В. Сталин подписал постановление СМ СССР «Об организации лаборатории Б» на базе санатория МВД, расположенного на берегу красивого озера Сунгуль Челябинской области. 1 июля 1950 года директором Лаборатории Б был назначен полковник А.К. Уралец, а научным руководителем – доктор Николаус Риль.

Через 2 года Н. Риль переехал в Сухуми работать в Сухумском физико-техническом институте.

В начале 1955 года в городе Снежинске начал рождаться второй Ядерный центр страны – дублер Арзамаса-16. На должность директора был назначен Д. Е. Васильев, а научным руководителем и главным конструктором центра – член-кор. АН СССР К. И. Щелкин. Заместителем научного руководителя и начальником теоретического отделения стал доктор физико-математических наук Е.И. Забабахин. В 1960 году Щелкин уехал в Москву и стал преподавать в Московском физико-техническом институте. Руководителем НИИ был назначен Забабахин и пробыл на этой должности

до своей смерти. Заместителем научного руководителя и главного конструктора назначается Г. А. Цырков. Начальником отдела, начальником газодинамического сектора и первого заместителя главного конструктора предприятия становится В.И. Жучихин.

Разработки НИИ-1011 привели к принятию на вооружение Советской Армии целого ряда термоядерных зарядов, в том числе для артиллерийских снарядов калибром 152; 203; 240 мм. Созданы ядерные боеприпасы для тактических активно-реактивных комплексов и для ракет средней и большой дальности. Разработаны ядерные устройства для народнохозяйственных целей: при тушении аварийных газовых скважин, дроблении руд, создании подземных полостей для хранения агрессивных сред.

Сегодня Институт известен во всем мире как Российский Федеральный ядерный центр – Всероссийский НИИ технической физики (РФЯЦ-ВНИИТФ) имени Е. И. Забабахина.

«КУЗЬКИНА МАТЬ»

Увеличение мощности термоядерных бомб США и количества их испытаний заставило Никиту Сергеевича Хрущева 10 июля 1961 года собрать совещание ученых атомщиков группы Сахарова, на котором было объявлено о начале проведения осенью серии испытаний термоядерных бомб повышенной мощности – до 25–50 Мт. Ядерный заряд разрабатывался в ВНИИЭФ (Арзамас-16), а бомба собиралась в РФЯЦ-ВНИИТФ (Снежинске). Бомба имела трехступенчатую схему. Приведение ее в действие осуществлялась следующим образом (см. рисунок):

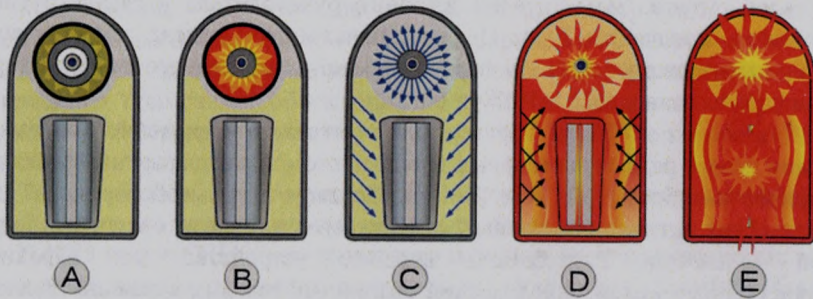
А – боеголовка перед взрывом: первая ступень вверху, вторая – внизу. Оба компонента термоядерной бомбы;

В – взрывчатое вещество подрывает первую ступень, сжимая ядро плутония до сверхкритического состояния и инициируя цепную реакцию расщепления;

С – в процессе расщепления в первой ступени происходит импульс рентгеновского излучения, который распространяется вдоль внутренней части оболочки, проникая через наполнитель из пенополистирола;

Д – вторая ступень сжимается вследствие испарения под воздействием рентгеновского излучения и плутониевый стержень внутри второй ступени переходит в сверхкритическое состояние, инициируя цепную реакцию, выделяя огромное количество теплоты;

Е – в сжатом разогретом дейтриде лития-6 происходит реакция слияния, испускаемый нейтронный поток является инициатором расщепления таплера. Огненный шар расширяется...



Двухэтапная схема действия термоядерной бомбы

Около 50 % мощности обеспечивается термоядерной частью, а 50 % – делением корпусов третьей и второй ступеней из урана-238. При испытании бомбы решили заменить урановую оболочку третьей ступени на свинцовую, что ограничило мощность бомбы до 50 Мт. Публичное выступление по поводу планирующегося супервзрыва было сделано 1 сентября 1961 года.



Никита Сергеевич Хрущев: «Я вам покажу “Кузькину мать”»

Бомба РДС-202 (царь-бомба) имела длину около 8 метров, диаметр – 2 метра, массу – 27 тонн.



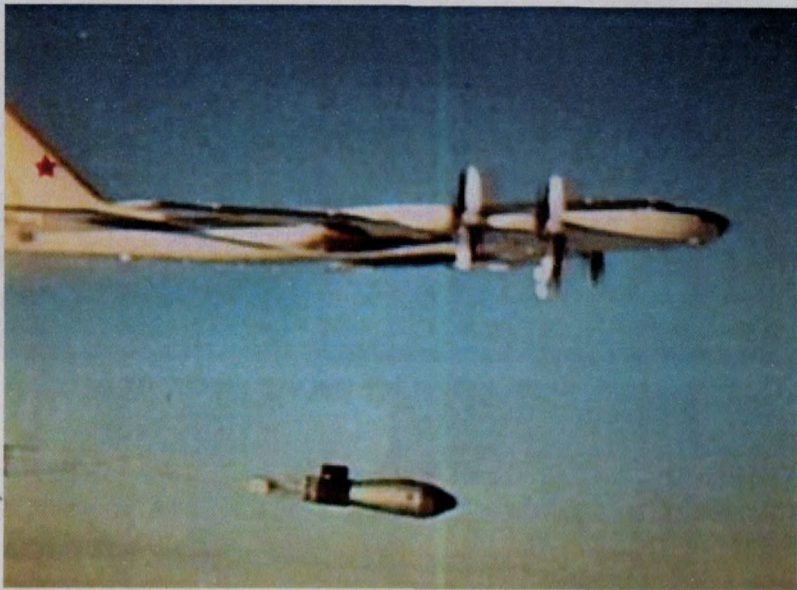
Царь-бомба

В бомбоотсеке самолета Ту-95, способного поднять РДС-202, бомба не вмещалась. На заводе-изготовителе бомбардировщик Ту-95 подвергли доработке, вырезав часть фюзеляжа. Однако в полете больше половины бомбы торчало наружу.



Полет бомбардировщика Ту-95 с царь-бомбой

30 октября 1961 года Ту-95 поднялся в воздух и взял курс на Новую Землю. Экипажем самолета командовал майор А. Дурновцев (после испытания он получил звание Героя Советского Союза и повышение до подполковника). Бомба отделилась на высоте 10 500 метров, и снижалась на парашюте до 4 000 метров.



Сбрасывание бомбы с самолета Ту-95

За время падения самолет удалился на расстояние свыше 40 км. Взрыв произошел в 11 часов 32 минуты по Московскому времени. Вспышка оказалась настолько ярка, что ее можно было наблюдать с расстояния до 1 000 км. На 300-километровом удалении был слышен мощный рев. Светящийся огненный шар достиг земли, он имел размеры около 10 км в диаметре. Гигантский гриб поднялся на высоту в 65 км. После взрыва из-за ионизации атмосферы на 40 минут было прервано радиосообщение с Новой Землей. Зона полного уничтожения представляла собой круг радиусом 25 км. В радиусе 40 км были разрушены деревянные и сильно повреждены каменные дома. На расстоянии 60 км можно было получить ожоги третьей степени (с омертвением верхних слоев кожи), а окна, двери, крыши сорвало на больших расстояниях. При полной своей мощности в 100 МВт зона полного уничтожения имела бы радиус 35 км, а зона серьезных повреждений – 50 км. Ожоги третьей степени можно было бы получить на дистанции в 77 км. Сейсмологи всех стран зарегистрировали этот взрыв.

ГЕНЕРАЛЫ В АТОМНОМ ПРОЕКТЕ

Генерал-полковник Борис Львович Ванников (1897–1962) – выпускник МВТУ 1926 года, бывший нарком боеприпасов, был назначен заместителем Л.П. Берия по атомной проблеме. Б.Л. Ванников и И.В. Курчатов как нельзя лучше дополняли друг друга. «Курчатов отвечал за решение научных задач и правильную ориентацию инженеров и работников смежных областей науки, Ванников – за срочное исполнение заказов промышленностью и координацию работ», – вспоминал участник атомного проекта И.Н. Головин. Ванников присутствовал при атомном взрыве в 1949 году. Он не был кабинетным начальником, а поэтому стал трижды Героем Социалистического Труда и дважды лауреатом Сталинской премии СССР.



Борис Львович Ванников

Генерал-лейтенант инженерных войск Павел Михайлович Зернов (1905–1964) – выпускник МВТУ 1933 года, был начальником КБ-11 со всей его инфраструктурой. Зернов – дважды ГСТ, лауреат Ленинской и Сталинской премий СССР.



Павел Михайлович Зернов

Генерал-лейтенант инженерно-технической службы Николай Леонидович Духов (1904–1964) – выпускник ЛПИ 1932 года, был в 1940 году ведущим конструктором тяжелого танка «КВ» на Кировском заводе в Ленинграде.

С 25 июля 1941 года Духова эвакуировали в Челябинск. Здесь на тракторном заводе под его руководством разрабатывались тяжелые танки «КВ» (Климент Ворошилов) и «ИС» (Иосиф Сталин) 1, 2, 3, 4. В 1948 году Духов был привлечен к работам в атомном проекте и стал заместителем главного конструктора КБ-11 Ю.Б. Харитона. Возглавляя конструкторский сектор, он руководил разработками конструкции как первого плутониевого заряда, так и атомной бомбы. Духов был активным участником испытаний первой атомной бомбы на Семипалатинском полигоне и первой водородной бомбы.



Николай Леонидович Духов

С 1954 года Николай Леонидович стал директором, главным конструктором и научным руководителем филиала № 1 КБ-11 (в настоящее время –

ВНИИА им. Н.Л. Духова), которым руководил до конца своей жизни. Духов определил основные направления тематики института – создание ядерных боеприпасов для стратегических и тактических комплексов ядерного оружия, систем электрического и нейтронного инициирования ядерных зарядов, приборов автоматики ядерных боеприпасов, унифицированной контрольно-измерительной аппаратуры. За десять лет под его руководством разработаны три поколения блоков автоматики, первое поколение ядерных боеприпасов для 17 различных носителей – баллистической ракеты Р-7, торпеды Т-5, первых крылатых ракет для ВВС, ВМФ, ПВО. Разработана серия электромеханических приборов. Духов – доктор технических наук, член-кор. АН СССР.

Он трижды ГСТ (1945 – за танки, 1949, 1954 – за разработку атомной и водородной бомб), лауреат Ленинской (1960) – за головную часть ракеты Р-7, Сталинской второй степени (1943) – за усовершенствование тяжелых танков, Сталинской первой степени (1946) – за создание ИС-1, Сталинской (1949, 1951, 1953) премий за ядерное оружие.



Владимир Иванович
Алферов

Контр-адмирал Владимир Иванович Алферов (1904-1995) – выпускник Высших курсов командного состава Военно-морских сил Красной Армии (1927 г.). В 1938–1946 годах Алферов – директор торпедостроительного завода в городе Махачкале.

В мае 1948 года Владимира Ивановича назначают одним из заместителей главного конструктора КБ-11 и поручают разработку систем подрыва ядерного заряда.

Алферов был ответственным за оснащение «РДС-1» электрооборудованием, подготовку и проверку автоматики и линии подрыва. При его непосредственном участии осуществлен окончательный монтаж ядерного заряда на полигоне Семипалатинска. С 1950 года Алферов становится заместителем

начальника КБ-11 и начинает заниматься организацией серийного производства ядерных боеприпасов.

Он внес значительный вклад и в создание первой водородной бомбы.

С 1955 руководит массовым выпуском ядерных боеприпасов. Он – ГСТ (1949), дважды лауреат Сталинской премии (1949, 1953), лауреат Ленинской премии (1956).

Генерал-лейтенант-инженер Евгений Аркадьевич Негин (1921–1998) – выпускник Военно-воздушной академии им. Н.Е. Жуковского (1945). С 1949 года Евгений Аркадьевич – сотрудник КБ-11. Начав с младшего сотрудника, он вскоре стал заместителем начальника сектора по научным вопросам.

Тепло о Негине вспоминает В.А. Одинцов: «Евгений Аркадьевич был человек азартный, незаурядный, безбоязливый. Приезда Негина на площадку ждали как праздника. Обычно он обращался к нам: «Господа динамитчики». Когда был доволен, говорил: «Ну, вы, молодые титаны синхронного подрыва», когда не доволен: «Комики мирового экрана от гидродинамики» или «незаменимые специалисты, когда надо провалить дело».

Но вот в конце января 1956 года он пропал, и появился только в середине февраля. Оказывается, 2 февраля 1956 года прошло первое испытание баллистической ракеты Р5 (8к51) с атомной боевой частью. Негин отвечал за боевую часть и после испытания получил звание ГСТ.

В 1959 году Евгений Аркадьевич – главный конструктор, а с 1966 года – первый заместитель научного руководителя Ю.Б. Харитона. С 1978 по 1987 годы работает директором КБ -11, одновременно оставаясь с 1959 по 1991 годы главным конструктором ядерных зарядов.

Он – ГСТ (1956), лауреат Ленинской (1959), двух Сталинских (1951, 1953) и Государственной премий СССР.

С 1979 года – академик АН СССР.

Генерал-лейтенант-инженер ВВС Евгений Иванович Забабахин (1917–1984) – выпускник Военно-воздушной академии им. Жуковского (1944). С весны 1948 года – в КБ-11. Участвовал в разработке первой и второй атомных бомб, а также в успешных их испытаниях (1949, 1951). Работал и над водородной бомбой.

В 1955 году Забабахин был направлен в НИИ-1011 заместителем научного руководителя и начальником теоретического отдела. С 1960 года он становится руководителем НИИ, а в 1968 году – академиком АН СССР.

Он – ГСТ (1954), лауреат Сталинских (1951, 1953, 1949) и Ленинской (1958) премии.



Евгений Аркадьевич
Негин



Евгений Иванович
Забабахин

АКАДЕМИЯ НАУК СССР В АТОМНОМ ПРОЕКТЕ

За научные достижения при создании ядерного оружия академиками АН СССР стали: А.А. Бочвар (1946), Л.Д. Ландау (1946), А.И. Алиханов (1943), И.В. Курчатов (1943), А.П. Александров (1953), Ю.Б. Харитон (1953), И.К. Кикоин (1953), Л.А. Арцимович (1953), И.Е. Тамм (1953), А.Д. Сахаров (1953), Я.Б. Зельдович (1958), Б.П. Константинов (1960), Н.А. Доллежал (1962), Е.И. Забабахин (1968), Г.Н. Флеров (1968), Е.А. Негин (1979).

Членами-корреспондентами АН СССР стали: К.И. Щелкин (1953), Н.Л. Духов (1953), П.А. Тиссен (1966).

К сожалению, до 60 лет не дожили известные физики, облученные радиацией: Э. Ферми, Э. Лоуренс, И.В. Курчатов, К.И. Щелкин, Н.Л. Духов, а также П.М. Зернов.

СНЕЖИНСК И САРОВ РАССЕКРЕТИЛИ

В 1994 году в Российском федеральном ядерном центре проводилась международная конференция по защите Земли от астероидов. На ней выступил с докладом «отец» водородной бомбы США Эдвард Теллер.



Участники V конференции Волжского регионального центра РАН в музее ядерного оружия РФЯЦ-ВНИИЭФ, г. Саров, июнь 2007 г. Среди них сотрудники кафедры СМ-4 А.Г. Ришняк, М.Ю. Сотский, Ю.М. Астапов, В.А. Велданов, М.М. Бойко, С.В. Федоров, С.В. Ладов, Е.Ф. Грязнов, Я. М. Баянова

В Сарове в 2007 году проводилась V конференция РАН (Российская академия ракетных и артиллерийских наук).

В Снежинске в 2011 г. вышла в свет книга Н. Рила «Десять лет в золотой клетке».

РЕЙТИНГ УЧЕНЫХ В АТОМНОМ ПРОЕКТЕ

В сентябре 1997 года в «НГ – Наука» В.А. Белоконов опубликовал статью «Рейтинг 100 выдающихся физиков XX века». В ней автор делает попытку оценки роли ученых разных стран в создании «машины Судного дня» – термоядерного оружия. Безусловно, что эта попытка является субъективной.

На *первый* (высший) уровень он ставит: Карла Вайцезеккера, Вернера Гейзенберга, Энрико Ферми, Станислава Улама.

Второй уровень занимают: Ханс Бете, Глен Сиборг, Джон Уилер, Джеймс Так, Клаус Фукс, Георгий Гамов, Дмитрий Иваненко, Отто Ганн.

Третий уровень: Эрнест Лоуренс, Нильс Бор, Игорь Курчатов, Роберт Оппенгеймер, Юлий Харитон, Игорь Тамм, Андрей Сахаров, Евгений Забабахин, Джеймс Чедвик.

Четвертый уровень: Эдвард Теллер, Манфред фон Арденне, Джорж Кистяковский, Бруно Понтекорво, Кирилл Станюкович, Кирилл Щелкин, Яков Зельдович, Гарольд Юри, Георгий Флеров.

Пятый уровень: Анатолий Александров, Абрам Алиханов, Виталий Гинзбург, Исаак Кикоин, Николай Семенов, Абрам Иоффе, Лиза Мейтнер, Альберт Эйнштейн.

Комментарий автора. Эдварда Теллера следовало бы перевести на второй уровень. Он вместе со Станиславом Уламом разработал двухэтапную схему радиационной имплозии Теллера-Улама.

А вот Ханса Бете и Эрнеста Лоуренса я бы тоже перевел на второй уровень. Ханс Бете открыл циклы термоядерных реакций, а Эрнест Лоуренс занимался производственными процессами получения урана-235 и плутония.

Роберт Оппенгеймер также заслуживает второго уровня: на руководимых им коллоквиумах решались научные проблемы, которые он претворял в жизнь.

Игорь Курчатов, на мой взгляд, заслуживает второго уровня. Вся информацию от разведки получал только он. Являясь физиком теоретиком и постоянно ощущая висящий над собой дамоклов меч Сталина, он смог создать производства ядерных материалов, научные лаборатории, конструкторские институты и координировать их работу.

Руководители атомных реакторов: Анатолий Александров, Абрам Алиханов и Исаак Кикоин попали лишь в пятый уровень. Для них утешением является Альберт Эйнштейн, находящийся по соседству.

На третий уровень я бы поставил Николауса Рила, Андрея Бочвара, Николая Доллежала. Они проектировали реакторы, отработывали технологию получения урана-235 и плутония.

РАЗРАБОТКИ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ В ВЕЛИКОБРИТАНИИ, ФРАНЦИИ И КИТАЕ

Великобритания

Разработка термоядерного оружия в Великобритании была начата в 1954 году в Олдермастоне группой под руководством Ульяма Пеннея, участвовавшего в Манхэттенском проекте США. В 1957 году Великобритания провела серию испытаний на островах Рождества в Тихом океане. Первым под наименованием «Short Granite» («хрупкий гранит») было испытано опытное термоядерное устройство мощностью 300 кт, оказавшееся слабее советских и американских аналогов. В ходе испытаний («оранжевый вестник») была взорвана самая мощная из когда-либо созданных атомная бомба мощностью 700 кт. Бомба оказалась слишком дорогой в производстве, так как в ее состав входило 117 кг плутония, а годовое производство плутония в Великобритании составляло в то время 120 кг.

В сентябре 1957 года было взорвано двухступенчатое устройство с небольшим термоядерным зарядом. Мощность взрыва составила 1,8 Мт.

28 апреля 1958 года на остров Рождества была сброшена самая мощная британская термоядерная бомба мощностью 3 Мт. 2 сентября 1958 года была взорвана бомба мощностью 1,2 Мт. 11 сентября 1958 года в ходе последнего испытания было сброшено трехступенчатое устройство мощностью около 800 кт.

Франция

В августе 1968 года Франция взорвала во Французской Полинезии термоядерное устройство типа «Теллер-Улам» мощностью 2,6 Мт. Подробности о развитии французской военной ядерной программы малоизвестны.

Китай

КНР испытало свое первое термоядерное устройство типа «Теллер-Улам» мощностью 3,3 Мт в июне 1967 года (испытание № 6).

Первая же китайская атомная бомба была взорвана в октябре 1964 года. Это явилось примером самого быстрого развития национальной ядерной программы от реакции расщепления к синтезу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В конце тридцатых годов прошлого века немецкие физики Х. Бете, К. Вейцеккер, В. Гейзенберг, О. Ган и Ф. Штрассман доказали факт деления урана-235 с выделением большой энергии.

Американские физики Э. Макмиллан и Г. Сиборг синтезировали плутоний. Гитлеровская Германия могла первой в мире изготовить урановую бомбу,

так же как первой в мире она создала крылатые ракеты ФАУ-1 и баллистические ракеты ФАУ-2 с системой управления от гироскопов. Однако фашистское руководство Германии было технически безграмотным, его идеология являлась причиной эмиграции многих физиков-теоретиков из Европы в США.

Гитлер думал завоевать Европу и СССР блицкригом.

После поражения на Советском фронте началось финансирование атомного проекта Германии, однако время было уже упущено. Тем не менее, удалось произвести свыше 10 тонн металлического урана и разработать проект боевого заряда к ФАУ-2.

30 марта 1945 года И. Курчатов написал И. Сталину отзыв по материалам разведки: «О немецкой атомной бомбе», предназначенной к транспортировке на баллистической ракете ФАУ-2».

Он пишет, что «Перевод урана-235 через критическую массу, который необходим для развития цепного атомного процесса, производится в описываемой конструкции взрывом окружающего уран-235 пористого тринитротолуола и жидкого кислорода. Запал урана осуществляется быстрыми нейтронами, генерируемыми при помощи высоковольтной трубки, питаемой от специальных генераторов. Для защиты от тепловых нейтронов футляр с ураном окружается слоем кадмия». Таким образом, немецким физикам, по крайней мере в 1945 году был известен принцип имплозии.

Между тем большой научный и промышленный потенциал США позволил под руководством Э. Ферми и Э. Лоуренса построить в 1942 году промышленные реакторы для производства урана-235 и плутония.

В Лос-Аламосе была создана творческая обстановка для работы ученых, научно обеспечивающих производство урановой и плутониевой бомб. Руководителем Манхэттенского проекта военные США поставили Р. Оппенгеймера. Для СССР это назначение оказалось выгодным.

Р. Оппенгеймер сопротивлялся инициативам Э. Теллера, считавшего главным приоритетом разработку водородного оружия.

Р. Оппенгеймер считал, что термоядерное оружие будет уничтожать большие территории с мирным населением.

16 июля 1945 года в США прозвучал первый пробный атомный взрыв, а через 3 недели в Японии – уже два боевых взрыва.

Во время холодной войны возникла угроза применения против СССР атомного оружия.

Нищая, разрушенная войной с Гитлером, страна была вынуждена мобилизовать все свои силы и средства на Атомный проект. Уместно при этом сказать, что, например, при строительстве первого промышленного реактора под Челябинском для рытья котлованов использовался труд 42 000 человек заключенных.

На территории СССР стали создаваться секретные КБ, НИИ, предприятия для промышленного производства урана-238, урана-235, плутония, дейтеридов лития-6.

Главную роль играли разведанные из США, а также помощь немецких ученых, работавших в Атомном проекте СССР.

В итоге были созданы атомная (1949 год) и водородная (1953 год) бомбы.

Интенсивные испытания термоядерного оружия в 1954 году в США заставили СССР адекватно ответить и на это.

2 февраля 1956 года было проведено первое испытание баллистической ракеты Р5 с атомной боевой частью. Территория США стала уязвимой. Производство ракет Р7 еще более повысило уязвимость США несмотря на превосходство американцев в авиации и морском флоте.

В 1957–1958 годах испытания водородных бомб США и Великобритании продолжались. Н. Хрущев на это реагировал болезненно. Он дал задание ученым спроектировать бомбу мощностью 100 Мт, взорвать ее и дать понять своим врагам, что термоядерные игрушки и угрозы должны быть закончены, иначе территории их стран будут уничтожены во время навязанной СССР войны.

Космический полет Гагарина 12 апреля 1961 года показал военные возможности страны.

Н. Хрущев был человеком решительным и во время Карибского кризиса на Кубе развернул 20 пусковых установок (по данным США) для ракет СС-4 с термоядерной боевой частью.

Впервые в своей истории США оказались беззащитными. Военные США предлагали разбомбить Кубу. Однако войны не случилось. Президент Д. Кеннеди пошел на переговоры. Военные ястребы США были поставлены на «место».

После испытаний термоядерного оружия у многих ученых – его создателей возникла депрессия на грани ощущения себя преступниками. Так, И. Курчатов и А. Александров переключили свое внимание на проектирование атомных электростанций, первая из которых была запущена в 1954 году в Обнинске, К. Щелкин ушел на преподавательскую работу, А. Сахаров стал диссидентом.

Большинство ученых мира, в том числе и в СССР, выступили за запрещение изготовления и испытаний атомного и термоядерного оружия.

При испытаниях термоядерных бомб была выделена энергия свыше 200 Мт. Американцы взорвали их больше всех (не менее восьми) общей мощностью около 100 Мт.

СССР был вынужден также "поиграть мускулами" – на Новой Земле в 1961 году (мощность взрыва 57 Мт).

Общее количество проведенных в мире атомных и термоядерных взрывов, как воздушных, так и подземных, составляет 2035.

Они, как и аварии на атомных электростанциях (в Чернобыле, Фукусиме и в других местах), повлияли на экологию Земли.

На фотографии показано совещание в МНПО «Спектр» (г. Москва) сразу после «Чернобыля» с растерянными лицами академиков А. Александрова и В. Легасова.



Президент Академии наук СССР академик А.П. Александров и академик В.А. Легасов

В настоящее время на Земле построено свыше четырехсот атомных электростанций.

Политическая нестабильность, наличие военных блоков, появление террористических государств с маньячными моральными ценностями могут привести к применению термоядерного оружия и создать аварийные ситуации на атомных электростанциях.

В России, США, Китае и в блоке НАТО контроль за ядерным оружием надежен. Однако элемент случайности запуска ракеты всегда остается.

Атомная энергия дает возможность для создания автономных населенных пунктов в Арктике и Сибири: на Новой и Северной Землях, Земле Франса Иосифа, Новосибирских островах, острове Врангеля, Чукотке. Эти населенные пункты будут изолированы от внешней среды колпаками, а внутри них – жилье со всеми удобствами, зимним садом и бассейнами.

Атомными двигателями давно оснащаются ледоколы, подводные лодки и различные суда.

Главное – это избежать хаоса среди стран ЗЕМЛИ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Жучихин, В. Н.** Первая атомная / В. Н. Жучихин. – М : ИздАТ, 1993. – 112 с.
- 2 **Губарев, В. С.** Секретный атом / В. С. Губарев. – М. : Эскмо; Алгоритм, 2006. – 464 с.
- 3 Кафедра «Высокоточные летательные аппараты» МГТУ им. Н. Э Баумана : История развития. 1938–2008. – М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 321 с.
- 4 Кафедра «Высокоточные летательные аппараты» МГТУ им. Н. Э Баумана : История развития. 1938–2013. – М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 424 с.
- 5 Факультет «Специальное машиностроение (70 лет)». – М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 447 с.
- 6 **Одинцов, В. А. К. П.** Станюкович и импозивный взрыв / В. А. Одинцов. – М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. – 36 с.
- 7 **Балакин, В. А.** Сборник рассказов / В. А. Балакин. – М. : МГУ, 2005. – 320 с.
- 8 Советский энциклопедический словарь. М. : Сов. энцикл., 1987. – 1599 с.
- 9 **Белоконь, В. А.** Рейтинг 100 выдающихся физиков-атомщиков XX века / В. А. Белоконь // Независимая газета (НГ Наука). – 1997. – Сент. (№ 1).
- 10 Создание водородной бомбы [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://Lemur59.ru/8792>. – Дата доступа : 19.10.16.
- 11 Википедия. – Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/>. Дата доступа : 10.10.16.

1666305
 ДУ "Сетка публічних
 бібліотек міста
 Гомеля"

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Об этой книге | 3 |
| Предисловие | 5 |
| Начало истории | 7 |
| Российская наука в начале XX века | 10 |
| Участие физиков в Гражданской войне и эмиграция некоторых из них за рубеж | 13 |
| Заграничные стажировки | 15 |
| Репрессированные физики | 19 |
| Отец атомной бомбы США | 21 |
| Кто запустил первый в мире реактор? | 22 |
| Еврейский вопрос в Германии | 24 |
| Попытки создания ядерного реактора в Германии | 25 |
| Манхэттенский проект | 26 |
| Пролог к атомному оружию в СССР | 30 |
| Информация или дезинформация? | 30 |
| Бесценная информация | 31 |
| Кто передавал информацию? | 33 |
| Лаборатория № 2 АН СССР | 34 |
| Имплозия | 36 |
| Сводки из США в первой половине 1945 года | 37 |
| Репарация | 38 |
| Потсдамская конференция | 38 |
| Хиросима и Нагасаки | 40 |
| Проблема урана | 41 |
| Производство металлического урана | 42 |
| Комбинат «Маяк» | 43 |
| Арзамас-16 | 44 |
| Встреча с вождем | 46 |
| Диффузионный метод разделения изотопов | 47 |
| Ядерные реакторы на тяжелой воде | 47 |
| Электромагнитный метод разделения изотопов | 47 |
| Преимущества совокупности методов | 48 |
| Немецкие физики в Атомном проекте СССР | 48 |
| Аварии на «Маяке» | 49 |
| Проектирование атомной бомбы | 49 |
| Семипалатинский полигон | 50 |
| Рождение атомного оружия в СССР | 51 |
| Награды вождя | 52 |
| А что в США? | 53 |
| Водородная бомба США | 54 |
| Комиссия Сената США | 56 |
| Атомная бомба СССР с урановым зарядом | 57 |
| Термоядерная бомба США | 58 |
| Термоядерная бомба СССР | 59 |
| Термоядерные испытания США | 61 |
| НИИ-1011 (г. Снежинск) | 62 |
| «Кузькина мать» | 63 |
| Генералы в атомном проекте | 67 |
| Академия наук СССР в атомном проекте | 70 |
| Снежинск и Саров рассекретили | 70 |
| Рейтинг ученых в атомном проекте | 71 |
| Разработки ядерного оружия в Великобритании, Франции и Китае | 72 |
| Заключение | 72 |
| Список литературы | 76 |