

## ИЗ ИСТОРИИ ФИЗИКИ

Основные события истории создания  
водородной бомбы в СССР и США

Г.А. Гончаров

*Рассмотрены истоки и ключевые события истории создания водородной бомбы в США и СССР. Представлена картина возникновения и развития физических идей, приведших к открытию в США и СССР базового принципа конструирования термоядерных зарядов.*

PACS numbers: 01.65. + g

## Содержание

1. Введение (1095).
  2. Краткий обзор и анализ основных событий истории создания водородной бомбы в СССР и США (1095).
  3. Заключение (1103).
- Список литературы (1104).

## 1. Введение

Создание атомного, а затем и термоядерного оружия явилось настолько значительным событием XX века, что его история привлекает внимание и исследователей, и общественности всего мира. Не остаются и не могут остаться в стороне от участия в раскрытии фактов этой истории и непосредственные участники работ над созданием ядерного оружия. Особый интерес вызывает история разработки термоядерного оружия в США и СССР — странах, которые первыми создали это наиболее грозное ядерное оружие.

Настоящая статья посвящена краткому изложению и анализу основных событий, относящихся к истории создания первых термоядерных устройств и бомб в США и СССР. Она охватывает период 1941–1956 гг. Источниками по ядерной истории США служили опубликованные в США доклады, статьи и книги американских авторов, основными источниками по ядерной истории СССР — оригинальные документальные материалы. Обращение к документальным источникам и сопоставление событий в СССР, США и других зарубежных странах по времени позволяет раскрыть взаимосвязь событий, полнее представить картину драматического заочного соревнования СССР и США по открытию принципов конструирования термоядерного оружия и получить более полные ответы на многие важные вопросы, связанные с историей создания термоядерного оружия в СССР: что явилось непосредственным стимулом начала исследований возможности создания водородной бомбы в СССР? Когда и при каких обстоятельствах было принято решение Правительства СССР о создании термоядерной бомбы? Как возник-

ли и развивались идеи конструирования термоядерной бомбы? В чем состояла сущность сведений о работах по водородной бомбе в США, полученных СССР по каналам разведки, и когда поступили эти сведения? Какое фактическое влияние на работу советских ученых оказала разведывательная информация? Что было известно в СССР о работах по водородной бомбе в США из открытой печати? Чем был замечателен выбранный советскими учеными путь разработки термоядерной бомбы, который позволил им, несмотря на то, что исследования возможности создания водородной бомбы были начаты в СССР на четыре года позже, чем в США, достичь в 1955 году уровня, не уступающего уровню США (и даже превзойти США в некоторых технических аспектах конструирования термоядерного оружия и проведения его испытаний)?

В основу статьи положены как непосредственно подтвержденные документами факты, так и представления о ходе событий (особенно событий в США), которые прямо или косвенно следуют из совокупности имеющихся материалов.

Проведенное исследование позволило выявить новые детали картины эволюции идей, которая завершилась блестящими научно-техническими достижениями США и СССР в области разработки термоядерного оружия. Сегодня видно, что эти достижения были во многом основаны на идеях и информации, которые имелись уже на раннем этапе работ, но, как может показаться, не были своевременно развиты и реализованы в обеих странах. С такой точкой зрения нельзя согласиться. Ученые обеих стран делали все возможное для решения стоявшей перед ними задачи, оказавшейся одной из самых трудных, которые когда-либо возникали в истории человечества. Необычайная сложность физических процессов, протекающих при взрыве термоядерных зарядов, сделала возможным развитие ранних идей только при достижении достаточно высокого уровня математического моделирования и понимания этих тонких физических процессов. Достижение необходимого уровня потребовало в обеих странах нескольких лет напряженной работы. Сегодня, наоборот, должен казаться удивительным фантастически быстрый прогресс, достигнутый в термоядерных разработках в те далекие, но не забываемые для участников работ годы, когда происходили описываемые события.

2. Краткий обзор и анализ основных  
событий истории создания водородной  
бомбы в СССР и США

История термоядерных исследований уходит своими корнями в 1941 год. В мае 1941 года японский ученый-физик Токутаро Хагивара из университета в Киото высказал в своей лекции предположение о возможности возбуждения термоядерной реакции между ядрами водорода с помощью взрывной цепной реакции

Г.А. Гончаров. Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики

607190 г. Саров, Нижегородская обл., Россия

Тел. (8-31-30) 45-974. Факс (8-31-30) 54-565

E-mail: otdl 0903@rfnc.nnov.su

Статья поступила 21 мая 1996 г.

деления ядер урана-235. В сентябре 1941 года Энрико Ферми в Колумбийском университете изложил аналогичную идею Эдварду Теллеру. В обсуждениях Э. Ферми и Э. Теллера возникла мысль о возможности инициирования атомным взрывом термоядерных реакций в среде из дейтерия. Дискуссии с Э. Ферми послужили источником десятилетней мессианской одержимости Э. Теллера идеей создания термоядерной сверхбомбы.

Летом 1942 года когорта блестящих ученых США и Европы, собравшихся в Беркли для обсуждения планов будущей Лос-Аламосской лаборатории, затрагивает в своих дискуссиях и проблему дейтериевой сверхбомбы. Здесь Э. Теллер представляет первые соображения, ставшие основой проекта "классический супер". В результате работ ученых Лос-Аламоса военного периода концепция "классического супера" к концу 1945 года приобрела относительно целостный характер. Основой этой концепции было представление о возможности возбуждения потоком нейтронов, выходящих из первичной атомной бомбы пушечного типа на основе урана-235, ядерной детонации в длинном цилиндре с жидким дейтерием (через промежуточную камеру с DT-смесью). Отметим, что предложение о добавлении к дейтерию трития для уменьшения температуры зажигания относится к 1942 году и принадлежит Эмилио Конопинскому. Оно было основано на неопубликованных (в то время секретных) данных о сечениях DT-реакции, согласно которым скорость этой реакции в существенной области температур примерно в 100 раз превышает скорость DD-реакции по одному из ее каналов. Отметим также, что работоспособность "классического супера" связывалась с надеждами на возможность осуществления неравновесного режима горения DT-смеси и чистого дейтерия.

Весной 1946 года в процессе работ по "классическому суперу" было сделано новое изобретение, оказавшееся, как стало ясным впоследствии, изобретением исключительного значения. Клаус Фукс при участии Джона Фон-Неймана предложил использовать в "классическом супер" новую систему инициирования. Эта система включала в себя дополнительный вторичный узел из жидкой DT-смеси, которая нагревалась, сжималась и в результате зажигалась энергией излучения первичной атомной бомбы. Опубликованные в США материалы позволяют представить вероятную картину эволюции идей, приведших к рождению революционной идеи использования для сжатия энергии излучения.

Участвуя в обсуждениях возможных путей создания конструкции атомных бомб повышенной эффективности, Э. Теллер еще в 1942 году выдвинул идею автокаталитической схемы атомной бомбы. Он предложил разместить внутри активного делящегося материала бомбы поглотитель нейтронов из бора-10. Э. Теллер исходил из того, что в результате возникновения разности давлений при ионизации веществ с различным числом электронов в атомах в процессе ядерного взрыва будет происходить сильное сжатие бора-10. Следствием сжатия будет уменьшение поглощения нейтронов, что будет способствовать увеличению критичности и повышению энерговыделения бомбы. Таким образом, был открыт принцип ионизационной имплозии. В 1944 году Д. Фон-Нейман предложил заменить в автокаталитической системе Э. Теллера бор-10 на DT-смесь, рассчитывая, что в условиях атомного взрыва в результате нагрева и ионизационного сжатия будет происходить термоядерное зажигание DT-смеси, которое приведет к увеличению числа делений в атомной бомбе. Предложение Д. Фон-Неймана было важным шагом на пути создания атомной бомбы с термоядерным усилением. А весной 1946 года К. Фукс, размышляя над улучшением условий инициирования "классического супера" и рассматривая для этой цели применение первичной атомной бомбы пушечного типа, усиленной по схеме Д. Фон-Неймана, предложил вынести DT-смесь из урана-235 в прогреваемый излучением отражатель из окиси бериллия. Он рассчитывал, что в таких условиях DT-смесь, подобно тому, как это происходит в исходной конструкции, будет подвергаться нагреву и ионизационной имплозии, так что будут обеспечены условия ее термоядерного зажигания. Для удержания излучения в объеме отражателя К. Фукс предложил окружить систему непрозрачным для излучения кожухом. Поскольку ионизационное сжатие DT-смеси в рассматриваемой системе должно происходить в результате переноса излучения из активной зоны атомного заряда в расположенную вне ее зону размещения термоядерного горючего и вызываться этим излучением, то оно является радиационной имплозией. Так весной 1946 года произошло рождение принципа радиа-

ционной имплозии. Конфигурация Клауса Фукса — первая физическая схема, использующая принцип радиационной имплозии, являлась прообразом, прототипом будущей конфигурации Теллера-Улама. Предложение К. Фукса, поразительное по богатству содержащихся в нем идей, сильно опередило время и возможности математического моделирования сложнейших физических процессов, без которых было невозможно дальнейшее развитие этих идей. Только через пять лет в США полностью осознали огромный идейный потенциал предложения К. Фукса, явившегося, в свою очередь, развитием предложения Д. Фон-Неймана. Отметим, что 28 мая 1946 года К. Фукс и Д. Фон-Нейман совместно подали заявку на изобретение новой схемы инициирующего отсека "классического супера" с использованием радиационной имплозии.

После отъезда К. Фукса из Лос-Аламоса 15 июня 1946 года события развивались следующим образом.

В конце августа 1946 года Э. Теллер выпустил отчет, в котором предложил новую, альтернативную "классическому суперу" схему термоядерной бомбы, которую он назвал "будильник". Предложенная Э. Теллером конструкция состояла из чередующихся сферических слоев делящихся материалов и термоядерного горючего (дейтерий, тритий и, возможно, их химические соединения). Эта система обладала целым рядом потенциальных преимуществ. Быстрые нейтроны, рожденные при термоядерных реакциях в слоях термоядерного горючего, должны были вызывать деления в соседних слоях из делящихся материалов, что должно было приводить к заметному увеличению энерговыделения. В результате ионизационного сжатия термоядерного горючего в процессе взрыва должно было происходить сильное увеличение плотности термоядерного горючего и резко возрастать скорость термоядерных реакций. В предложенной конструкции отсутствовала необходимость осуществления неравновесного режима термоядерного горения, но эта конструкция требовала для своего инициирования атомного инициатора большой мощности. Требования к мощности атомного инициатора были тем более значительными, что от "будильника", как альтернативы "классического супера", считали необходимым получить мегатонную или даже многомегатонную мощность. Связанные с этим большие размеры и вес конструкции затрудняли или практически исключали возможность ее обжатия химическими взрывчатыми веществами. С сентября 1946 года теоретические исследования проектов "классического супера" и "будильника" стали проводиться в Лос-Аламосе параллельно. В сентябре 1947 года Э. Теллер выпустил отчет, в котором предложил использовать в "будильнике" новое термоядерное горючее — дейтерид лития-6. Включение в состав термоядерного горючего лития-6 должно было приводить к сильному увеличению наработки трития в процессе взрыва и, тем самым, заметно увеличивать эффективность термоядерного горения. Однако проект "будильника" в это время уже не казался многообещающим и перспективным. Интенсивность дальнейших работ по "будильнику" уменьшилась из-за почти непреодолимых проблем инициирования. Тем не менее теоретические работы по "будильнику" продолжались в Лос-Аламосе наряду с работами по "классическому суперу" и в последующие годы.

31 января 1950 года Президент США Гарри Трумен выступил с заявлением, в котором провозгласил, что дал указание Комиссии по атомной энергии "... продолжать работу над всеми видами атомного оружия, включая так называемую водородную или сверхбомбу". Публичное заявление Трумена дало новый импульс исследованиям возможности создания водородной бомбы в США. Было принято решение о проведении в 1951 году взрывных полигонных экспериментов с термоядерными реакциями. Одним из намеченных экспериментов было испытание "усиленной" атомной бомбы "Пункт".

Другим запланированным экспериментом было испытание модели "классического супера" с бинарным инициирующим отсеком, работающим на принципе радиационной имплозии. Это испытание получило название "Джорж", а испытываемое устройство — название "Цилиндр". За основу конструкции инициирующего отсека в этом испытании была взята конструкция из патента К. Фукса-Д.Фон-Неймана 1946 года. Включение в план испытаний 1951 года и подготовка опыта "Джорж" сыграли чрезвычайно важную роль в американской термоядерной программе. Именно в процессе подготовки испытания "Джорж" в США был открыт базовый принцип конструирования термоядерного оружия, важнейшей идеологической частью которого является удержание и исполь-

зование энергии излучения первичной атомной бомбы для сжатия и инициирования вторичного физически отделенного узла с термоядерным горючим.

Важным моментом в американской термоядерной программе было то, что целесообразность испытания "Джорж" была подтверждена и это испытание было сохранено в плане испытаний 1951 года несмотря на отрицательные результаты теоретических исследований работоспособности "классического супера", полученных в 1950 году. Вывод о крахе "классического супера" следовал из результатов приближенных расчетов, проведенных в 1950 году С. Уламом, К. Эвереттом и Э. Ферми и подтвержденных в конце 1950 года вычислениями на ЭВМ "ЭНИАК" Д. Фон-Нейманом.

Однако открытие нового принципа не явилось прямым следствием работы по подготовке испытания "Джорж". Понадобился мощный идейный импульс со стороны другого направления исследований. Продолжая начатое им ранее рассмотрение возможности создания атомной бомбы двухступенчатой конструкции, в которой при первом атомном взрыве должен подвергнуться имплозии и взорваться второй шар из делящегося материала, Станислав Улам в январе 1951 года открыл новый подход к решению проблемы создания термоядерной бомбы. Он предложил использовать поток нейтронов, образующихся при взрыве первичной атомной бомбы, для сжатия с помощью специальных гидродинамических линз вторичного физически отделенного термоядерного узла, содержащего термоядерное горючее. Он показал, что в такой конструкции возможно сильное сжатие термоядерного горючего, приводящее к термоядерному воспламенению и взрыву. С. Улам предложил также итеративную схему термоядерной бомбы, содержащую цепочку работающих по такому же принципу и последовательно взрывающихся термоядерных узлов. В конце января 1951 года С. Улам изложил свою идею Э. Теллеру. Э. Теллер вначале нерешительно, а затем с энтузиазмом воспринял предложение С. Улама, но вскоре предложил параллельный вариант, альтернативный к предложенному С. Уламом, и, по словам С. Улама, "вероятно, более удобный и общий". Э. Теллер предложил использовать для формирования ударной волны, обжимающей вторичный термоядерный узел в схеме С. Улама, не поток нейтронов, а излучение, выходящее из первичной атомной бомбы. Предложенная Э. Теллером физическая схема термоядерной бомбы во многом аналогична физической схеме инициирующего отсека устройства для испытания "Джорж", но отличается от нее отсутствием прогресса термоядерного горючего излучением первичной атомной бомбы ("холодное" сжатие позволяет достичь больших плотностей термоядерного горючего) и возможностью использования вторичного узла большого объема с большой массой термоядерного горючего.

Имея в виду близость новых и ранних идей 1946 года, воплощенных в инициирующем отсеке устройства для испытания "Джорж", Э. Теллер заявил позднее, что чудом является то, что новая концепция сверхбомбы не была предложена ранее. Однако этот идейный прорыв не произошел, пока он не был инициирован предложением С. Улама.

9 марта 1951 года С. Улам и Э. Теллер выпустили совместный отчет "О гетерокаталитической детонации I: гидродинамические линзы и радиационные зеркала", LAMS-1225, в котором они изложили новую концепцию конструирования термоядерного оружия. Рожденная единением идей С. Улама и Э. Теллера (явившихся развитием их же собственных ранних идей и идей Э. Ферми, Э. Конопинского, Д. Фон-Неймана и К. Фукса) новая схема сверхбомбы получила название "конфигурация Теллера-Улама".

4 апреля Э. Теллер подписал второй отчет LAMS-1230, в котором были изложены результаты дополнительного расчетно-теоретического обоснования новой схемы сверхбомбы, проведенного Ф. Де-Гоффманом, и предложен ее новый элемент — инициатор из активного делящегося материала, размещаемого во вторичном узле внутри термоядерного горючего. Цель инициатора — вызвать внутри обжатого термоядерного горючего инициирующий атомный взрыв. 9 мая 1951 года было успешно проведено испытание "Джорж". "Самый большой из проведенных к этому времени делительных взрывов обеспечил загорание маленького термоядерного пламени — первого из когда-либо вспыхнувших на Земле". Испытание подтвердило теоретические представления о возможности неравновесного режима горения DT-смеси, по крайней мере, часть которой находилась вне делящегося материала первичной

атомной бомбы. Однако, явившись одним из основных истоков открытия конфигурации Теллера-Улама, опыт "Джорж" свою главную роль сыграл еще до своего осуществления. Первое термоядерное испытание США явилось приблизительно 40-м в серии проведенных к тому времени ядерных испытаний США.

В июне 1951 года Э. Теллер и Ф. Де-Гоффман выпустили отчет, посвященный эффективности применения дейтерида лития-6 в новой схеме сверхбомбы. На состоявшейся 16–17 июня 1951 года в Принстоне конференции по проблемам сверхбомбы была признана необходимость производства дейтерида лития-6. Однако никакая задела по организации масштабного производства лития-6 тогда в США не было. Такому положению способствовало открытие в начале 1950 года альтернативной термоядерным разработкам возможности создания на основе усовершенствованной техники химической имплозии атомной бомбы на основе урана-235 с тротильным эквивалентом в несколько сотен тысяч тонн. Работы по созданию такой бомбы проводились в США начиная с 1950 года и завершились успешным испытанием 16 ноября 1952 года (испытание "Король"). Ввиду альтернативной возможности решения проблемы создания ядерного оружия мощностью несколько сотен тысяч тонн без термоядерных материалов в США было признано, что смысл может иметь только разработка "будильника" с мощностью, заведомо превышающей 1 млн т, создание которого было объективно проблематичным. Отсюда и задержка с организацией производства дейтерида лития-6. Строительство завода по производству лития-6 началось в США только в мае 1952 года. Построенный в Ок-Ридже завод начал функционировать в середине 1953 года.

В сентябре 1951 года в Лос-Аламосе было принято решение о разработке термоядерного устройства на новом принципе для полномасштабного испытания "Майк", намеченного на 1 ноября 1952 года. В качестве термоядерного горючего был выбран жидкий дейтерий. Напряженная работа над устройством, в процессе которой его пришлось подвергнуть существенной переделке, позволила выдержать намеченный срок. 1 ноября 1952 года ознаменовалось выдающимся достижением американской термоядерной программы — успешным проведением испытания "Майк". Тротильный эквивалент взрыва составил 10 млн т. Испытанное устройство было сконструировано в нетранспортабельном варианте. Ближайшей задачей США было создание транспортабельного термоядерного оружия. Возможность создания эффективного транспортабельного оружия, очевидно, связывалась с накоплением достаточного количества лития-6. Получить минимально необходимое количество лития-6 удалось только к весне 1954 года.

1 марта 1954 года США провели первый термоядерный взрыв в новой серии ядерных испытаний "Замок" — взрыв "Браво", оказавшийся самым мощным взрывом в истории ядерных испытаний США. В качестве термоядерного горючего в этом испытании использовался дейтерид лития с 40%-ным содержанием изотопа литий-6. И в других испытаниях этой серии вынужденно применялся дейтерид лития с относительно низким содержанием изотопа литий-6 (в том числе дейтерид природного лития). Все термоядерные испытания серии "Замок" были проведены в наземных условиях (или у поверхности моря на барже). Только 21 мая 1956 года США осуществили первый сброс термоядерной бомбы с самолета (испытание "Чероки"). Испытания новой серии, проведенные в период с мая по июль 1956 года, были направлены на дальнейшее продвижение вперед в создании более легких и эффективных образцов термоядерного оружия, предназначенных для применения в боеголовках различного назначения.

В докладной записке на имя И.В. Курчатова от 22 сентября 1945 года Я.И. Френкель первым из советских ученых обратил внимание на то, что "представляется интересным использовать высокие — миллиардные — температуры, развивающиеся при взрыве атомной бомбы, для проведения синтетических реакций (например, образование гелия из водорода), которые являются источником энергии звезд и которые могли бы еще более повысить энергию, освобождаемую при взрыве основного вещества (уран, висмут, свинец)".

Несмотря на ошибочность и оценки величины температуры при атомном взрыве и представления о возможности деления при атомном взрыве ядер висмута и свинца изложенная в записке мысль Я.И. Френкеля представляет интерес как первое возникшее в

СССР документально зафиксированное соображение о возможности освобождения с помощью делительного атомного взрыва энергии легких ядер. Направляя свою записку И.В. Курчатову, Я.И. Френкель, конечно же, не мог знать, что И.В. Курчатов уже имеет информацию о проведении работ в этом направлении в США. Такая информация начала поступать в СССР по разведывательным каналам в 1945 году. Большинство поступавших сообщений, касающихся проблемы освобождения ядерной энергии легких элементов, — проблемы сверхбомбы, имело краткий информационный характер. Однако в сентябре 1945 года в распоряжение советской разведки поступил конкретный материал, в котором содержались элементы теории "классического супера" и характеризовались особенности возможных физических схем "супера". В качестве основной схемы рассматривалась комбинация из атомной бомбы пушечного типа на основе урана-235 с отражателем из окиси бериллия, промежуточной камеры с DT-смесью и цилиндра с жидким дейтерием. В документе содержались данные, характеризующие величины сечений DT-реакции (представленные в виде приближенной формулы), а также данные о степени уменьшения температуры термоядерного зажигания при добавлении в дейтерий малых количеств трития. В результате поступления указанного материала первые данные об уникальных свойствах трития стали известны в СССР за три с половиной года до их открытого опубликования. Среди поступивших в 1945 году материалов, касающихся работ в США по сверхбомбе, заслуживает особого внимания и материал, в котором под сверхбомбой понималась не термоядерная бомба, а атомная бомба увеличенной мощности. Сообщалось, что в этой бомбе при первом атомном взрыве должен подвергаться имплозии и взрываться второй шар из плутония-239. В результате повысится эффективность бомбы и количество освобожденной энергии. Речь в документе шла, таким образом, о двухступенчатой конструкции атомной бомбы. Однако никаких сведений о путях реализации этой идеи в документе не содержалось. Вероятно, нет необходимости подчеркивать, что сам факт наличия и содержание разведывательной информации были известны в СССР предельно ограниченному кругу лиц.

Сообщение о возможности создания сверхбомбы появилось в 1945 году и в открытой печати. Английская газета "Таймс" в номере от 19 октября 1945 года сообщила, что выступая в Бирмингеме 18 октября 1945 года, проф. Олифант заявил, что сейчас могут производиться в 100 раз более мощные бомбы, чем применявшиеся против Японии, т.е. бомбы с тротильным эквивалентом до 2 млн т. По мнению Олифанта могут быть созданы и бомбы, мощность которых превысит мощность существующих в 1000 раз.

Сообщения о возможности создания сверхбомбы не могли не волновать руководителей советского атомного проекта. 24 октября 1945 года вопрос о сверхбомбе был включен в перечень вопросов, с которыми Я.П. Терлецкий в соответствии с решением Л.П. Берия должен был обратиться к Нильсу Бору, вернувшемуся из США в Данию. 14 и 16 ноября 1945 года состоялись две встречи Я.П. Терлецкого с Н. Бором в Копенгагене. На вопрос о справедливости сообщения о сверхбомбе Н. Бор дал следующий ответ: "Что значит сверхбомба? Это или бомба большего веса, чем уже изобретенная, или бомба, изготовленная из какого-то нового вещества. Что же, первое возможно, но бессмысленно, так как, повторяю, разрушительная сила бомбы и так очень велика, а второе, я думаю, что нереально". Вряд ли ответ Н. Бора убедил руководителей советского атомного проекта в том, что сообщения о работах в США по сверхбомбе могут быть оставлены без внимания. Однако он мог способствовать утверждению точки зрения о максимальном сосредоточении интеллектуальных и материальных ресурсов СССР в этот период только на работах над атомной бомбой.

Тем не менее И.В. Курчатов обратился к Ю.Б. Харитону с поручением рассмотреть вместе с И.И. Гуревичем, Я.Б. Зельдовичем и И.Я. Померанчуком вопрос о возможности освобождения энергии легких элементов и представить соображения по этому вопросу на заседании Технического совета Специального комитета. Соображения И.И. Гуревича, Я.Б. Зельдовича, И.Я. Померанчука и Ю.Б. Харитона были изложены в отчете "Использование ядерной энергии легких элементов", материалы которого были заслушаны на заседании Технического совета 17 декабря 1945 года. Докладчиком был Я.Б. Зельдович. В основе подхода к решению проблемы в отчете и докладе было представление о возможности возбуждения ядерной детонации в цилиндре с дейтерием при осуществлении неравновес-

ного режима горения. Рассмотренный на заседании отчет полностью опубликован в журнале "Успехи физических наук" № 5 за 1991 год. По докладу Я.Б. Зельдовича на заседании Технического совета 17 декабря 1945 года было принято решение, которое касалось только измерений сечений реакций на легких ядрах и не содержало поручений, относящихся к организации и проведению расчетно-теоретических исследований и работ по сверхбомбе. Тем не менее в июне 1946 года группа теоретиков Института химической физики АН СССР в составе А.С. Компанейца и С.П. Дьякова под руководством Я.Б. Зельдовича в рамках программы исследований вопросов ядерного горения и взрыва начала теоретическое рассмотрение возможности освобождения ядерной энергии легких элементов. В то время, как группа Я.Б. Зельдовича проводила свои исследования, в СССР в 1946–1947 годах продолжали поступать разведывательные сообщения информационного характера, касающиеся работ в США по сверхбомбе. К ним добавились и новые сообщения в открытой печати, в том числе статья Э. Теллера в февральском номере "Бюллетеня ученых-атомщиков" за 1947 год.

28 сентября 1947 года в Лондоне состоялась первая встреча К. Фука, вернувшегося из США в Англию, с представителем советской разведки А.С. Феклисовым. А.С. Феклисов обратился к К. Фуку с 10-ю вопросами, первый из которых относился к сверхбомбе. Из отчета о встрече А.С. Феклисова с К. Фуком 28 сентября 1947 года следует, что К. Фукс устно сообщил о том, что теоретические работы по сверхбомбе проводятся в США под руководством Э. Теллера и Э. Ферми в Чикаго. К. Фукс описал некоторые конструкционные особенности сверхбомбы и принципы ее работы, отметил использование наряду с дейтерием трития. К. Фукс устно сообщил, что к началу 1946 года Э. Ферми и Э. Теллер доказали, что такая сверхбомба должна эффективно действовать. Однако А.С. Феклисов, не будучи физиком, смог воспроизвести конструкционные особенности сверхбомбы и ее работу весьма приблизительно. Начались ли в США практические работы по созданию сверхбомбы и каковы их результаты, К. Фуку было неизвестно.

В октябре 1947 года в СССР поступило разведывательное сообщение о попытках в США вызвать цепную реакцию в среде из дейтерия, трития и лития. Говорилось, что имеются сведения о том, что Э. Теллер намеревается осуществить такую реакцию для создания термоядерной бомбы, которая связывается с его именем. Это сообщение было первым и, по-видимому, оказалось единственным разведывательным сообщением рассматриваемого периода, в котором говорилось о литии как компоненте термоядерного горючего (необходимо подчеркнуть, что изотопный состав лития в сообщении не был указан). В ранее поступивших в 1945 и 1947 годах материалах литий — более конкретно литий-6 — назывался только как средство для наработки трития в ядерных реакторах. Нельзя исключить, что данное сообщение было отголоском предложения Э. Теллера об использовании дейтерид лития-6 в "будильнике".

3 ноября 1947 года на заседании Научно-технического совета Первого главного управления состоялось первое заслушивание результатов работы группы Я.Б. Зельдовича в ИХФ АН СССР. К заседанию НТС был представлен отчет С.П. Дьякова, Я.Б. Зельдовича и А.С. Компанейца "К вопросу об использовании внутриатомной энергии легких элементов". Основные надежды в отчете связывались с неравновесным режимом горения и возможностью осуществления реакции по типу детонации, сопровождающейся распространением по массе термоядерного горючего ударной волны. Исследовалась возможность детонации в бесконечной среде из дейтерия и дейтерид лития-7 (как отмечено в отчете, дейтерид лития-6 не рассматривался из меньшей, по сведениям авторов, величины сечения реакции  ${}^6\text{Li} + \text{D}$  по сравнению с сечением реакции  ${}^7\text{Li} + \text{D}$ ). Задача решалась без учета диффузии излучения и нейтронов. Сечения вторичных реакций ( $\text{D} + \text{T}$  и других) считались неизвестными и варьировались. В отчете был сделан вывод о том, что детонация дейтерия возможна, если сечения вторичных реакций окажутся достаточными. Детонация в дейтериде лития-7 могла бы оказаться возможной, если бы сечение реакции  ${}^7\text{Li} + \text{D}$  было в 6 раз больше полученного экспериментально. В решении НТС была отмечена важность и необходимость продолжения проводимой работы для развития ядерной физики и в случае положительных результатов для практических целей.

8 февраля 1948 года было принято Постановление Совета Министров СССР № 234-98 "О плане работ КБ-11", которое наряду

с другими мероприятиями предусматривало командирование Я.Б. Зельдовича для работы в КБ-11. Работая в КБ-11, Я.Б. Зельдович продолжал координировать работу группы оставшихся в ИХФ АН СССР теоретиков (А.С. Компанейца, С.П. Дьякова) над проблемой использования ядерной энергии легких элементов.

13 марта 1948 года произошло событие, которое сыграло исключительную роль в дальнейшем развитии работ над термоядерной бомбой в СССР и кардинально повлияло на организацию и ход этих работ. В этот день состоялась вторая встреча К. Фукса с А.С. Феклисовым в Лондоне, во время которой он передал для СССР материалы, оказавшиеся материалами первостепенной важности. Среди этих материалов был новый теоретический материал, относящийся к сверхбомбе. Материал содержал конкретное описание проекта "классический супер" с новой по сравнению с проектом 1945 года системой инициирования. Она представляла собой двухступенчатую конструкцию, работающую на принципе радиационной имплозии. В качестве первичной атомной бомбы использовалась бомба пушечного типа на основе урана-235 с отражателем из окиси бериллия. Вторичным узлом являлась жидкая DT-смесь. Для удержания излучения в объеме иницилирующего отсека использовался тяжелый кожух из непрозрачного для излучения материала. Иницирующий отсек примыкал к длинному цилиндрическому сосуду с жидким дейтерием. В начальном участке сосуда к дейтерию был подмешан тритий. Был описан принцип работы иницилирующего отсека системы. Документ содержал ряд графиков, характеризующих работу иницилирующего отсека.

В документе были приведены экспериментальные и теоретические данные, относящиеся к обоснованию работоспособности проекта. Экспериментальные данные включали в себя величины сечений DT- и  $^3\text{He-D}$ -реакций. Теоретические оценки подтверждали возможность воспламенения DT-смеси во вторичном узле иницилирующего отсека. Однако в новом документе так же, как и в теоретическом документе 1945 года, отсутствовало теоретическое подтверждение возможности инициирования и распространения ядерного горения в цилиндре с жидким дейтерием, содержащем основную массу термоядерного горючего. Зажигание дейтерия, к которому в начальном участке цилиндра добавлен тритий, и распространение ядерного горения по основной массе дейтерия при нормальной работе бинарного иницилирующего отсека сверхбомбы подразумевались. Содействующая в материале информация, вероятно, в основном соответствовала информации, представленной в патенте К. Фукса – Д. Фон-Неймана 1946 года. 20 апреля 1948 года руководство МГБ СССР направило русский перевод полученных 13 марта 1948 года от К. Фукса материалов в адрес И.В. Сталина, В.М. Молотова, Л.П. Берия. Политическое руководство СССР восприняло новые разведывательные материалы по сверхбомбе и усовершенствованным конструкциям атомных бомб (которые также были переданы К. Фуксом) как свидетельство возможного существенного продвижения США в их разработке, требующего принятия срочных мер по форсированию исследований возможности создания аналогичных бомб в СССР и приданию этим работам официального статуса.

23 апреля 1948 года Л.П. Берия поручил Б.Л. Ванникову, И.В. Курчатову и Ю.Б. Харитону тщательно проанализировать материалы и дать предложения по организации необходимых исследований и работ в связи с получением новых материалов. Заключение по новым материалам К. Фукса были представлены Ю.Б. Харитоновым, Б.Л. Ванниковым и И.В. Курчатовым 5 мая 1948 года. Предложения Б.Л. Ванникова, И.В. Курчатова и Ю.Б. Харитона были положены в основу Постановлений Совета Министров СССР, принятых 10 июня 1948 года и предварительно одобренных на заседании Специального комитета 5 июня.

Принятое 10 июня 1948 года Постановление СМ СССР № 1989-773 "О дополнении плана работ КБ-11", обязывало КБ-11 провести теоретическую и экспериментальную проверку данных о возможности осуществления нескольких типов атомных бомб усовершенствованной конструкции и водородной бомбы, которой в постановлении был присвоен индекс РДС-6. В части, касающейся водородной бомбы, постановление предписывало КБ-11 выполнить в срок до 1 июня 1949 года с участием Физического института АН СССР теоретические исследования по вопросам инициирования и горения дейтерия и смесей дейтерия с тритием, план которых был изложен в тексте постановления. Постановление обязывало создать в КБ-11

специальную группу по вопросам разработки РДС-6. Принятое в тот же день Постановление СМ СССР № 1990-774 определяло ряд мер, направленных на обеспечение выполнения предыдущего Постановления № 1989-773. В части, касающейся исследований возможности создания водородной бомбы, это постановление обязывало Физический институт АН СССР (С.И. Вавилова) "организовать исследовательские работы по разработке теории горения дейтерия по заданиям Лаборатории № 2 (Ю.Б. Харитона и Я.Б. Зельдовича), для чего в двухдневный срок создать в Институте специальную теоретическую группу под руководством члена-корреспондента АН СССР И.Е. Тамма..." В числе многих директивных пунктов постановления предусматривало улучшение жилищных условий ряду участников работ и, в частности, предоставление комнаты сотруднику группы И.Е. Тамма А.Д. Сахарову. 10 июня 1948 года в день принятия Постановлений СМ СССР № 1989-773 и № 1990-774 новые разведывательные материалы в соответствии с указанием Л.П. Берии были направлены в КБ-11 Ю.Б. Харитону для использования в работе. Право работы с ними среди физиков-теоретиков получил Я.Б. Зельдович. Право работы с ранее поступившими разведывательными документами по атомным бомбам и сверхбомбе среди физиков-теоретиков, работавших в КБ-11, имели Я.Б. Зельдович и Д.А. Франк-Каменецкий.

В июне 1948 года специальная группа ФИ АН СССР в составе И.Е. Тамма, С.З. Беленького и А.Д. Сахарова приступила к работе по проблеме ядерного горения дейтерия. В состав группы вскоре вошли В.Л. Гинзбург и Ю.А. Романов. Формулировка задачи группы И.Е. Тамма в постановлении СМ СССР не предполагала работу сотрудников группы И.Е. Тамма с разведывательными материалами (не имели такого права в то время и сотрудники московской группы Я.Б. Зельдовича А.С. Компанец и С.П. Дьяков). Задача группы И.Е. Тамма была определена как проверка и уточнение расчетов по проблеме ядерной детонации дейтерия, проводящихся в ИХФ АН СССР группой Я.Б. Зельдовича.

Участвуя в анализе результатов расчетов группы Я.Б. Зельдовича, А.Д. Сахаров в сентябре-октябре 1948 года задумывается над альтернативным решением проблемы и начинает рассматривать возможность осуществления комбинированной бомбы, в которой дейтерий используется в смеси с ураном-238. В процессе этой работы он независимо от Э. Теллера приходит к идее гетерогенной схемы с чередующимися слоями из дейтерия и урана-238, т.е. к схеме, аналогичной схеме "будильника". Предложенная А.Д. Сахаровым схема получает название "слойка". Лежащий в ее основе принцип ионизационного сжатия термоядерного горючего коллеги А.Д. Сахарова назвали "сахаризация". Отметим, что предложению А.Д. Сахарова предшествовала статья Watson Davis'a в журнале "Science News Letter" от 17 июля 1948 года под названием "Сверхбомба возможна". В этой статье были изложены общие соображения о возможности создания дейтериевой бомбы. В статье имелся специальный раздел, названный "Комбинированная бомба". В нем содержалось важное замечание о том, что "поскольку при одной из D+D-реакций получается нейтрон, может оказаться целесообразным сделать комбинированную бомбу, в которой нейтроны D+D-реакции используются для деления плутония. Каждый компетентный физик скажет, что для такой цели могло бы применяться химическое соединение плутония и дейтерия". Разумеется, что идея гетерогенной конструкции в статье отсутствовала.

16 ноября 1948 года И.Е. Тамм обратился с письмом на имя директора ФИ АН СССР С.И. Вавилова, в котором официально сообщил о том, что в процессе работы его группы над проблемой детонации дейтерия выяснилась принципиальная возможность нового способа использования этого вещества для целей детонации, основанного на особом рода сочетании дейтерия или тяжелой воды с природным ураном-238.

2 декабря 1948 года В.Л. Гинзбург выпустил свой второй отчет по теме работы группы И.Е. Тамма "Исследование вопроса о детонации дейтерия II", Г-2. Как и первый, этот отчет был посвящен рассмотрению возможности ядерной детонации в бесконечной среде из жидкого дейтерия. Обратившись в отчете к системам, которые могут представлять практический интерес, В.Л. Гинзбург изложил оценки эффективности конструкции, состоящей из атомной бомбы, окруженной слоем дейтерия, заключенным в оболочку. Он отметил возможность успешной замены жидкого дейтерия в такой системе на тяжелую воду, а также сделал важное замечание: "Можно обсудить

также "выгорание" смесей, содержащих литий-6 (с целью использования тепла реакции  $\text{Li}^6 + n = \text{T} + \text{He}^4 + 4, 8 \text{ МэВ}$ ), уран-235, плутоний-239 и т.д". Так В.Л. Гинзбург пришел к идее применения в качестве термоядерного горючего дейтерида лития-6. Интересно отметить, что, делая свое предложение, В.Л. Гинзбург в качестве положительного эффекта первоначально имел в виду непосредственное увеличение тепловыделения за счет реакции захвата нейтронов литием-6, а не наработку трития в процессе взрыва.

20 января 1949 г. А.Д. Сахаров выпустил свой первый отчет, посвященный предложенной им "слолке": "Стационарная детонационная волна в гетерогенной системе уран-238 + тяжелая вода", С-2. Отчет содержал последовательное изложение идеи "слолки" и методов расчета стационарной детонационной волны в "слолке" неограниченного объема, состоящей из плоских слоев. Учитывая вторичные реакции с участием трития, А.Д. Сахаров полагал их сечения равными сечению D+D-реакции по одному из ее каналов. Он подчеркивал, "... что реакции D+T и T+T экспериментально не изучены и все суждения об их сечениях гадательны". Он отмечал, что исследование стационарной детонационной волны в "слолке" является необходимой предпосылкой к решению проблемы ее инициирования. Простейшей схемой инициирования, которая должна математически исследоваться в первую очередь, является помещение атомной бомбы в центр большой (практически бесконечной) сферической "слолки". Вместе с тем мыслимы и другие схемы инициирования, возможно более благоприятные с точки зрения минимально необходимого количества плутония. Среди этих схем А.Д. Сахаров называл "использование дополнительного заряда плутония для предварительного сжатия "слолки". Фактически это была идея двухступенчатой конструкции термоядерной бомбы. Но только через пять лет — в начале 1954 года А.Д. Сахаров вернулся к этой идее, а весной 1954 года, когда Я.Б. Зельдович и он увидели возможность обжатия термоядерного узла типа "слолки" излучением первичной атомной бомбы, он стал вместе с коллективом теоретиков и других специалистов КБ-11 активно воплощать ее в реальную конструкцию.

3 марта 1949 года В.Л. Гинзбург выпустил отчет "Использование  $\text{Li}^6\text{D}$  в слолке". Оценивая эффективность применения дейтерида лития-6 в "слолке", он в этом отчете уже учитывал образование трития при захвате нейтронов литием-6 и эффект деления урана-238 нейтронами с энергией 14 МэВ. Поразительно, что предлагая использование дейтерида лития-6 В.Л. Гинзбург не знал реальных значений сечений D+T-реакции и полагал их в своих отчетах, как и А.Д. Сахаров, равными сечениям D+D-реакции по одному из ее каналов.

17 марта 1949 года Ю.Б. Харитон, ознакомившись с результатами расчетов группы И.Е. Тамма, обратился к Л.П. Берии с просьбой допустить к разведывательным данным по сечениям D+T-реакций И.Е. Тамма и А.С. Компанейца. Рассмотрев просьбу Ю.Б. Харитона в соответствии с поручением Л.П. Берии, М.Г. Первухин и П.Я. Мешки докладывают ему, что "передавать разведывательные материалы И.Е. Тамму и А.С. Компанейцу не следует, чтобы не привлекать к этим документам лишних людей". Однако они пишут, что И.Е. Тамму и А.С. Компанейцу необходимо сообщить экспериментальные данные по сечениям D+T-реакции без ссылки на источник. Такие данные были направлены И.Е. Тамму и А.С. Компанейцу 27 апреля 1949 года. Направление указанных данных практически совпало по времени с открытым опубликованием аналогичных данных в журнале "Physical Review" (в номере от 15 апреля 1949 года). Следует отметить, что Генеральный консультативный комитет США, руководимый Р. Опенгеймером, еще в октябре 1947 года рекомендовал рассекретить все ядерные свойства трития.

После ознакомления с данными о сечениях D+T-реакции В.Л. Гинзбург пересмотрел свои оценки эффективности применения  $\text{Li}^6\text{D}$  в "слолке" и изложил уточненные результаты в отчете "Детонационная волна в  $\text{Li}^6\text{D}$ -системе", выпущенном 23 августа 1949 года. В этом отчете он написал, что недавно группе ФИ АН СССР стали известны экспериментальные значения сечений D+T-реакции. Оказалось, что эти сечения во много десятков раз превосходят сечения D+D-реакций. В связи с этим преимущественно "слолки" с дейтеридом лития-6 стали значительно более существенными и, по-видимому, только эта система будет представлять практический интерес. Можно представить себе, какое творческое

удовлетворение испытал В.Л. Гинзбург, когда судьба преподнесла ему такой подарок.

11 апреля 1949 года директор ФИ АН СССР С.И. Вавилов официально информировал Л.П. Берии о предложении А.Д. Сахаровым в процессе работы группы И.Е. Тамма "слолки". 8 мая Ю.Б. Харитон направил Б.Л. Ванникову заключение по предложению "слолки". В этом и ранее составленных им документах он горячо поддержал работы по "слолке", отметив, что "основная идея предложения чрезвычайно остроумна и физически наглядна".

4-9 июня в КБ-11 в соответствии с решением Специального комитета от 23 мая 1949 года была проведена серия совещаний с участием Б.Л. Ванникова, посвященных рассмотрению состояния работ по атомным бомбам и водородной бомбе РДС-6. В соответствии с указанием Л.П. Берии в КБ-11 для участия в совещании по РДС-6 и ознакомления с работами КБ-11 был командирован А.Д. Сахаров. Это был первый приезд А.Д. Сахарова в г. Саров. Ознакомление А.Д. Сахарова с физической схемой подготавливавшейся к испытанию первой атомной бомбы СССР РДС-1 способствовало переориентации основной направленности дальнейших исследований группы И.Е. Тамма на разработку сферической слоистой системы, обжимаемой взрывом химического взрывчатого вещества. Принятый на совещании план научно-исследовательских работ по РДС-6 на 1949-1950 годы, подписанный И.В. Курчатовым, Я.Б. Зельдовичем, Ю.Б. Харитоновым, А.Д. Сахаровым и другими, предусматривал проведение работ как по "слолке", так и по "трубе" (так в СССР был назван аналог "классического супера"). Отметим, что часть плана, относящаяся к "трубе", содержала пункт "иницирование цилиндрического заряда дейтерия взрывом в пушечном варианте или дополнительным зарядом с тритием". Это указывает на то, что А.Д. Сахаров в период проведения совещания уже был знаком с идеями и схемами инициирования "трубы" из разведывательных материалов 1945 и 1948 годов. Однако научные интересы А.Д. Сахарова, касающиеся водородной бомбы, были уже целиком связаны с поиском путей реализации идеи "слолки". На совещании был выработан ряд рекомендаций по организации дальнейших работ по РДС-6, однако Л.П. Берия воздержался от принятия каких-либо новых организационных мер до провозглашения 31 января 1950 года Президентом США Г. Труменом директивы о продолжении работ по сверхбомбе.

Отметим, однако, одно решение 1949 года, касающееся работ по РДС-6. Начальник КБ-11 П.М. Зернов 2 декабря 1949 года подписал приказ о включении в состав специальной группы КБ-11 по проблемам разработки РДС-6, организованной Приказом от 8 февраля 1949 года, группы физиков-теоретиков. С этого времени теоретический отдел КБ-11 начинает непосредственно участвовать в работах по "трубе".

Уже на 4-й день после директивы Президента США на заседании Специального комитета был рассмотрен вопрос "О мероприятиях по обеспечению разработки РДС-6". В соответствии с решением Специального комитета 26 февраля 1950 года было принято Постановление СМ СССР № 827-303 "О работах по созданию РДС-6". Постановление обязывало ПГУ при СМ СССР, Лабораторию № 2 АН СССР и КБ-11 организовать расчетно-теоретические, экспериментальные и конструкторские работы по созданию изделий РДС-6с ("слолка") и РДС-6т ("труба"). В первую очередь должно было быть создано изделие РДС-6с с тротильным эквивалентом 1 млн т и с весом до 5 т. Постановление предусматривало использование трития не только в конструкции РДС-6т, но и в конструкции РДС-6с. Был установлен срок изготовления 1-го экземпляра изделия РДС-6с — 1954 год. Научным руководителем работ по созданию изделий РДС-6с и РДС-6т был назначен Ю.Б. Харитон, его заместителями И.Е. Тамм и Я.Б. Зельдович. В части, касающейся РДС-6с, постановление обязывало изготовить к 1 мая 1952 года модель изделия РДС-6с с малым количеством трития и провести в июне 1952 года полигонное испытание этой модели для проверки и уточнения теоретических и экспериментальных основ РДС-6с. К октябрю 1952 года должны были быть представлены предложения по конструкции полномасштабного изделия РДС-6с. Постановление предписывало создать в КБ-11 расчетно-теоретическую группу для работ по РДС-6с под руководством И.Е. Тамма. В тот же день было принято Постановление СМ СССР № 828-304 "Об организации производства трития". Вскоре были приняты постановления СМ СССР об организации производства дейтерида лития-6 и строитель-

стве специализированного реактора по переработке трития. В марте 1950 года в соответствии с Постановлением СМ СССР № 827-303 на работу в КБ-11 прибыли А.Д. Сахаров и Ю.А. Романов, в апреле 1950 года — И.Е. Тамм. 29 марта 1950 года по указанию Л.П. Берия разведывательный материал по водородной бомбе 1948 года был направлен в АН СССР С.И. Вавилову для ознакомления с ним И.Е. Тамма и А.С. Компанейца.

18 июля 1950 года состоялось заседание НТС КБ-11, посвященное рассмотрению состояния работ по РДС-6с и РДС-6т. На заседании Совета был рассмотрен еще один очень важный вопрос — вопрос о возможности создания на основе усовершенствованной техники химической импlosion атомной бомбы мощностью несколько сотен тысяч тонн. Такое предложение возникло в КБ-11 в начале 1950 года. На совещании были представлены результаты расчетов, показывающих, что на таком пути можно сравнительно быстро решить задачу создания бомбы в 50–100 раз более мощной, чем РДС-1. Несмотря на повышенный расход активных делящихся материалов, такая бомба представлялась вполне конкурентоспособной с РДС-6с. Эта атомная бомба получила в дальнейшем индекс РДС-7 и разрабатывалась в течение нескольких лет (ее разработка была завершена в первой половине 1953 года), но, в отличие от США, доведших подобную разработку до полигонного испытания, состоявшегося в 1952 году, РДС-7 не была испытана. Совет отметил, что разработка мощной атомной бомбы на принципе деления не может заменить разработку РДС-6с и РДС-6т, поскольку эти разработки помимо получения большой мощности должны ответить на вопрос о возможности использования ядерной энергии легких элементов в бомбах и получения в дальнейшем почти неограниченной мощности. Это решение вместе с уже принятым Постановлением СМ СССР от 26 февраля 1950 года открыло дорогу "слолке" в килотонном диапазоне мощности, что, как потом оказалось, было пророческим решением, обеспечившим базу для создания в будущем значительно более эффективной термоядерной бомбы двухступенчатой конструкции и позволившим выиграть время в соревновании с США.

17 декабря 1950 года Ю.Б. Харитон подготовил "Краткий отчет о состоянии работ по изделиям типа РДС-6". Он отметил удовлетворительный ход работ по "слолке". Касаясь работ по "трубе", он писал, что подробно рассмотрен вопрос об условиях воспламенения высокопроцентной смеси трития и дейтерия, заключенной в тяжелую оболочку, окружающую активный материал в бомбе пушечного типа. Этот вопрос решен положительно. Смесь быстро сгорает и дает мощный поток нейтронов, которые могут служить для инициирования (может быть через промежуточный детонатор, т.е. область из дейтерия с малой добавкой трития) основного дейтериевого заряда, если распространение ядерных реакций в нем окажется возможным. Отчет Ю.Б. Харитона хорошо иллюстрирует конкретные обстоятельства, которые способствовали тому, что передача К. Фуком СССР схемы водородной бомбы, использующей в иницирующем отсеке принцип радиационной импlosion, не привела к более раннему открытию в СССР, чем в США, аналога конфигурации Теллера–Улама. Мы видим, что идея использования промежуточного заряда из DT-смеси с высоким содержанием трития для инициирования ядерных реакций в "трубе" была воспринята. Однако казалось, что промежуточный заряд из DT-смеси может быть легко нагрет и сжат и в результате подожжен энергией ударной волны. Поэтому в качестве основной схемы была выбрана схема с атомной бомбой пушечного типа, имеющей тяжелую, непрозрачную для излучения оболочку. Схема же К. Фука с легкой прогреваемой излучением оболочкой, представлявшаяся более сложной, осталась на втором плане. Она так и не была подвергнута расчетному исследованию. Ученые же США, наоборот, стали начиная с октября 1949 года усиленно изучать подобную схему и взяли ее за основу при выборе конструкции экспериментального устройства "Цилиндр" для испытания "Джорж". Однако задержка с открытием аналога конфигурации Теллера–Улама в СССР была скомпенсирована разработкой "слолки".

Несмотря на успешный ход работ по РДС-6с, в 1951 году стало ясным, что проведение испытания модели РДС-6с в 1952 году является нереальным. 29 декабря 1951 года было принято Постановление Совета Министров СССР № 5377-2333, которое предусматривало меры по обеспечению разработки, изготовления и испытания модели РДС-6с в марте 1953 года.

Когда работы по созданию модели РДС-6с успешно продвигались вперед, США 1 ноября 1952 года произвели испытание термоядерного устройства большой мощности "Майк". Представляет интерес реакция советского политического руководства на это испытание. 2 декабря 1952 года Л.П. Берия обратился к руководителям ПГУ и И.В. Курчатову с запиской, в которой, в частности, говорилось: "И.В. Курчатову. Решение задачи создания РДС-6с имеет первостепенное значение. Судя по некоторым дошедшим до нас данным в США проводились опыты, связанные с этим типом изделий. При выезде с А.П. Завяниным в КБ-11 передайте Ю.Б. Харитону, К.И. Щелкину, Н.Л. Духову, И.Е. Тамму, А.Д. Сахарову, Я.Б. Зельдовичу, Е.И. Забабахину и Н.Н. Боголюбову, что нам надо приложить все усилия к тому, чтобы обеспечить успешное завершение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, связанных с РДС-6с. Передайте это также Л.Д. Ландау и А.Н. Тихонову".

15 июня 1953 года И.Е. Тамм, А.Д. Сахаров и Я.Б. Зельдович подписали заключительный отчет по разработке модели РДС-6с. Ожидаемая при испытании модели РДС-6с мощность была оценена в отчете равной  $300 \pm 100$  тыс т. Испытание модели изделия РДС-6с состоялось 12 августа 1953 года. Это испытание было четвертым в серии ядерных испытаний СССР, начатых 29 августа 1949 года. Испытание заряда РДС-6с (как после испытания стали называть модель РДС-6с) явилось непреходящим по своему значению событием в истории создания термоядерного оружия СССР и важнейшим этапом в развитии ядерной оружейной программы СССР. Экспериментальное значение энерговыделения РДС-6с составило величину, эквивалентную 400 тыс т. тротила. Оно соответствовало верхнему ожидаемому значению мощности. Важным обстоятельством было то, что заряд РДС-6с был выполнен в виде транспортабельной бомбы, совместимой со средствами доставки, т.е. являлся первым образцом реального термоядерного оружия. В конструкции РДС-6с была учтена возможность его дальнейшего серийного производства. Но главным было то, что работами по РДС-6с был создан научно-технический задел, который обеспечил дальнейший прогресс в области конструирования термоядерного оружия СССР. Этот задел вскоре был существенно использован в разработке несравнимо более совершенной термоядерной бомбы двухступенчатой конструкции и реально ускорил ее создание. Но путь к двухступенчатой конструкции термоядерного заряда оказался тернистым. Главной трудностью было то, что, хотя общая идея предварительного обжатия "слолки" дополнительным атомным взрывом была высказана А.Д. Сахаровым еще в начале 1949 года, все еще не был виден ясный способ осуществления этой идеи. Но к этой трудности принципиального характера добавилось еще одно обстоятельство, сказавшееся на ходе дальнейших работ.

20 ноября 1953 года Совет Министров СССР принял Постановление № 2835-1198 "О разработке нового типа мощной водородной бомбы". В постановлении имелась в виду разработка варианта одноступенчатой термоядерной бомбы, которая была неосторожно анонсирована А.Д. Сахаровым после успешного испытания РДС-6с. Выдвигая свое предложение, А.Д. Сахаров, как он впоследствии отметил в своих "Воспоминаниях", возлагал надежды на некоторые "экзотические" особенности конструкции. Вскоре выяснилось, что это направление разработки мощного варианта РДС-6с, получившего наименование РДС-6сД, является малообещающим. Но постановление Правительства обязывало продолжать работы по РДС-6сД, что отвлекало силы теоретиков. Только 19 июля 1955 года Совет Министров СССР принял Постановление № 1297-734, которое предусматривало отсрочку испытания РДС-6сД (это испытание так и не состоялось).

Все большее осознание бесперспективности работ по форсированию мощности РДС-6с при обжатии слоев термоядерного горючего и урана взрывом обычного взрывчатого вещества увеличило интенсивность поиска путей реализации двухступенчатой конструкции термоядерного заряда. Поиск этих путей начался еще в 1952 году до проведения США термоядерного испытания "Майк". В план работ теоретического сектора № 2 (сектор Я.Б. Зельдовича) на 1953 год, составленный 10 января 1953 года, был включен пункт: "Исследование возможности применения обычных РДС для обжатия РДС-6с большой мощности (атомное обжатие)". В плане было указано, что работы проводятся совместно с сектором № 1 (сектор И.Е. Тамма).

В 1953 году с оригинальными схемами двухступенчатых термоядерных зарядов, основанных на использовании материальной составляющей энергии первичного атомного взрыва, выступили А.П. Завенягин и Д.А. Франк-Каменецкий. Существенным моментом, способствовавшим переклещению усилий на разработку двухступенчатой конструкции, было решение о фактическом прекращении работ по "трубе". Такое решение было выработано в декабре 1953 года в КБ-11 и окончательно утверждено на совещании в Министерстве среднего машиностроения, которое состоялось в начале 1954 года. Решение о прекращении работ по "трубе" было основано на совокупности расчетно-теоретических результатов, полученных группами Я.Б. Зельдовича в Институте химической физики АН СССР и в КБ-11, И.Е. Тамма в Физическом институте АН СССР, И.Я. Померанчука в Институте теоретической и экспериментальной физики АН СССР и Д.И. Блохинцева в Физико-энергетическом институте.

Определяющий вклад в доказательство невозможности ядерной детонации в "трубе" на завершающем этапе работ внесли группы Я.Б. Зельдовича и И.Я. Померанчука.

14 января 1954 года Я.Б. Зельдович и А.Д. Сахаров обратились к Ю.Б. Харитону с запиской "Об использовании изделия для целей обжатия сверхизделия РДС-6с", содержащей принципиальную схему и оценки работы двухступенчатого термоядерного заряда. Термоядерный заряд, схема которого была представлена в записке, содержал два узла — первичную атомную бомбу и вторичный термоядерный узел, заключенных в массивный кожух. В записке предполагалось, что обжатие термоядерного узла будет достигаться давлением газов, перетекающих при взрыве из отсека, где размещается атомная бомба, в зону термоядерного узла. При описании физических процессов при взрыве рассматриваемого устройства было сказано: "Первый период — распространение энергии по изделию А (имеется в виду первичная атомная бомба) — не рассматриваем: в этом периоде в начале энергия более чем на половину представляет собой энергию излучения и распространяется по механизму лучистой теплопроводности; однако к концу периода уже вырабатывается ударная волна, скорость которой становится больше скорости диффузии излучения". Таким образом, в рассматриваемой записке отсутствует понимание возможности выпуска излучения из первичной атомной бомбы и использования ее для обжатия вторичного термоядерного узла. Записка содержит ссылку: "Применение АО (атомное обжатие) было предложено В.А. Давиденко". Из имеющихся документов и воспоминаний участников работ можно заключить, что вклад В.А. Давиденко в разработку концепции "атомного обжатия" прежде всего состоит в том, что он начиная с 1952 года настойчиво акцентировал внимание теоретиков на необходимости разработки двухступенчатой конструкции термоядерного заряда (напомним, что общая идея о предварительном обжатии "слойки" взрывом дополнительного атомного заряда была высказана еще в январе 1949 года А.Д. Сахаровым). Не исключено, что В.А. Давиденко внес вклад и в предложение конкретной физической схемы, рассмотренной в записке Я.Б. Зельдовича и А.Д. Сахарова (А.П. Завенягин и Д.А. Франк-Каменецкий рассматривали другие схемы). Однако несмотря на простоту конструкции, представленной в записке Я.Б. Зельдовича и А.Д. Сахарова, ее работоспособность вызвала большие сомнения. Как ни заманчива была идея двухступенчатой конструкции термоядерного заряда, понимание огромных трудностей на пути ее реализации на основе рассматривавшихся подходов лишило теоретиков оптимизма и энтузиазма.

Сведения о новом мощном взрыве, проведенном США 1 марта 1954 года, дали новый импульс советским ученым в их поисках пути создания эффективной конструкции термоядерной бомбы большой мощности. Новое испытание свидетельствовало о больших успехах США в разработке термоядерного оружия и о том, что термоядерная программа США вступила в новую фазу. Стало окончательно ясно, что эффективный путь конструирования существует и он найден учеными США. Таким путем не могла быть разработана уже "закрытой" к этому времени "трубы" и одноступенчатой конструкции типа РДС-6с. Оставалась двухступенчатая схема. Напряженные размышления и осмысливание всей имевшейся информации и накопленного опыта привели к цели. Новый механизм обжатия — обжатие вторичного термоядерного узла энергией излучения первичной атомной бомбы был открыт. Это произошло в марте-апреле

1954 года. Рождение нового принципа было воспринято сотрудниками КБ-11 как сенсация. Сразу стало ясно, что перед участниками разработки термоядерных зарядов открылись огромные перспективы. Это были не только перспективы создания высокоэффективных термоядерных зарядов с самыми различными характеристиками, но и широкие перспективы проведения новых исследований в интереснейшей области теоретической физики — физики высоких давлений и температур. Коллектив теоретиков КБ-11 включился в эти работы с огромным энтузиазмом. Сразу же в Отделение прикладной математики Математического института АН СССР были направлены задания по подтверждению возможности выпуска излучения из первичной атомной бомбы. За основу при дальнейшей работе была взята схема, аналогичная схеме из записки Я.Б. Зельдовича и А.Д. Сахарова, но рассматривался уже другой механизм передачи энергии от первичного узла к вторичному — распространение излучения. Для подтверждения работоспособности вторичного термоядерного узла при использовании радиационной имплозии потребовалось решение ряда тонких задач, связанных с описанием физических процессов, происходящих при взаимодействии излучения с веществом. Здесь был очень велик вклад А.Д. Сахарова, который нашел автоматические решения уравнений в частных производных. Эти автоматические решения позволили ему выполнить оценки, которые указывали на возможность создания работоспособной конструкции. Работы над новым принципом конструирования, явившимся аналогом концепции Теллера-Улама, начались и проходили в КБ-11 в таком быстром темпе, что не было выпущено никаких приоритетных документов или научных отчетов приоритетного характера. Единственным документом того периода, проливающим свет на вопросы приоритета, является отчет о работе теоретического сектора № 1 за первое полугодие 1954 года. В этом отчете, подписанном 6 августа 1954 года А.Д. Сахаровым и Ю.А. Романовым, в разделе "Атомное обжатие" говорится: "Теоретические исследования по АО проводятся совместно с сотрудниками сектора № 2. Основные вопросы, связанные с атомным обжатием, находятся в стадии разработки.

1. Выход излучения из атомной бомбы, производящей обжатие основного объекта. Проведенные расчеты показывают, что при (опущено) излучение выходит очень хорошо...

2. Превращение энергии излучения в энергию, обжимающую основной объект. Предлагается (опущено). Эти принципы выработаны в результате коллективной работы секторов № 2 и № 1 (Я.Б. Зельдович, Ю.А. Трутнев, А.Д. Сахаров)..."

Результаты интенсивных работ 1954 года, направленных на воплощение новых идей конструирования в конкретной конструкции, были обсуждены на заседании НТС КБ-11 24 декабря 1954 года, проведенном под председательством И.В. Курчатова. Было принято решение о разработке и подготовке к проведению полигонного испытания в 1955 году опытного термоядерного заряда для проверки нового принципа.

3 февраля 1955 года была завершена разработка технического задания на конструирование опытного заряда на новом принципе, который получил наименование РДС-37. К этому времени был завершён определяющий этап его расчетно-теоретического обоснования. Однако расчетно-теоретические работы и уточнение конструкции заряда РДС-37 продолжались вплоть до окончательной сборки и отправки изделия на полигон.

25 июня 1955 года был выпущен отчет, посвященный выбору конструкции и расчетно-теоретическому обоснованию заряда РДС-37.

Авторы отчета: Е.Н. Аврорин, В.А. Александров, Ю.Н. Бабаев, Г.А. Гончаров, Я.Б. Зельдович, В.Н. Климов, Г.Е. Клишинов, Б.Н. Козлов, Е.С. Павловский, Е.М. Рабинович, Ю.А. Романов, А.Д. Сахаров, Ю.А. Трутнев, В.П. Феодоритов, М.П. Шумаев. На титульном листе отчета указаны фамилии всех физиков-теоретиков, принимавших участие в разработке темы (31 человек). Кроме авторов отчета — это В.Б. Адамский, Б.Д. Бондаренко, Ю.С. Вахрамеев, Г.М. Гандельман, Г.А. Дворовенко, Н.А. Дмитриев, Е.И. Забабахин, В.Г. Заграфов, Т.Д. Кузнецова, И.А. Курилов, Н.А. Попов, В.И. Ритус, В.Н. Родигин, Л.П. Феоктистов, Д.А. Франк-Каменецкий, М.Д. Чуразов. Как отмечено во введении к отчету, написанном Я.Б. Зельдовичем и А.Д. Сахаровым, разработка нового принципа, заложенного в основу конструкции РДС-37, "...является одним из ярких примеров коллективного творчества. Одни давали идеи (идей



потребовалось много и некоторые из них независимо выдвигались несколькими авторами). Другие более отличались в выработке методов расчета и выяснения значения различных физических процессов. В длинном списке участников разработки, приведенном на титульном листе, существенной оказалась роль каждого. В обсуждении проблемы на ранней стадии (1952 год) весьма плодотворным было участие В.А. Давиденко". Во введении подчеркнуто, что разработка опытного заряда РДС-37 потребовала больших конструкторских, экспериментальных и технологических работ, проводившихся под руководством главного конструктора КБ-11 Ю.Б. Харитона. В отчете названы имена многих участников этих работ, а также имена руководителей коллективов математиков, внесших неоценимый вклад в расчетно-теоретическое обоснование РДС-37. Это И.А. Адамская, А.А. Бунатян, И.М. Гельфанд, А.А. Самарский, К.А. Семендяев, И.М. Халатников. Общее руководство математическими расчетами, которые проводились в основном в Отделении прикладной математики Математического института АН СССР, осуществляли М.В. Келдыш и А.Н. Тихонов.

В конце июня 1955 года результаты расчетно-теоретического обоснования РДС-37 были рассмотрены комиссией под председательством И.Е. Тамма. В состав комиссии входили В.Л. Гинзбург, Я.Б. Зельдович, М.В. Келдыш, М.А. Леонтович, А.Д. Сахаров, И.М. Халатников. В докладе комиссии было констатировано, что новый принцип открывает совершенно новые возможности в области конструирования термоядерного оружия. Детально рассмотрев состояние расчетно-теоретических работ по предложенной КБ-11 конструкции заряда РДС-37, комиссия подтвердила целесообразность его полигонного испытания.

6 ноября 1955 года было проведено испытание одноступенчатого термоядерного заряда РДС-27. Этот заряд являлся модификацией заряда РДС-6с, испытанного 12 августа 1953 года. Основным отличием заряда РДС-27 от РДС-6с было отсутствие в его конструкции трития, что улучшило эксплуатационные характеристики заряда, но привело к уменьшению тротилового эквивалента в ожидавшихся пределах. Заряд был оформлен как авиационная бомба и сброшен при испытании с самолета.

22 ноября 1955 года ознаменовалось блестящим достижением советской термоядерной программы. Был успешно испытан двухступенчатый термоядерный заряд РДС-37. Заряд был конструктивно выполнен в виде авиационной бомбы, которая была сброшена с самолета. Особенностями заряда РДС-37 были не только технические решения, связанные с реализацией заложенного в нем нового физического принципа, но и определенная преемственность с конструкцией РДС-6с 1953 года, в частности, использование дейтерида лития-6. Тритий в конструкции РДС-37 не применялся. Для повышения вероятности срабатывания заряда в номинальном режиме были приняты специальные конструктивные меры. Одной из особенностей испытанного варианта заряда РДС-37 было искусственное снижение его мощности для повышения безопасности населения. Снижение тротилового эквивалента достигалось заменой части дейтерида лития-6 в термоядерном узле на пассивный материал. За счет этого мощность заряда при испытании была снижена приблизительно в два раза. Но и в ослабленном варианте заряд РДС-37 являлся зарядом мегатонного класса. Экспериментальная мощность РДС-37, незначительно превысив наиболее вероятное ожидавшееся перед опытом значение, оказалась в хорошем соответствии с расчетными данными (различие составило приблизительно 10 %). По словам А.Д. Сахарова "Испытание было завершением многолетних усилий, триумфом, открывшим пути к разработке целой гаммы изделий с разнообразными высокими характеристиками (хотя при этом встретятся еще не раз неожиданные трудности)". Успешная разработка первого двухступенчатого термоядерного заряда стала краеугольным камнем, ключевым моментом в развитии ядерной оружейной программы СССР.

Разработки и испытания 1956 года явились началом реализации огромных возможностей, которые открывал новый принцип конструирования. Были проведены успешные испытания модификаций заряда РДС-37 с заменой ряда материалов на более удобные при серийном производстве. При этом были приняты меры для дополнительного снижения мощности. Был проведен первый физический опыт — ядерный взрыв, целью которого являлось не создание конкретного образца оружия, а определение параметров веществ в условиях, реализующихся при взрыве термоядерных зарядов. Были

предприняты первые экспериментальные шаги, направленные на создание более легких и эффективных образцов термоядерного оружия. Впереди у разработчиков термоядерного оружия были годы напряженной работы, которые привели к поразительному прогрессу в характеристиках термоядерных зарядов по сравнению с уровнем 1955 года (хотя характеристики успешно испытанных двухступенчатых термоядерных зарядов 1955–1956 годов уже значительно превзошли характеристики одноступенчатого термоядерного заряда РДС-6с).

### 3. Заключение

1. Итогом соревнования между СССР и США в разработке термоядерного оружия в рассматриваемый период времени явилось то, что в 1955 году СССР достиг уровня, не уступающего уровню США, а в некоторых моментах оказался впереди США. К числу этих моментов относятся следующие.

1) СССР первым применил высокоэффективный термоядерное горючее — дейтерид лития-6: в 1953 году в одноступенчатом термоядерном заряде, а в 1955 году в двухступенчатом. США в 1952 году испытали двухступенчатое термоядерное устройство с жидким дейтерием, а в 1954 году — двухступенчатые термоядерные заряды, в которых вынужденно применялся дейтерид лития с относительно малым содержанием лития-6 в литии. Применение в термоядерных зарядах США дейтерида лития с высокой степенью обогащения литием-6 началось, вероятно, с 1956 года.

2) СССР уже в первых термоядерных испытаниях достиг высокой точности расчетно-теоретического определения ожидаемой мощности: в 1953 году ожидавшиеся и полученные в эксперименте значения мощности совпали с точностью ~30 %, в 1955 году — с точностью ~10 %. Расчетные и экспериментальные значения мощности термоядерных зарядов, успешно испытанных США в 1954 году, отличались в два раза и более (однако низкая точность предсказания мощности частично была связана с вынужденным использованием дейтерида лития с высоким содержанием лития-7, ядерные свойства которого не были достаточно изучены).

3) Уверенность в корректности расчетно-теоретического обоснования уже первого двухступенчатого термоядерного заряда 1955 года была настолько велика, что СССР в интересах безопасности населения первым осуществил сознательное снижение мощности термоядерного взрыва в два раза.

4) СССР в двух испытаниях 1955 года первым в мире произвел сброс термоядерных бомб с самолета. США провели испытание термоядерной бомбы путем сброса с самолета в 1956 году.

2. Уже в 1945–1946 годах ученые Лос-Аламоса располагали богатым набором идей, определивших впоследствии все дальнейшее развитие работ над термоядерной бомбой в США и решение самой проблемы ее создания. Однако чрезвычайная сложность физических процессов и отсутствие адекватных расчетных возможностей объективно задержали на несколько лет развитие этих идей и открытие базового принципа конструирования термоядерного оружия. В результате поступления в СССР разведывательной информации о работах в США по водородной бомбе 1945–1946 годов и независимого рождения в СССР ряда ключевых идей (предложение "слойки", предложение об использовании дейтерида лития-6 и, наконец, открытие альтернативной возможности создания атомной бомбы мощностью несколько сот тысяч тонн тротила без использования термоядерных материалов) США и СССР в 1950 году располагали практически одинаковым идейным потенциалом. Реализуя этот принцип, СССР пошел по пути параллельной разработки как "слойки" в килотонном диапазоне мощности, так и страховочной атомной бомбы большой мощности (пророчески полагая, что разработка "слойки" создает предпосылки для создания в будущем термоядерной бомбы практически неограниченной мощности). США же поступили более прагматично и отказались от реалистичной разработки "будильника" в килотонном диапазоне мощности, в котором с ним успешно конкурировала усовершенствованная атомная бомба большой мощности. США считали, что разработка "будильника" подобно разработке "классического супера" может иметь смысл только в мегатонном диапазоне, где возможность создания "будильника" была объективно проблематичной. В результате этой "гигантомании" в США задержалось крупномасштабное производство дейтерида лития-6. СССР же к моменту открытия

аналога конфигурации Теллера–Улама имел все для производства термоядерного узла на основе дейтерида лития-6. Были созданы и необходимые теоретические основы для расчетов процесса термоядерного взрыва таких узлов. Недаром А.Д. Сахаров в своих "Воспоминаниях" охарактеризовал создание двухступенчатого термоядерного заряда в СССР как добавление к "первой" и "второй" идеям ("слойка" и использование дейтерида лития-6) "третьей" идеи (обжатие и инициирование взрыва термоядерного узла энергией излучения первичной атомной бомбы). Отставание СССР от США на три года во времени открытия аналога конфигурации Теллера–Улама было с лихвой скомпенсировано успешной разработкой и испытанием "слойки". Такое развитие событий и обусловило отмеченные выше успехи СССР в соревновании с США. В результате были созданы твердые основы для обеспечения паритета в качестве термоядерного оружия и в процессе дальнейших работ по созданию значительно более совершенных образцов термоядерных зарядов.

3. Начало рассмотрения возможности использования ядерной энергии легких элементов в СССР было стимулировано разведывательной информацией о проведении работ по сверхбомбе в США, начавшей поступать в 1945 году. Уже 17 декабря 1945 года на заседании Технического совета Специального комитета были заслушаны соображения советских ученых по этому вопросу. Однако никаких решений об организации в СССР работ по сверхбомбе тогда принято не было. Продолжавшие поступать в СССР в 1946–1947 годах разведывательные сообщения, к которым добавились выступления в открытой печати, в том числе выступления Э. Теллера, подготовили почву к тому, что, когда в 1948 году поступил теоретический материал Клауса Фукса с описанием конкретного проекта сверхбомбы, были приняты первые постановления Правительства СССР по организации работ в этом направлении (предусматривавшие, в частности, привлечение к работам группы И.Е. Тамма). Однако поставленная задача формулировалась как "проверка имеющихся данных" о возможности создания сверхбомбы, а не как задача создания сверхбомбы. В середине 1949 годы были выработаны первые рекомендации по организации в СССР работ по сверхбомбе, однако высшие должностные лица государства, ответственные за принятие решений по проблеме ядерной энергии от имени Правительства СССР, воздержались от принятия каких-либо новых решений по вопросу о водородной бомбе до провозглашения 31 января 1950 года Президентом США Г. Трумэном директивы о продолжении работ по сверхбомбе. Только после директивы Президента США Совет Министров СССР принял 26 февраля 1950 года постановление о разработке термоядерной бомбы.

Таким образом, решение о создании водородной бомбы в СССР было ответом на открытый вызов США. В свою очередь, директива Президента США от 31 января 1950 года также была ответом на создание и испытание в СССР первой атомной бомбы.

Придание работам по созданию водородной бомбы в США и СССР высокого официального статуса дало новый импульс усилиям американских и советских ученых в их стремлении к достижению цели. Однако увенчавшиеся в 1952–1956 годах большими успехами работы в обеих странах не ограничились созданием первых транспортабельных образцов термоядерного оружия. Новая концепция конструирования открыла огромные возможности для дальнейшего усовершенствования термоядерного оружия. Это объективно способствовало тому, что соревнование между США и СССР в области

конструирования ядерного оружия вылилось в гонку ядерных вооружений.

Многолетняя гонка ядерных вооружений в настоящее время остановлена, начался процесс сокращения ядерных вооружений, но негативные последствия гонки не преодолены до сих пор. Тем не менее нет сомнений в том, что именно обладание великими державами ядерным оружием сделало невозможной войну между ними. И в переживаемый нами исторический период остающееся у них после глубоких сокращений ядерное оружие служит гарантом глобальной стабильности и безопасности в мире.

Автор выражает глубокую благодарность Министру по атомной энергии РФ В.Н. Михайлову, первому заместителю Министра по атомной энергии РФ Л.Д. Рябеву и главному специалисту Министерства по атомной энергии РФ Н.И. Комову за поддержку, сделавшую возможным проведение настоящей работы. Автор глубоко признателен полковнику Службы внешней разведки РФ в отставке В.Б. Барковскому, полковнику Службы внешней разведки РФ в отставке А.С. Феклисову и консультанту Архива Президента РФ А.С. Степанову, оказавшим большую помощь в работе. Автор выражает глубокую благодарность Г. Аллену Грэбу, Жиму Хершбергу и Герберту Ф. Йорку, любезно предоставившим в распоряжение автора ряд опубликованных в США материалов по ядерной истории.

## Список литературы

1. Материалы из архивов Президента РФ, Минатома РФ и РФЯЦ-ВНИИЭФ
2. Бондарев Н.Д., Кеда А.А., Селезнева Н.В. "Особая папка" из архива И.В. Курчатова" *Вопросы истории естествознания и техники* (2) (1994)
3. Терлецкий Я.П. "Операция "Допрос Нильса Бора" *Вопросы истории естествознания и техники* (2) (1994)
4. Смирнов Ю.Н. "Допрос Нильса Бора: свидетельство из архива". *Вопросы истории естествознания и техники* (4) (1994)
5. "Материалы из архива внешней разведки России" *Вопросы истории естествознания и техники* (3) (1992)
6. Joint Committee on Atomic Energy "Policy and Progress in the H-Bomb Program: A Chronology of Leading Events" (January 1, 1953)
7. Bethe H.A. "Observation on the Development of the H-Bomb" (1954), in York H.F. *The Advisors. Oppenheimer, Teller, and the Superbomb* (Stanford: Stanford University Press, 1989)
8. York H.F. *The Advisors. Oppenheimer, Teller, and the Superbomb* (W.H. Freeman and Company, 1976)
9. Hansen C. *US Nuclear Weapons. The Secret History* (Aerofax, Arlington. Orion Books, 1988)
10. Hirsch D., Mathews W.J. "The H-Bomb: Who Really Gave Away the Secret?" *The Bulletin of the Atomic Scientist* (January/February) (1990)
11. Serber R. *The Los Alamos Primer* (University of California Press, 1992)
12. Holloway D. *Stalin and the Bomb* (Yale University, 1994)
13. Ulam S.M. *Adventures of a Mathematician* (University of California Press, 1991)
14. Rhodes R. *Dark Sun. The Making of the Hydrogen Bomb* (Simon and Schuster, 1995)

## American and Soviet H-bomb development programs: historical background

G.A. Goncharov

All-Russian Research Institute of Experimental Physics

607190 Sarov, Nizhniy Novgorod Region, Russia

Tel. (8-31-30) 4-59 74. Fax (8-31-30) 5-45 65

E-mail: otld0903@rfnc.nnov.su

The genesis and historical background of the hydrogen bomb are described, with particular emphasis placed on the development of the physical ideas which led to the basic principles of thermonuclear charge construction in the USA and USSR.

PACS numbers: 01.65. + g

Bibliography — 14 references

Received 21 May 1996