

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

К истории создания советской водородной бомбы

Г.А. Гончаров

PACS number: 01.65.+g

В журналах "Успехи физических наук" и "Physics Today" за 1996 год были опубликованы мои статьи, посвященные истории создания водородной бомбы в СССР и США [1]. Они продолжили серию публикаций по ранней истории термоядерных исследований и разработок в СССР [2–5]. При написании [1] наряду с отечественными документальными источниками и зарубежными публикациями принимались во внимание и разведывательные данные, поступавшие в СССР в начальный период работ над атомным проектом СССР. Однако изложенный в статьях [1] анализ роли разведывательных данных в становлении и осуществлении советского термоядерного проекта вызвал негативную реакцию у авторов статьи [5] В.Б. Адамского и Ю.Н. Смирнова, которые направили в редакцию УФН письмо, опубликованное в этом номере [6].

Настоящее письмо является ответом на содержащуюся в [6] критику статей [1]. При этом автор оставляет без внимания использование оппонентами в [6] неопубликованного промежуточного отчета автора 1994 года, существенно уточненного в [1].

Оппоненты автора прежде всего оспаривают утверждение в [1] о том, что "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" (которое они расширительно толкуют как утверждение о том, что "работы советских ученых на рубеже 1945–1946 годов над созданием термоядерного оружия были стимулированы разведывательной информацией"). В качестве доказательства неправоты автора приводится ссылка на свидетельство И.И. Гуревича, о котором рассказал на страницах УФН в 1991 году С.С. Герштейн [7]. Речь идет о комментариях И.И. Гуревича к отчету-предложению И.И. Гуревича, Я.Б. Зельдовича, И.Я. Померанчука и Ю.Б. Харитона "Использование ядерной энергии легких элементов" в

связи с предположением А.Д. Сахарова о том, что проблема была "цельнотяннутой".

Как отмечено в [7], И.И. Гуревич сказал, что "никаких данных о том, что кто-либо занимается подобным вопросом, у них не было. Просто дейтрон и реакции с легкими ядрами были в круге интересов его и И.Я. Померанчука в качестве источника энергии звезд и способа получения сведений о ядерных силах. В совместных обсуждениях Я.Б. Зельдович и Ю.Б. Харитон заметили, что осуществление ядерного синтеза становится возможным в земных условиях путем разогрева дейтерия в ударной волне, инициированной атомным взрывом (подчеркнув при этом, что такой процесс дает возможность взрыва неограниченного количества легкого элемента). Так возникло их совместное предложение, которое они отдали И.В. Курчатову".

И.И. Гуревич показал С.С. Герштейну заверенную ксерокопию этого предложения, которое сохранилось в архиве ИАЭ. Предложение содержало "семь страниц, напечатанных на машинке с формулами, вставленными рукой И.И. Гуревича, и с пометкой "1946 год", сделанной в конце текста И.В. Курчатовым (Архив ИАЭ. 2-1-368, 1946)".

"Вот Вам наглядное доказательство того, что мы ничего не знали об американских разработках, — сказал Исая Исидорович, указывая на титульный лист работы. — Вы понимаете, какие были бы грифы секретности на этом предложении и за сколькими печатями оно должно было бы храниться в противном случае". Об этом же пишут авторы статьи [5]: "Дело в том, что в 1946 году И.И. Гуревич, Я.Б. Зельдович, И.Я. Померанчук и Ю.Б. Харитон передали И.В. Курчатову совместное предложение в форме открытого отчета. Ясно, что если бы отчет был подготовлен с использованием материалов разведки, на нем автоматически был бы проставлен высший гриф секретности". "Научный отчет четырех авторов был отпечатан на машинке как несекретный документ, никогда не был засекречен и до сих пор хранится в открытых фондах архива Курчатовского института".

А что говорят официальные документы? Они говорят о том, что на состоявшемся 17 декабря 1945 года заседании Технического совета Специального комитета в присутствии И.И. Гуревича, И.Я. Померанчука и Ю.Б. Харитона (присутствовавшего на заседании не только в качестве автора, но и члена Технического

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

607190 г. Саров, Нижегородская обл., Россия

Тел. (8-31-30) 45-778

Факс (8-31-30) 42-729

E-mail: otd64_0709@spd.vniief.ru

Статья поступила 15 июля 1997 г.

совета) был заслушан доклад Я.Б. Зельдовича "О возбуждении реакций в легких ядрах". Доклад был основан на подготовленном к этому заседанию отчете И.И. Гуревича, Я.Б. Зельдовича, И.Я. Померанчука и Ю.Б. Харитона "Использование ядерной энергии легких элементов". Копии этого отчета приложены ко всем экземплярам официального протокола № 12 данного заседания. Текст копий тождественно совпадает с опубликованным в УФН в 1991 году текстом статьи четырех авторов [8] за исключением даты: имеющаяся в [8] дата "1946 год" на официальных копиях отчета не проставлена. Такая дата и не могла быть проставлена, так как истинной датой отчета является 1945 год. Остается добавить, что официальные копии отчета И.И. Гуревича, Я.Б. Зельдовича, И.Я. Померанчука и Ю.Б. Харитона имеют самый высокий из использовавшихся в то время грифов секретности: "Совершенно секретно. Особая папка". При этом на копии этого отчета, хранящейся в архиве Министерства РФ по атомной энергии, гриф секретности усилен специальным штампом: "Хранить наравне с шифром". Поэтому рассмотренный аргумент В.Б. Адамского и Ю.Н. Смирнова свидетельствует не против, а в пользу автора.

Наиболее вероятно, что хранящийся в Курчатовском институте экземпляр отчета четырех авторов был экземпляром, оставленным И.В. Курчатовым лично для себя и первоначально официально не зарегистрированным. Об этом свидетельствует и ошибочно проставленная, очевидно впоследствии, дата отчета — 1946 год. Поэтому автоматического переноса грифа секретности на находившийся в Курчатовском институте экземпляр отчета при засекречивании копии этого отчета, переданной И.В. Курчатовым в Первое главное управление для направления в Специальный комитет, и не произошло.

Конечно, утверждение в [1] о том, что начало рассмотрения возможности использования ядерной энергии легких элементов в СССР, датируемое концом 1945 года, было стимулировано разведывательной информацией, основано не на наличии высшего грифа секретности на официальных копиях отчета [8], а на анализе ситуации и конкретного содержания документальных свидетельств. Естественно, интерес и обращение советских ученых к проблеме использования ядерной энергии легких элементов были обусловлены отнюдь не разведывательной информацией. Отметим в этой связи замечание в [9] о том, что "еще в 1932 году (т.е. задолго до появления атомной бомбы — Примеч. авт.) русские ученые наряду с другими учеными предполагали, что термоядерные реакции могут привести к освобождению огромного количества энергии". В [1] упоминалась направленная 22 сентября 1945 года докладная записка Я.И. Френкеля И.В. Курчатову, в которой он обратил его внимание на возможность возбуждения ядерных реакций в среде из легких элементов под воздействием атомного взрыва. В 1946 году он даже опубликовал свои соображения по вопросу об использовании ядерной энергии легких элементов в журнале "Природа" [10].

Однако еще до получения письма Я.И. Френкеля И.В. Курчатов уже располагал разведывательной информацией о проведении работ в этом направлении в США. Такая информация продолжала поступать и позднее. Она имела достаточно серьезный характер. Это была отнюдь не "частность", которой автор "приписал стимулирующее значение". Нельзя согласиться с оппонентами,

что 1945 год, к которому относится начало рассмотрения проблемы взрывного термоядерного синтеза в СССР, был периодом острого противостояния между США и СССР. Это был год общей победы союзников во второй мировой войне. Ведь речь Черчилля в Фултоне еще не прозвучала, и начало холодной войны имеет более позднюю дату.

Нельзя согласиться и с утверждением оппонентов о том, что вся ситуация в 1945 году была такова, что она подталкивала ядерщиков обеих стран именно к термоядерным исследованиям. 1945 год был годом, когда СССР был поставлен перед фактом монопольного обладания США атомным оружием и применения его в бомбардировках городов Японии 6 и 9 августа 1945 года. Политическое руководство СССР приняло в августе 1945 года решение о форсировании работ по созданию атомной промышленности и атомной бомбы. На заседаниях Специального комитета и его Технического совета, созданных постановлением Государственного комитета обороны СССР от 20 августа 1945 года, систематически рассматривались наиболее принципиальные вопросы, возникавшие в ходе осуществления советского атомного проекта, а также разведывательная информация.

В таких условиях для постановки И.В. Курчатовым и обсуждения на заседании Технического совета вопроса о взрывном использовании ядерной энергии легких элементов в конце 1945 года — в трудный период начала развертывания работ по созданию атомной промышленности и атомной бомбы — требовалась серьезная причина. У автора нет сомнений в том, что отчет И.И. Гуревича, Я.Б. Зельдовича, И.Я. Померанчука и Ю.Б. Харитона [8] был подготовлен по поручению И.В. Курчатова, данному им в связи с неоднократным поступлением разведывательных сведений о работах в США по сверхбомбе. Публичное выступление М. Олифанта в Великобритании в октябре 1945 года о возможности создания сверхбомбы (о котором автор как раз и писал в [1]) лишь дополнило сведения разведки. Полученная информация не могла не волновать руководителей советского атомного проекта: СССР предстоял многотрудный и долгий путь к атомной бомбе, а учеными США уже ставился и исследовался вопрос о возможности создания сверхбомбы.

Уже в марте 1945 года разведывательными органами СССР было получено сообщение, в котором областью деятельности Э. Теллера в Лос-Аламосе была названа сверхбомба. В последующих сообщениях говорилось о проведении в Лос-Аламосе работ по сверхбомбе, мощность которой может быть доведена до 1 млн тонн тротила; о принципе работы сверхбомбы, заключающемся в том, чтобы, применяя небольшое количество урана-235 или плутония-239 в качестве первоисточника, вызвать цепную реакцию в менее дефицитном материале — дейтерии; подчеркивалось, что в отношении этого оружия имеются лишь теоретические предложения; отмечалось как наличие надежд на возможность успешной разработки сверхбомбы, так и незначительность перспектив. Однако подчеркивалось, что водородной бомбой следует заниматься, по крайней мере, до тех пор, пока не будет доказана ее неосуществимость.

А в сентябре 1945 года в распоряжение советской разведки поступило краткое изложение лекций Э. Ферми по проблеме сверхбомбы (согласно [9] он прочел их в 1945 году персоналу Лос-Аламосской лаборатории).

Лекции Э. Ферми не только содержали важные конкретные данные, например, о неизвестных в СССР уникальных свойствах трития, но и, как это следует из [11], отражали теоретические представления ученых Лос-Аламоса 1945 года, положенные в основу проекта "классический супер". В основе документа лежало предположение о возможности достижения неравновесного режима горения дейтерия. Документ включал формулы для потерь энергии на излучение, в том числе за счет обратного комптон-эффекта — основного физического эффекта, из-за которого, как это было выяснено позже, "классический супер" и его советский аналог "труба" оказались неработоспособными. В документе были рассмотрены возможные подходы к решению проблемы инициирования ядерных реакций в цилиндре с дейтерием (однако отмечено, что все схемы инициирования сверхбомбы, предложенные до сих пор, весьма неопределенны). Одна из этих схем предполагала впрыскивание в начальный участок цилиндра струи быстрых дейтронов. Такая струя могла быть создана или взрывом кумулятивной атомной бомбы, или комптоновскими столкновениями фотонов, выходящих из атомной бомбы. Наибольшее предпочтение, согласно документу, заслуживала схема с инициированием ядерных реакций в цилиндре с дейтерием потоком нейтронов, выходящих из атомной бомбы (через промежуточную камеру с ДТ смесью).

Имеются документальные основания полагать, что конспект лекций Э. Ферми был передан советской стороне Клаусом Фуком 19 сентября 1945 года через Гарри Голда во время последней встречи К. Фука с Г. Голдом в Санта-Фе. К. Фукс к этому времени уже зарекомендовал себя как надежный источник информации по вопросам атомного проекта США. Его информация по проблеме сверхбомбы не могла быть оставлена без внимания И.В. Курчатовым.

Однако, несомненно, что выполняя поручение И.В. Курчатова И.И. Гуревич, Я.Б. Зельдович, И.Я. Померанчук и Ю.Б. Харитон рассматривали в 1945 году вопрос о взрывном освобождении ядерной энергии легких элементов и готовили отчет [8] без непосредственного использования материалов разведки (более того, не все авторы [8], как это следует из свидетельства И.И. Гуревича, были информированы даже о наличии таких материалов). Сравнение содержания отчета четырех авторов [8] с содержанием лекций Э. Ферми приводит к выводу о том, что отчет [8] содержит оригинальные подходы, предложения и представления, не совпадающие с данными лекции Э. Ферми, хотя ряд моментов в обоих документах имеют аналогичный характер. В обоих документах принималось, что заряд из дейтерия имеет цилиндрическую форму; предполагалось использование неравновесного режима горения дейтерия; при рассмотрении инициирования указано на возможность использования эффекта кумуляции. Подчеркивая отличия, отметим то, что в лекциях Э. Ферми имелось в виду использование жидкого дейтерия нормальной плотности. В отчете же [8] сказано, что "желательна наибольшая возможная плотность дейтерия, которая должна быть осуществлена применением его при высоком давлении".

Отметим и существенное отличие концептуального характера. Из опубликованных в [11] данных, соответствующих данным лекций Э. Ферми, следует, что основ-

ным механизмом переноса энергии при ядерном горении дейтерия в "классическом супере" американские ученые считали перенос энергии за счет столкновений нейтронов, рождающихся в $D + D$ и $D + T$ реакциях, с ядрами дейтерия. В отчете же [8] предполагалось, что процесс ядерного горения в цилиндре с дейтерием будет осуществляться в виде детонации, т.е. распространения по дейтерию ударной волны. Предполагалось, что и иницирование ядерного горения дейтерия может быть осуществлено ударной волной от атомного взрыва. В [8] подчеркнута трудность проблемы инициирования. Отмечено, что "для улучшения условий инициирования представляется возможным применение урановых зарядов увеличенных размеров и специальной формы (кумуляция) и введение в дейтерий вблизи инициатора тяжелых элементов, которые могли бы воспринимать импульс излучения". Отмечено также, что "для обеспечения возникновения ядерной детонации полезно применение массивных оболочек, замедляющих разлет". Подчеркнуто, что "суждение о возможности взрывной ядерной реакции связано с применением современной теории детонации, развитой в Институте химической физики".

По мнению автора, бесспорный факт, что с самого начала исследований по проблеме взрывного освобождения ядерной энергии легких элементов советские ученые проявляли творческий, оригинальный подход, не означает, что работы в этом направлении в СССР были инициированы именно советскими учеными. В утверждениях по этому вопросу требуется особая точность, иначе может быть в искаженном виде представлена фактическая позиция и политика СССР.

Работы над термоядерным проектом в СССР были лишь ответом на ранее начатые и проводившиеся в США работы по созданию сверхбомбы. В связи с обсуждаемым вопросом автор хотел бы напомнить высказывания А.Д. Сахарова из его "Воспоминаний" [12]: "Если правильна моя догадка о шпионском происхождении того варианта термоядерного оружия, который Зельдович, Компанеец и др. разрабатывали в 40–50-е годы, то это подкрепляет позицию Оппенгеймера в принципиальном плане" (как отметил перед этим А.Д. Сахаров, Р. Оппенгеймер "пытался затормозить программу разработки американской водородной бомбы; он считал, что в этом случае и СССР не будет форсировать разработку своего термоядерного сверхоружия. Его оппонентом выступил Э. Теллер"). "Действительно получается, что всю "цепочку" начали американцы, и если бы не они, то в СССР либо вообще не занимались бы военной термоядерной проблемой, либо начали бы заниматься гораздо позднее... Но применительно к ситуации, имевшей место во время дискуссии Теллер–Оппенгеймер, рассуждать, кто начал первый, было уже поздно. События уже вышли из-под контроля. Ни СССР, ни США не могли остановиться...".

А.Д. Сахаров отмечает, что выступления Оппенгеймера против американской программы разработки водородной бомбы начались примерно в то же время, когда группа И.Е. Тамма начала проводить расчеты по проблеме водородной бомбы, т.е. в 1948 году. В этом году ситуация с работами по проблеме водородной бомбы в СССР стала приобретать неуправляемый характер (процесс стал окончательно неуправляемым после публичного заявления Президента США Трумена 31 января 1950

года, в котором он сообщил о своем указании Комиссии по атомной энергии США продолжить работу над созданием водородной бомбы, и принятия 26 февраля 1950 года в ответ на это заявление постановления Совета Министров СССР о создании советской водородной бомбы).

Изменение ситуации с работами по водородной бомбе в СССР в 1948 году было связано с поступлением новой разведывательной информации. Как отмечено в [1], 13 марта 1948 года К. Фукс в Лондоне передал для СССР через сотрудника советской разведки А.С. Феклисова материалы, включавшие описание и элементы теоретического обоснования проекта "классический супер" с системой инициирования двухступенчатой конструкции, работающей на принципе радиационной импlosion. Это событие сыграло исключительную роль в дальнейшем развитии работ над термоядерной бомбой в СССР и кардинально повлияло на организацию и ход этих работ. В письме [6] выражено несогласие с приведенной выше оценкой автором роли указанного события. Каковы же были ее основания у автора?

Как отмечено в [1], политическое руководство страны восприняло новые, полученные от К. Фукса, материалы по сверхбомбе и усовершенствованным конструкциям атомных бомб (которые тогда же были переданы К. Фуксом) как свидетельство возможного существующего продвижения США в их разработке, требующего принятия срочных мер по форсированию исследований возможности создания аналогичных бомб в СССР и приданию этим работам официального государственного статуса. 23 апреля 1948 года Л.П. Берия поручил Б.Л. Ванникову, И.В. Курчатову и Ю.Б. Харитону "тщательно проанализировать материалы и срочно дать свое заключение о практической ценности материалов и конкретные предложения по следующим вопросам: какие исследования, проекты и конструкторские работы, кому персонально и в какой срок следует поручить в связи с новыми данными, имеющимися в материалах "а" и "б" о конструкции сверхмощной атомной бомбы и новых типах атомных бомб; кому персонально и в какие сроки должна быть поручена работа по проверке полученных данных (доступными нам методами); какие поправки (в смысле ускорения) надо внести в принятый план научно-исследовательских и проектных работ на 1948 год в связи с получением новых данных". Отметим, что Л.П. Берия имел в виду план работ, утвержденный ранее принятыми постановлениями Совета Министров СССР. В этом и принятых в предыдущие годы планах такого высокого статуса работы по водородной бомбе не предусматривались.

5 мая 1948 года Ю.Б. Харитон представил заключение по материалам К. Фукса "а" и "б", в котором говорилось, что эти материалы содержат ряд весьма интересных, ранее неизвестных, сведений, которые могут ускорить решение ряда практических задач. Материал "а" относится к сверхбомбе, в которой рабочим веществом является дейтерий, а детонатором служит уран-235. Этот материал содержит описание основных частей сверхбомбы и эскиз, дающий представление о размерах нескольких важных деталей. Описана вся схема инициирования — сначала уран-235, затем смесь дейтерия с 50 % трития, затем смесь дейтерия с 4 % трития и, наконец, дейтерий. Имеется ряд не вполне ясных, но физически важных замечаний (здесь и ниже

курсив и примечание автора), касающихся механизма инициирования, например, *о прозрачном для излучения наполнителе и о непрозрачной его оболочке*, о передаче реакции от запала с 50 % дейтерия (имеется в виду вторичный узел с жидкой ДТ смесью) к промежуточному детонатору с 4 % трития посредством нейтронов. В результате рассмотрения старых и последних материалов получается впечатление, что после длительных поисковых работ теоретического и экспериментального характера нащупаны основы конструкции... Было бы целесообразным теперь же приступить к составлению эскизного проекта сверхбомбы...

В тот же день, 5 мая 1948 года, представили свое заключение по новым материалам К. Фукса Б.Л. Ванников и И.В. Курчатов. Они отметили, что приведенные в материале "а" *принципиальные соображения* о роли трития в процессе передачи взрыва от урана-235 к дейтерию, о роли частиц и квантов при передаче взрыва дейтерию являются новыми. Эти материалы представляют ценность в том отношении, что они помогут Я.Б. Зельдовичу в его работах по сверхбомбе, выполняемых согласно утвержденному Первым главным управлением плану. Б.Л. Ванников и И.В. Курчатов отметили, что следует усилить проведение научно-исследовательских работ в этой области и приступить к разработке конструкции. Они предложили план теоретических исследований, которые должны были быть проведены к 1 января 1949 года с привлечением Математического института АН СССР. Важнейшим моментом в их заключении было предложение о привлечении Физического института АН СССР к изучению реакций с участием дейтерия и трития и решению "наиболее актуальных теоретических вопросов сверхбомбы". Они предложили также создать в КБ-11 конструкторскую группу по разработке проекта дейтериевой сверхбомбы и разработать эскизный проект к 1 января 1949 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 рассмотренных и одобренных на заседании Специального комитета 5 июня 1948 года.

Согласно [13] Президент США Трумен до октября 1949 года никогда не слышал о водородной бомбе. Глава Советского Правительства И.В. Сталин благодаря информации К. Фукса почти за полтора года до этого утвердил постановления Совета Министров СССР, предписывавшие (в разделах, касающихся водородной бомбы) произвести теоретическую и экспериментальную проверку данных о возможности осуществления водородной бомбы, для чего, в частности, в 2-дневный срок создать в Физическом институте АН СССР специальную теоретическую группу под руководством И.Е. Тамма, задачей которой являлось проведение исследовательских работ по теории горения дейтерия по заданиям Лаборатории № 2 (Ю.Б. Харитона и Я.Б. Зельдовича).

Привлечение к работам по проблеме сверхбомбы новой, специализированной теоретической группы, включавшей ученых высокой квалификации, ознаменовало коренное изменение в организации этих работ и явилось мощным объективным фактором, кардинально сказавшемся на ходе и развитии дальнейших работ над водородной бомбой в СССР. Действительно, уже в 1948 году сотрудники теоретической группы И.Е. Тамма

А.Д. Сахаров и В.Л. Гинзбург выдвинули оригинальные идеи "слойки" и использования нового термоядерного горючего — дейтерида лития-6. Эти идеи стали основой нового направления работ по проблеме создания термоядерного оружия в СССР. А.Д. Сахаровым в январе 1949 года была выдвинута и идея "использования дополнительного заряда плутония для преварительного сжатия "слойки", явившаяся прообразом идеи двухступенчатого термоядерного заряда. Все эти идеи дали возможность советским ученым найти собственный, отличный от американского путь движения к цели. Этот путь позволил СССР решить задачу создания советского термоядерного оружия за более короткий срок, чем это потребовалось США (по отношению к началу термоядерных исследований в каждой из стран) и добиться при этом впечатляющих успехов, о которых подробно рассказано в [1]. Изложенное выше и имел в виду прежде всего автор, давая оценку событию 13 марта 1948 года. Можно ли отрицать важнейшую роль этого события?

Тем не менее оппоненты автора задаются в [6] вопросом: "Так почему и откуда видно, что материалы Фукса будто бы "сыграли исключительную роль в дальнейшем развитии работ над термоядерной бомбой в СССР и кардинально повлияли на организацию и ход" советских усилий в этой области? Ведь этого, как видим, не произошло ни в Америке, ни в Англии, где специалисты, вероятно, располагали оригиналами материалов, оказавшихся в СССР?" В последнем оппоненты автора правы: ни в США, ни в Англии материалы К. Фукса не вызвали к жизни решений на правительственном уровне. Но в СССР их исключительная роль прежде всего и проявилась в том, что они инициировали специальные постановления Правительства, результаты выполнения которых оказались в техническом плане в высшей степени плодотворными. Передав советской разведке новые материалы, К. Фукс привлек к ним такое внимание руководителей советского атомного проекта, которым эти материалы (точнее, содержащиеся в них данные по проблеме сверхбомбы) не пользовались в этот период ни в США, ни в Англии.

Рассмотрим теперь документальные свидетельства, проливающие свет на вопрос о том, какую роль в работах советских ученых над двухступенчатым термоядерным зарядом сыграли конкретная физическая информация и идеи, содержащиеся в материалах К. Фукса 1948 года. Из приведенного выше изложения содержания отзывов Ю.Б. Харитона, Б.Л. Ванникова и И.В. Курчатова на материалы К. Фукса 1948 года видно, что авторами этих отзывов была осознана новизна, физическая важность и даже принципиальный характер представленной в этих материалах системы инициирования "классического супера", использующей принцип радиационной имплозии. Однако физическая сущность механизма инициирования и значение важнейших элементов системы инициирования, связанных с реализацией радиационной имплозии, в то время не была понята. Это обстоятельство не могло не сказаться на характере влияния на работы советских ученых конкретного физического содержания материалов К. Фукса.

Перечисляя в [6] утверждения автора, с которыми оппоненты не согласны, они называют среди них утверждение о том, что "информация К. Фукса повлияла на работу советских физиков именно над двухступенчатым термоядерным зарядом, в котором для обжатия основ-

ного узла используется излучение атомного взрыва (принцип радиационной имплозии)". Автор не нашел в своих статьях [1] такого утверждения, однако он должен отметить, что Я.Б. Зельдович и А.Д. Сахаров связывают начало разработки принципа советского аналога конфигурации Теллера–Улама (использующего радиационную имплозию) с исследованием работы двухступенчатого инициатора для "трубы", функционально аналогичного двухступенчатому инициатору из материалов К. Фукса.

Для подтверждения этого обратимся прежде всего к наиболее авторитетному источнику — выпущенному 25 июня 1955 года отчету, посвященному выбору конструкции и расчетно-теоретическому обоснованию первого двухступенчатого термоядерного заряда СССР РДС-37 [1]. Во введении к этому отчету, написанному Я.Б. Зельдовичем и А.Д. Сахаровым, четко сказано, что новый принцип, положенный в основу конструкции заряда РДС-37, разрабатывался в теоретических секторах начиная с 1950 года. Таким образом, Я.Б. Зельдович и А.Д. Сахаров датируют начало работы над принципом двухступенчатой водородной бомбы СССР, использующей радиационную имплозию, 1950 годом. Из имеющихся документальных данных следует, что единственной двухступенчатой схемой, рассматривавшейся в 1950 году, была схема инициатора для "трубы".

10 февраля 1950 года, через 5 дней после решения Специального комитета "О мероприятиях по разработке РДС-6", явившегося реакцией на заявление Г. Трумена от 31 января 1950 года, Я.Б. Зельдович написал отчет "Водородная дейтериевая бомба". Рассматривая в этом отчете схемы дейтериевой сверхбомбы, в инициирующем отсеке которых используется вторичный узел из ДТ смеси, Я.Б. Зельдович привел схему, совпадающую по конструктивным особенностям и физической сущности со схемой К. Фукса из его сообщения 1948 года, однако предпочтение отдал другой схеме, в которой первичная атомная бомба пушечного типа окружена оболочкой из тяжелого материала. Он охарактеризовал схему К. Фукса как альтернативную и более сложную. При описании принципа работы инициирующего отсека в этой схеме Я.Б. Зельдович отметил прогрев ДТ смеси во вторичном узле энергией взрыва атомной бомбы, однако не подчеркнул важнейший (с современной точки зрения) момент — *сжатие* ДТ смеси при прогреве излучением первичной атомной бомбы этой смеси и инертного материала, в который погружена ДТ смесь, т.е. не фиксировал внимание на процессе радиационной имплозии (в оригинальном документе К. Фукса говорилось, что перенос излучения выравнивает температуры в ДТ смеси и инертном материале и, таким образом, приводит к возникновению разности давлений. Вследствие сжатия ДТ смеси происходит ее воспламенение, т.е. возникает ядерная реакция).

Рассмотренный отчет Я.Б. Зельдовича и другие отчеты 1950 года по проблеме водородной бомбы, в том числе итоговый отчет Ю.Б. Харитона, и позволили автору констатировать в [1] то, что идея применения для инициирования "трубы" двухступенчатого инициатора с использованием в качестве вторичного узла ДТ смеси, содержащаяся в документе К. Фукса 1948 года, была советскими учеными воспринята. Однако в процессе работ над двухступенчатым инициатором возникло представление о том, что вторичный узел из ДТ смеси может быть легко нагрет и сжат и в результате подожжен

энергией ударной волны. Поэтому в качестве основной схемы двухступенчатого инициатора для "трубы" была выбрана схема с атомной бомбой пушечного типа, имеющей тяжелую, непрозрачную для излучения оболочку. Представлявшаяся же более сложной схема К. Фукса с легкой прогреваемой излучением оболочкой, окруженной непрозрачным кожухом, работающая на принципе радиационной имплозии, осталась на втором плане. Она так и не была подвергнута расчетному исследованию.

Поэтому проведенные в 1950 году исследования работы двухступенчатого инициатора для "трубы", явившиеся, согласно Я.Б. Зельдовичу и А.Д. Сахарову, началом разработки в СССР нового принципа конструирования водородной бомбы, не дали реальных предпосылок для успешного продвижения к ее созданию, когда необходимость разработки двухступенчатой термоядерной бомбы была осознана. Такое осознание произошло в СССР в 1952 году еще до проведения США термоядерного испытания "Майк". О необходимости начала теоретических и экспериментальных исследований в этом направлении в документе "О работах по РДС-6", написанном 20 сентября 1952 года, поставил вопрос Я.Б. Зельдович. Нельзя исключить, что уже в 1952 году В.А. Давиденко предложил схему двухступенчатого бинарного термоядерного заряда, подобную рассмотренной в январе 1954 года Я.Б. Зельдовичем и А.Д. Сахаровым [1]. Эта схема предполагала использование для обжатия термоядерного узла материальной составляющей энергии первичного атомного взрыва.

В начале 1953 года работы над двухступенчатым термоядерным зарядом были включены в план теоретического сектора Я.Б. Зельдовича. Камнем преткновения было обеспечение симметричного сжатия термоядерного узла. Свое видение возможных путей преодоления, связанных с этой проблемой трудностей, высказали в 1953 году А.П. Завенягин и Д.А. Франк-Каменецкий, предложившие свои схемы двухступенчатых термоядерных зарядов (получившие название "канделябр" и "бритва") [1, 6, 14]. Эти схемы также предполагали использование для обжатия термоядерного узла материальной составляющей энергии атомного взрыва. Они не имели отношения к разведывательным данным (в том смысле, что не соответствовали никакой конкретной информации такого рода).

Автора удивляет логика оппонентов, которые из простого упоминания в единственной фразе в [1] о предложении А.П. Завенягина, смогли заключить, что "статья Г.А. Гончарова создает ложное представление и о предложении самого Завенягина" и что "эта фраза не могла не сбить с толку многих: ведь в США двухступенчатый термоядерный заряд отождествляют с бинарным и, так как Завенягин специалистом-физиком не был, то, мол, его "оригинальная схема" — определенно дело рук разведки". Автор не располагает сведениями о том, что специалисты США отождествляют понятия "двухступенчатый термоядерный заряд" и "бинарный термоядерный заряд", но считает необходимым подчеркнуть, что если бы существовали малейшие сомнения в независимости предложений А.П. Завенягина и Д.А. Франк-Каменецкого, он, говоря об этих предложениях, никогда не употребил бы слово "оригинальные".

Не согласен автор и с утверждениями оппонентов о том, что "высказывание Завенягина исторически оказа-

лось первым толчком, задавшим у нас само направление поиска", т.е. поиска пути обеспечения "сжатия термоядерного горючего, недостижимого при использовании обычной взрывчатки". Это утверждение оппонентов автора противоречит всем имеющимся документальным свидетельствам, о которых шла речь выше, в том числе свидетельствам Я.Б. Зельдовича и А.Д. Сахарова. Согласно этим свидетельствам началом разработки принципа двухступенчатого термоядерного заряда в СССР явился 1950 год, существенным промежуточным этапом были обсуждения 1952 года, в 1953 году теоретики Арзамаса-16 начали проводить эти работы в плановом порядке (правда, это был план сектора № 2, а не КБ-11 в целом), а само направление поиска было задано еще в первом отчете А.Д. Сахарова по "слолке", выпущенном в январе 1949 года. Что касается предложения А.П. Завенягина, то к сказанному выше можно добавить, что в силу своего служебного положения он был в курсе проводившихся в Арзамасе-16 обсуждений возможности создания двухступенчатого термоядерного заряда и понимал значение, которое имела бы эта разработка, если бы ее удалось практически реализовать. Он был информирован и о больших трудностях, с которыми столкнулись ученые, пытаясь обеспечить в двухступенчатой схеме симметричное сжатие термоядерного узла. В связи с этим он и предложил в одном из обсуждений схему "канделябра" как возможного пути достижения симметричного сжатия. Громоздкая схема А.П. Завенягина, конечно же, никогда не принималась всерьез.

Определенные надежды связывались со схемой "бритва", но наибольший интерес вызывала более простая бинарная конструкция. В январе 1954 года Я.Б. Зельдович и А.Д. Сахаров написали записку, посвященную оценкам работы двухступенчатого бинарного термоядерного заряда, схема которого была предположительно предложена В.А. Давиденко. В этой записке, как отмечалось в [1], еще отсутствовало понимание возможности выпуска излучения из атомной бомбы и использования ее для обжатия термоядерного узла. Прозрение произошло в первые месяцы 1954 года, возможно, вскоре после проведения США 1 марта 1954 года мощного термоядерного взрыва "Браво" с тяжелыми трагическими последствиями. Мир понял разницу между атомной и водородной бомбой. Нельзя исключить, что именно публичные сообщения о взрыве "Браво" дали новый импульс советским ученым в их поисках пути создания эффективной конструкции термоядерной бомбы большой мощности.

К этому моменту ученые СССР поняли бесперспективность "трубы" и форсированных вариантов одноступенчатой конструкции типа "слолки" и плотную подошли к идеям конфигурации Теллера–Улама. Уже существовала двухступенчатая схема, содержащая многие элементы конфигурации Теллера–Улама, но не был осознан и предложен ее важнейший принцип — использование для обжатия термоядерного узла энергии излучения первичной атомной бомбы. Как отмечено в [1], напряженные размышления и осмысливание всей имевшейся информации и накопленного опыта в марте–апреле 1954 года привели к цели. Новый механизм обжатия — обжатие вторичного термоядерного узла с использованием энергии излучения первичной атомной бомбы — был открыт. Были поняты и перспективы,

которые открывает использование энергии излучения первичного атомного заряда для обеспечения симметричного сжатия термоядерного узла.

В памяти всех участников работ сохранился внезапный характер появления новых идей. Об этом ярко написал один из ближайших сотрудников Я.Б. Зельдовича, непосредственный участник работ над первым двухступенчатым термоядерным зарядом СССР РДС-37 Л.П. Феокистов: "Внезапно появились, как свет в темном царстве, новые идеи и стало ясно, что наступил "момент истины". Молва приписывала эти основополагающие мысли в духе Теллера то Я.Б. Зельдовичу, то А.Д. Сахарову, то обоим, то еще кому-то, но всегда в какой-то неопределенной форме: вроде бы, кажется и т.п. К тому времени я был хорошо знаком с Я.Б. Зельдовичем. Но ни разу не слышал от него прямого подтверждения на этот счет (как, впрочем, и непосредственно от А.Д. Сахарова)" [14].

Фактом является и полное отсутствие связанных с появлением новых идей документов и отчетов приоритетного характера.

Оппоненты восприняли содержание статей [1] как стремление автора обосновать точку зрения, что возникновение советского аналога конфигурации Теллера–Улама — "третьей идеи" по терминологии А.Д. Сахарова — явилось прямым продуктом разведки. В действительности же, в [1] представлена другая точка зрения: при изложении истории открытия "третьей идеи" ясно сказано, что к цели привели "напряженные размышления и осмысливание всей имеющейся информации и накопленного опыта". Здесь подчеркнут творческий характер открытия и использование опыта собственных разработок, который к этому времени был весьма значителен, а также информации, полученной в ходе этих разработок, объем которой также был очень велик. Однако описанные выше документальные свидетельства, касающиеся содержания и восприятия в СССР разведывательных материалов, не позволяют исключить, что открытию "третьей идеи" способствовал документ К. Фукса 1948 года. Но следует со всей определенностью подчеркнуть, что даже если открытию советского аналога конфигурации Теллера–Улама действительно способствовал указанный документ К. Фукса (копия которого, направленная в 1948 году Ю.Б. Харитону, все еще находилась в 1954 году в Арзамасе-16, так что информация К. Фукса не "всплыла" для наших ядерщиков в 1954 году), то это не умаляет значения и интеллектуального содержания идейного прорыва, произошедшего в 1954 году в работах над двухступенчатым термоядерным зарядом в СССР.

То же самое можно сказать и об открытии в 1951 году в США конфигурации Теллера–Улама, которому, что наиболее вероятно, способствовали идеи, возникшие в США еще в 1946 году. В СССР интервал времени с момента получения в 1948 году документа К. Фукса, содержащего идею и схему радиационной имплозии, до открытия в 1954 году советского аналога конфигурации Теллера–Улама составил 6 лет. В США интервал времени с момента возникновения идеи и схемы радиационной имплозии в 1946 году до открытия в 1951 году принципа Теллера–Улама составил 5 лет. Даже в США, в которых в отличие от СССР открытию конфигурации Теллера–Улама предшествовали работы по подготовке испытания "Джордж", физическая схема которого была аналогична схеме К. Фукса и использовала принцип

радиационной имплозии, указанный интервал времени был весьма значительным¹.

Отметим в этой связи, что Э. Теллер в своем меморандуме "Комментарии к истории термоядерной программы Бете", датированным 14 августа 1952 года, писал: "Радиационная имплозия является важным, но не уникальным элементом в конструкции термоядерных бомб (Э. Теллер имел в виду бомбы, физической схемой которых является конфигурация Теллера–Улама)". Он при этом подчеркивал, что "главный принцип радиационной имплозии был открыт в связи с термоядерной программой (Э. Теллер имел в виду программу работ по "классическому суперу") и излагался на конференции по термоядерным бомбам весной 1946 года" [9, 16].

В США официально рассекречена следующая формулировка, характеризующая важнейший принцип термоядерного оружия: "в термоядерном оружии излучение от делительной бомбы может быть удержано и использовано для передачи энергии с тем, чтобы сжать и инициировать (поджечь) физически отделенный узел, содержащий термоядерное горючее" [11]. Эта формулировка в равной степени относится и к схеме К. Фукса, переданной им СССР в 1948 году, и к конфигурации Теллера–Улама и ее советскому аналогу. Однако в схеме К. Фукса и конфигурации Теллера–Улама используются существенно различные модификации идеи радиационной имплозии. В схеме К. Фукса удержанное кожухом излучение используется для ионизационного сжатия прогретого излучением термоядерного узла, представляющего собой жидкую ДТ смесь. В конфигурации Теллера–Улама оно используется для формирования ударной волны, сжимающей непрогретый излучением термоядерный узел более сложной конструкции [1].

Возникновение идей конфигурации Теллера–Улама и ее советского аналога было невозможно без предложения специальной конструкции термоядерного узла, а также осознания и подтверждения возможности обеспечения его работоспособности в условиях, которые существенно отличны от физических условий работы вторичного узла из ДТ смеси в схеме К. Фукса. Поэтому не было и не могло быть немедленного перехода от идеи радиационной имплозии в варианте К. Фукса к новой идее радиационной имплозии в варианте Теллера–Улама.

Задаваясь вопросом о соотношении "предложений К. Фукса" и "конфигурации Теллера–Улама", оппоненты автора предлагают ответить на этот вопрос американским ученым. Однако в то же время сами они проводят знак равенства между сущностью этих предложений. Они пишут, что если К. Фукс передал советской разведке информацию о "двухступенчатой конструкции, работающей на принципе радиационной имплозии", то "получается, что по состоянию на весну 1948 года американские и советские ядерщики находились, с точки

¹ На связь между открытием конфигурации Теллера–Улама и работой Э. Теллера над подготовкой испытания "Джордж" в серии "Теплица" указывали, в частности, Х. Бете и М. Розенблат — физик-теоретик, работавший над устройством для испытания "Майк". Х. Бете писал, что когда Э. Теллер разрабатывал новую концепцию, на него, вероятно, оказывали влияние размышления над устройством для испытания "Джордж" [15]. М. Розенблат определенно утверждал, что, по его мнению, именно работы по подготовке испытаний в серии "Теплица" привели Э. Теллера к новой концепции [13].

зрения идейного багажа (для конструирования термоядерного заряда на принципе радиационной имплозии), практически на равных стартовых позициях. И, выходит, они уже обладали необходимыми знаниями для немедленного решения проблемы".

Жизнь не подтвердила справедливость такого предположения. Переход от идей К. Фукса к идеям Теллера – Улама и его советского аналога занял продолжительное время. Это произошло, в первую очередь, именно в силу огромной сложности физических процессов, которые должны были учитываться при рассмотрении и обосновании существовавших проектов термоядерных зарядов, так что развитие ранних идей и в США, и в СССР оказалось возможным только при достижении достаточно высокого уровня математического моделирования и понимания этих тонких физических процессов. Следует отметить, что когда в США весной 1951 года была открыта конфигурация Теллера – Улама, там тоже возникли вопросы, подобные вопросу оппонентов. Они были вызваны тем, что участникам работ над водородной бомбой в США стала ясна идейная близость схемы К. Фукса и новой конфигурации.

В связи с этим в США проходили дискуссии. Они касались двух вопросов. Во-первых, почему переход от идеи 1946 года к открытым в 1951 году идеям конфигурации Теллера – Улама занял такой большой срок? Во-вторых, не могла ли передача СССР К. Фуксом информации по сверхбомбе привести к более раннему открытию в СССР, чем в США, конфигурации Теллера – Улама? Острота последнего вопроса была связана с тем, что Э. Теллер не исключал возможности передачи СССР К. Фуксом идеи радиационной имплозии [9, 16]. Не касаясь всех сторон этой дискуссии, отметим два относящихся к ней высказывания Э. Теллера. В уже упоминавшемся меморандуме 1952 года Э. Теллер отмечал: "Чудом является то, что новая концепция не была предложена ранее" [9]. Через 10 лет, в 1962 году, Э. Теллер писал: "Если бы Лос-Аламосская лаборатория продолжала функционировать после Хиросимы, оставаясь укомплектованной такими блестящими людьми, как Оппенгеймер, Ферми и Бете, я уверен в том, что кто-нибудь пришел бы к тем же идеям много раньше и мы имели бы водородную бомбу в 1947 году вместо 1952 года" [17].

Не все участники работ над американскими атомным и термоядерными проектами придерживались такой точки зрения. Ханс Бете в своем "Меморандуме по истории термоядерной программы" от 23 мая 1952 года, в частности, писал, что, по его мнению, открытие ключевого принципа конфигурации Теллера – Улама имело случайный характер и нельзя предположить, что интенсивная работа над ранними идеями должна быть прямым путем вести к концепции Теллера – Улама. По этой причине, а также потому, что концепция "классического супера", как это было показано в 1950 году, оказалась несостоятельной, Х. Бете полагал, что есть все основания думать, что несмотря на передачу К. Фуксом СССР информации по проблемам сверхбомбы, СССР не оказался в ее разработке впереди США [9, 16].

Норрис Бредбери, который был директором Лос-Аламосской лаборатории с 1945-го по 1970 годы, в 1954 году сказал: "Мы вынуждены были тратить время, вступив в область, в которой мы не были достаточно оснащены, чтобы осуществлять адекватную расчетную

работу. Мы вынуждены были тратить время, исследуя неадекватными методами систему, которая была слишком далека от того, чтобы вести к успеху. Я не вижу, как мы могли бы достичь наших сегодняшних результатов более быстрым образом, чем позволила нам техника, с помощью которой мы продвигались вперед" [17]. Это высказывание можно в полной мере отнести и к ранним исследованиям по сверхбомбе в СССР.

Как уже отмечалось в [1], передача К. Фуксом СССР информации по проблеме сверхбомбы, включавшей вариант радиационной имплозии, не привела к более раннему открытию в СССР, чем в США, конфигурации Теллера – Улама. Опасения Э. Теллера по этому вопросу не оправдались. Однако более позднее открытие в СССР, чем в США, конфигурации Теллера – Улама было скомпенсировано разработкой "слойки" с использованием в качестве термоядерного горючего дейтерида лития-6. Теоретическая проработка и создание "слойки" явились основой для практической реализации советского аналога конфигурации Теллера – Улама, когда его принципы были открыты весной 1954 года. Это и определило быстрый прогресс в дальнейших термоядерных разработках СССР.

Научно-технические разработки подчиняются внутренней логике, требующей, как правило, детального изучения и осмысливания каждого предыдущего шага, прежде чем может быть сделан следующий шаг. Начав работы над "классическим супером" и его советским аналогом "трубой", ученые США и СССР столкнулись с таким многообразием и сложностью физических процессов при экстремальных физических условиях, которые не имели аналогов в других областях техники. Не менее сложной для изучения оказалась и первая схема радиационной имплозии. Ученые США смогли начать исследования подобной схемы численными методами только в октябре 1949 года, хотя она была предложена в начале 1946 года. В СССР схема К. Фукса из-за ее сложности вообще не была в те годы подвергнута расчетному исследованию. Конечно, когда принципиальное решение проблемы создания двухступенчатой водородной бомбы в 1954 году было найдено, ученые СССР смогли успешно провести ее расчетно-теоретическое обоснование с помощью сравнительно простых технических средств, но этому предшествовала их огромная работа высокого теоретического класса и приобретенный ими опыт. Сказанное выше и позволило автору охарактеризовать решенную учеными США и СССР в 50-х годах задачу создания термоядерного оружия как одну из самых трудных, которые когда-либо возникали в истории человечества. Возможно, это высказывание чрезмерно эмоционально, но оно отражает реальную сложность решенной проблемы.

Лейтмотивом письма оппонентов автора [6] является представление ими создания двухступенчатой водородной бомбы СССР как "естественного" шага по усовершенствованию термоядерного оружия после испытания "слойки" 12 августа 1953 года, при котором "вся последовательность идей и рассуждений была пройдена в начале 1954 года за каких-то 2–3 месяца" и "без каких-либо импульсов извне". Такое представление истории совершенно не соответствует изложенным выше документальным данным. Предлагая вместо описания реальных событий истории создания двухступенчатой водородной бомбы в СССР оторванное от документальных

свидетельств искусственное построение в виде трех этапов, стремительно следовавших один за другим в начале 1954 года, оппоненты автора особенно подчеркивают в [6] полную независимость работы советских физиков над проблемой создания двухступенчатой водородной бомбы в СССР и представляют дело так, как будто бы работе 1954 года не предшествовали никакие идеи из отечественных и зарубежных источников и она проходила совершенно изолированно от каких бы то ни было внешних событий.

В качестве доказательства полной независимости работы советских ученых они приводят цитату из "Воспоминаний" А.Д. Сахарова [12], которая, по их мнению, подтверждает их точку зрения: "По-видимому, к "третьей идее" одновременно пришли несколько сотрудников наших теоретических отделов. Один из них был и я. Мне кажется, что я уже на ранней стадии понимал основные физические и математические аспекты "третьей идеи". В силу этого, а также благодаря моему ранее приобретенному авторитету, моя роль в принятии и осуществлении "третьей идеи", возможно, была одной из решающих. Но также, несомненно, очень велика была роль Зельдовича, Трутнева и некоторых других, быть может, они понимали и предугадывали перспективы и трудности "третьей идеи" не меньше, чем я. В то время нам (мне, во всяком случае) некогда было думать о вопросах приоритета, тем более, что это было бы "дележкой шкуры неубитого медведя", а задним числом восстановить все детали обсуждений невозможно, да и надо ли?.."

Приведем комментарий к этой цитате одного из ближайших сотрудников А.Д. Сахарова, непосредственного участника работ над "слоем" и первым двухступенчатым термоядерным зарядом СССР РДС-37 В.И. Ригуса (такое же отношение к рассматриваемому высказыванию А.Д. Сахарова выразил и автор в своем промежуточном отчете, который цитируют оппоненты): "Излагая появление "третьей идеи" в четырех фразах, А.Д. Сахаров четырежды использует слова "по-видимому", "мне кажется", "возможно", "быть может", так и не называет конкретных лиц, высказавших "третью идею", и, скорее, говорит о своем понимании этой идеи. Свою роль А.Д. Сахаров видит в принятии и осуществлении "третьей идеи". Ответить на приоритетные вопросы Андрей Дмитриевич почему-то считает невозможным, да и не нужным. С чего бы это?"

Отметим, что в то же время А.Д. Сахаров четко говорит о своем приоритете и приоритете В.Л. Гинзбурга, когда речь идет о "первой" и "второй" идеях — идеях "слоем" и использовании дейтериды лития-6. А.Д. Сахаров в "Воспоминаниях" сопровождает описание своего участия в термоядерном проекте СССР оговоркой, что он будет писать о периоде своей жизни в 1948–1968 годах с некоторыми умолчаниями, вызванными требованиями сохранения секретности. Мог ли А.Д. Сахаров, когда писал "Воспоминания", обсуждать вопрос о роли разведывательных данных? Вспомним, как осторожно говорит он о происхождении проекта "трубы": "Сейчас я думаю, что основная идея разработавшегося в группе Зельдовича проекта была "цельнотянутой", т.е. основанной на разведывательной информации. Я, однако, никак не могу доказать это предположение. Оно пришло мне в голову совсем недавно, а тогда я об этом просто не задумывался".

Далее оппоненты автора в подтверждение своей точки зрения ссылаются на утверждение Ю.Б. Харитона о том, что "разработка водородной бомбы была проведена советскими учеными совершенно независимо". Не может быть сомнений в том, что, говоря подобным образом, Ю.Б. Харитон имел в виду три непреложных факта: во-первых, советские физики создали водородную бомбу, идя собственным оригинальным путем, во-вторых, первый термоядерный заряд СССР "слоем" был полностью независимой разработкой и, в-третьих, разведка не снабдила советских ученых конфигурацией Теллера–Улама, и ее советский аналог — "третья идея" — был открыт ими самостоятельно.

Более того, осознав перспективы "третьей идеи", советские ученые стали вести ее разработку в 1954 году вопреки официальной позиции руководства Министерства среднего машиностроения. Оппоненты автора пишут: "Да и мог ли министр В.А. Малышев яростно сопротивляться в те годы реализации "третьей идеи", если бы она была продуктом разведки, доведя дело, по рассказу А.Д. Сахарова, до строгого партийного выговора за антигосударственное поведение И.В. Курчатова, поддержавшему инициативу ядерщиков Арзамаса-16?" Но ведь все дело в том, что "третья идея" (не надо отождествлять ее с вариантом идеи радиационной имплозии в схеме К. Фукса) не была продуктом разведки, а В.А. Малышев видел свою главную задачу в выполнении принятого по его инициативе в ноябре 1953 года постановления Правительства "О создании нового типа мощной водородной бомбы", в котором под новой водородной бомбой понимался форсированный вариант одноступенчатой "слоем". Будучи в курсе трудностей, выявившихся в ходе этой разработки, В.А. Малышев опасался, что ученые Арзамаса-16, занявшись реализацией "третьей идеи", сорвут выполнение указанного постановления Правительства, которое предписывало провести испытание новой водородной бомбы в конце 1954 года. Ведь и В.А. Малышеву, и всем участникам работ в Арзамасе-16 было ясно, что создание и испытание термоядерного заряда на принципе "третьей идеи" невозможно в указанный срок, а перенос этого срока В.А. Малышев вряд ли считал возможным. Да и были ли у В.А. Малышева в начальный период работ над "третьей идеей" основания верить в успех этих новых работ? Вряд ли И.В. Курчатова в обоснование своей поддержки инициативы ученых Арзамаса-16 ссылался на материалы К. Фукса, да и была бы такая ссылка убедительной для В.А. Малышева, поскольку содержание материалов К. Фукса не было тождественно содержанию "третьей идеи".

Отвечая оппонентам, автор не может оставить без ответа и их замечание о том, что он "умолчал" в [1] о статье [5], "ставшей первой публикацией об эволюции советских термоядерных идей". Автор не согласен с тем, что статья [5] явилась первой публикацией, посвященной этой теме. Первыми статьями, прорвавшими завесу секретности над физической сущностью и, в определенной степени, картиной эволюции советских термоядерных идей были статьи В.И. Ригуса [2] и Ю.А. Романова [3]. Что касается упрека оппонентов в отсутствии в [1] ссылки на статью [5], автор хотел бы пояснить, что он включил в список литературы в [1] только те публикации и материалы, которыми он пользовался в качестве первоисточников.

В задачу автора не входит критика статьи [5]. Однако он должен отметить, что статья [5] содержит неточности, не позволяющие безоговорочно использовать ее как достоверный источник исторических сведений. Приведем два примера. Важнейшее свидетельство истории термоядерных разработок СССР — написанный 14 января 1954 года в форме письма на имя Ю.Б. Харитона рукописный документ "Об использовании изделия для целей обжарки сверхизделия РДС-6с" с теоретическими оценками работы двухступенчатого термоядерного заряда представлен в [5] как записка Я.Б. Зельдовича. В действительности же этот документ имеет две части, представляющие единое целое. Первая часть написана рукой Я.Б. Зельдовича, вторая — рукой А.Д. Сахарова. Исполнителями документа, как это указано на последней странице, являются Я.Б. Зельдович и А.Д. Сахаров. Можно ли говорить об этом документе только как записке Я.Б. Зельдовича?

В [5] утверждается, что "эксперимент "Майк" влиял на советскую программу создания водородного оружия только самим фактом проведения мощного термоядерного взрыва". Далее говорится, что "хотя американский взрыв "Майк" 1952 года благодаря мощному нейтронному потоку и свидетельствовал о достигнутой большой плотности термоядерного горючего во взорванном устройстве, — радиохимический анализ проб в принципе не мог дать каких-либо сведений о реальной конструкции этого устройства". Эти высказывания в [5] искажают фактическое положение дел. В действительности, сколько-нибудь достоверные сведения о мощности взрыва "Майк" в СССР в 1952–1954 годах отсутствовали. Руководители советского атомного проекта восприняли проведенное США 1 ноября 1952 года испытание "Майк" (скорее всего на основе открытых публикаций, в том числе статьи в номере журнала "U.S. News and World Report" от 28 ноября 1952 года) как испытание термоядерного заряда типа "слойки", подобное готовившемуся в это время в СССР испытанию одноступенчатого термоядерного заряда РДС-6с. Тем более ученые СССР в то время не располагали и какими-либо данными, которые свидетельствовали бы о высокой величине нейтронного потока и высокой плотности термоядерного горючего, достигнутых при взрыве "Майк"².

Возвращаясь к письму оппонентов автора [6], отметим, что оно создает неточное представление и о важных особенностях американской термоядерной программы. Вопреки утверждению в [6], разработка усиленного атомного заряда с использованием термоядерных реакций ("boosted fission") с самого начала проводилась в США параллельно с разработкой водородной бомбы, а не была промежуточной стадией на пути к ней. Важным моментом в американской программе было проведение в мае 1951 года термоядерного испытания "Джорж", в котором использовался вариант радиационной имплозии. Именно в процессе его подготовки была открыта конфигурация Теллера – Улама.

Наконец, об истории создания английской водородной бомбы. В этой связи автор обращает внимание на замечание Ч. Хансена в [11] о том, что "следующей страной, открывшей радиационную имплозию была Великобритания". Ч. Хансен цитирует свидетельство Н. Бредбери, который спустя некоторое время после испытания "Майк" в ноябре 1952 года во время контактов с британцами установил: "было совершенно очевидно, что они обсуждают то, к чему пришли мы, совершив огромные усилия, через изобретение Теллера, Улама и других. Они тоже изобрели это. Вопрос об утечке технической информации никогда не изучался". Поэтому вопрос о возникновении идей английской водородной бомбы значительно более сложен, чем это представляют себе оппоненты на основе только одного выбранного ими свидетельства [18].

Автор выражает глубокую благодарность редакционной коллегии журнала "Успехи физических наук" за предоставленную ему возможность ответить на критическое письмо оппонентов и осветить на страницах журнала важные и интересные аспекты истории советского термоядерного проекта.

Список литературы

1. Гончаров Г А "Основные события истории создания водородной бомбы в СССР и США" *УФН* **166** (10) 1095 (1996); Goncharov G A "Thermonuclear Milestones" *Physics Today* **49** (11) 44 (1996)
2. Ритус В И "Если не я, то кто?" *Природа* **8** 10 (1990)
3. Романов Ю А "Отец советской водородной бомбы" *Природа* **8** 20 (1990)
4. Романов Ю А "Воспоминания об учителе" *УФН* **166** (2) 195 (1996)
5. Харитон Ю Б, Адамский В Б, Смирнов Ю Н "О создании советской водородной (термоядерной) бомбы" *УФН* **166** (2) 201 (1996)
6. Адамский В Б, Смирнов Ю Н "Еще раз о создании советской водородной бомбы" *УФН* **167** (8) 899 (1996)
7. Герштейн С С "Из воспоминаний о Я Б Зельдовиче" *УФН* **161** (5) 170 (1991)
8. Гуревич И И, Зельдович Я Б, Померанчук И Я, Харитон Ю Б "Использование ядерной энергии легких элементов" *УФН* **161** (5) 171 (1991)
9. US Congress Joint Committee on Atomic Energy, Policy and Progress in the H-Bomb Program: A Chronology of Leading Events, US Govt. Printing Office, Washington, DC (1953)
10. Френкель Я И "Атомная энергия и ее освобождение" *Природа* **5** 7 (1946)
11. Hansen C "US Nuclear Weapons: The Secret History" (New York: Orion Books, 1988)
12. Сахаров А *Воспоминания* (Нью-Йорк: Изд-во им. Чехова, 1990)
13. Rhodes R *Dark Sun: The Making of the Hydrogen Bomb* (New York: Simon and Schuster, 1995)
14. Феоктистов Л П "Водородная бомба: кто же выдал ее секрет". Газ. "Курчатовец", (6-7)(1996) РНЦ-КИ
15. 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)
16. Holloway D *Stalin and the Bomb* (New Haven: Yale University, 1994)
17. York H F *The Advisors. Oppenheimer, Teller, and the Superbomb* (W H Freeman and Company, 1976)
18. Хирш Д Мэтьюз У "Водородная бомба: кто же выдал ее секрет?" *УФН* **161** (5) 164 (1991); Hirsch D, Mathews W "The H-Bomb: Who Really Gave Away the Secret?" *Bulletin of the Atomic Scientists* (1–2) 22 (1990)

² Информация о достижении при взрыве "Майк" очень большой величины нейтронного потока была опубликована в августовском номере журнала "Physical Review" за 1955 год в письме, посвященном открытию в продуктах взрыва "Майк" новых химических элементов эйнштейния и фермия с $z = 99$ и $z = 100$. (*Physical Review* **99** 1048 (1955)).