

— руководителей Центра по сбору данных и планированию этого института — за гостеримство и поддержку, позволившие подготовить этот материал по начальной истории УТС. Я приношу также благодарности А.В. Тимофееву, обратившему мое внимание на эпизод с Н.И. Бухариным; А.Б. Кукушкину и В.А. Ранцеву-Картину за работу над фотографиями; В.И. Ильгисонису и М.И. Михайлову за прочтение рукописи и сделанные замечания.

## Список литературы

1. Carruthers R *Plasma Phys. Cont. Fus.* **30** 1993 (1988)
2. Blackman M *Proc. Phys. Soc. London Ser. B* **64** 1039 (1951)
3. Cousins S W, Ware A A *Proc. Phys. Soc. London Ser. B* **64** 159 (1951)
4. Controlled Release of Thermonuclear Energy *Nature* **181** (4604) 217 (1958)
5. Bishop A S *Project Sherwood* (Addison-Wesley, 1958)
6. Гамов Дж *Моя мировая линия: Неформальная автобиография* (Пер. с англ. Ю И Лисневского) (М.: Наука, 1994) с. 102 [Gamov G *My World Line: an Informal Autobiography* (New York: The Viking Press, 1970)]
7. Сахаров А Д "Теория магнитного термоядерного реактора" Ч. II, в сб. *Физика плазмы и проблема управляемых термоядерных реакций* (Отв. ред. М А Леонтович) Т. 1 (М.: Изд-во АН СССР, 1958) с. 20; Тамм И Е, там же, с. 3 и с. 31
8. Головин И Н, в сб. *Он между нами жил... Воспоминания о Сахарове* (М.: Практика, 1996) с. 263
9. Bennett W H *Phys. Rev.* **45** 890 (1934)
10. Муховатов В С "Токамаки", в сб. *Итоги науки и техники. Сер. Физика плазмы* (Ред. В Д Шафранов) Т. 1, Ч. 1 (М.: ВИНТИ, 1980) с. 6
11. Разумова К А *УФН* **171** 329 (2001)

## Роль О.А. Лаврентьева в постановке вопроса и иницировании исследований по управляемому термоядерному синтезу в СССР

Б.Д. Бондаренко

### 1. Введение

При изложении пятидесятилетней истории исследований по термоядерному синтезу в СССР представляется интересным вначале коротко рассказать о роли молодого солдата Советской Армии О. А. Лаврентьева, проходившего в 40-е–50-е годы воинскую службу на острове Сахалин, в иницировании и развитии исследований по управляемому термоядерному синтезу (УТС) в СССР, а также о его предложении по конструкции водородной бомбы.

Отцом водородной бомбы в Советском Союзе по праву считается А.Д. Сахаров. Среди создателей атомной и водородной бомб в первой шеренге стоят также имена И.В. Курчатова (научного руководителя ядерных

программ), И.Е. Тамма, Ю.Б. Харитона, Я.Б. Зельдовича, К.И. Щелкина, Е.И. Забабахина, а в последнее время также и В.Л. Гинзбурга [после рассекречивания его предложения об использовании в водородной бомбе (H-бомбе) дейтерида лития ( ${}^6\text{LiD}$ )].

Следует отметить, что предложение об использовании в водородной бомбе в качестве основного ядерного горючего твердого химического соединения (брикета)  ${}^6\text{LiD}$  вместо ранее предполагавшегося сжиженного дейтерия, явилось одним из важнейших факторов, позволивших в дальнейшем создать достаточно компактное транспортабельное термоядерное оружие практически неограниченной мощности. Использование в качестве основного горючего сжиженного дейтерия требовало применения громоздкой криогенной технологии, что делало это оружие практически не транспортабельным.

Об истории создания в Советском Союзе ядерной и термоядерной бомб написано достаточно много обзоров [1–6] и даже монографии [7]. Роль советских ученых, если отвлечься от заимствований секретных западных сведений, отражена в них достаточно объективно. Этого не скажешь об истории работ по УТС в нашей стране. Отцами идеи УТС с магнитным удержанием горячей плазмы в термоядерных реакторах считаются А.Д. Сахаров и И.Е. Тамм. Да, это так, но то, что при этом практически никогда не упоминается имя О.А. Лаврентьева, — это, безусловно, большая несправедливость.

В настоящей статье я постарался устранить эту несправедливость и рассказать о роли О.А. Лаврентьева как в проблеме иницирования и развития работ по УТС, так и в проблеме создания водородной бомбы в нашей стране.

Проблема УТС представляет колоссальную научно-техническую задачу всемирного масштаба; решением этой проблемы заняты теперь огромные коллективы многих стран. Я не собираюсь рассказывать о них и тем более о достижениях в этой области на сегодняшний день.

Хочу начать с того, что впервые в СССР такую задачу сформулировал и предложил некоторое ее конструктивное решение в середине 1950 г. молодой солдат Олег Александрович Лаврентьев, проходивший в то время службу в воинской части на острове Сахалин.

29 июля 1950 г. его предложение, состоявшее, в основном, из двух идей, было отправлено секретной почтой в Москву в адрес ЦК ВКП(б).

Первая идея являлась предложением по физической схеме водородной бомбы. Вторая идея была предложением использовать в промышленной энергетике управляемый термоядерный синтез. В предложении была представлена конкретная схема реактора, в которой термоизоляция высокотемпературной плазмы достигалась созданием высоковольтного электрического поля.

В Москве работа была передана на рецензирование ведущим ядерщикам<sup>1</sup>. В их отзывах об этой работе были отмечены приоритет, оригинальность и смелость мыслей автора. Под влиянием этой работы появились новые проекты других авторов: МТР (магнитные термоядерные реакторы), ТОКАМАКи (ТОроидальные КАмеры с МАгнитными Катодками), магнитные "бутылки" — "пробкотроны" и др. О.А. Лаврентьев, уже будучи в Москве и затем в Харькове, продолжает совершенство-

Б.Д. Бондаренко. Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики (РФЯЦ – ВНИИЭФ) 607190 г. Саров, Нижегородская обл., просп. Мира 37, Российская Федерация  
Тел. (831) 30-457-78, (831) 30-511-39, (095) 465-17-76  
Факс (831) 30-427-29; E-mail: bondarenko@vniief.ru

Статья поступила 29 ноября 2000 г.

<sup>1</sup> См. отзыв А.Д. Сахарова, публикуемый в разделе "Из Архива Президента Российской Федерации" [*УФН* **171** 902 (2001) с. 908].

вать свою модель так называемой "электромагнитной ловушки".

## 2. Рассказ Я.Б. Зельдовича об О.А. Лаврентьеве и его предложении по УТС

Впервые я услышал фамилию О.А. Лаврентьева на Семипалатинском полигоне в 1958 г. Министерство среднего машиностроения (МСМ) и Всесоюзный научно-исследовательский институт экспериментальной физики (ВНИИЭФ) проводили тогда серию испытаний ядерных зарядов, которые разрабатывались, в теоретической части, в секторе № 2 Я.Б. Зельдовича в моем отделе № 3.

Мы с академиком Яковом Борисовичем Зельдовичем — моим шефом — представляли тогда научную часть Государственной комиссии по испытаниям.

В то время на Семипалатинском полигоне функционировала школа офицеров по обучению искусству технического обслуживания боевых ядерных зарядов (боеприпасов) в течение всего цикла их эксплуатации, от серийного изготовления на заводе до боевого дежурства на стартовой позиции.

По предложению командования полигона (И.Н. Гуреев, В.М. Барсуков) Я.Б. Зельдович взялся прочесть популярную лекцию о ядерном оружии и ядерной энергетике для всего офицерского состава гарнизона.

Он любил популяризировать науку и делал это с большим удовольствием и высоким мастерством.

Яков Борисович был прекрасным лектором, весьма эрудированным и остроумным. Зал в Доме офицеров был полон. Мне кажется, было человек 300.

Так вот, среди прочих вопросов он затронул вопрос о том, как возникла у Андрея Сахарова в 1950 г. идея магнитного термоядерного реактора. (Я лично услышал об этом впервые.) Вот что рассказал тогда Я.Б. Зельдович:

*В пятидесятых годах на Сахалине проходил действительную службу солдат с семиклассным образованием, Олег Александрович Лаврентьев. В начале 1950 г. он написал письмо И.В. Сталину с предложением об использовании термоядерной реакции синтеза тяжелых изотопов водорода — дейтерия и трития для мирной энергетики. Принципиальным моментом в его предложении была идея удержания ионов высокотемпературной термоядерной плазмы от попадания на стенки реактора электрическим полем.*

Далее Яков Борисович сказал, что предложение Лаврентьева из ЦК ВКП(б) было направлено в середине 1950 г. на рецензию А.Д. Сахарову, тогда еще кандидату наук, который отозвался о нем весьма высоко. Как он выразился, предложение действительно было интересное, смелое и оригинальное.

Сам солдат О.А. Лаврентьев был приглашен в Москву. Он был тогда уже в чине младшего сержанта и они<sup>2</sup> помогли ему получить высшее образование.

Идея О.А. Лаврентьева об удержании высокотемпературной плазмы от попадания на стенки реактора электрическим полем навела А.Д. Сахарова на мысль об удержании высокотемпературной плазмы магнитным

полем. Откуда и появилось предложение А.Д. Сахарова и И.Е. Тамма (1950 г.) о разработке тороидальной модели магнитного термоядерного реактора (МТР), впоследствии трансформировавшегося в "токамак". Такая точка зрения была изложена Я.Б. Зельдовичем в его популярной лекции.

Разработка и исследования МТР начались в ЛИПАНе (ныне Российский научный центр "Курчатовский институт") в 1951 г. под руководством первого заместителя И.В. Курчатова И.Н. Головина и под научным руководством (наездами из г. Сарова) А.Д. Сахарова. Экспериментальную часть работ по УТС возглавлял Л.А. Арцимович, теоретическую — М.А. Леонтович.

Впоследствии мне пришлось несколько раз встречаться с О.А. Лаврентьевым, иметь с ним длительные, приятные беседы. Его рассказы о том, как все это происходило тогда и как события развивались впоследствии, были очень интересными, и в ряде моментов поучительными. Мы беседовали часами, вспоминая былые дни. Олег Александрович Лаврентьев в настоящее время в добром здравии проживает в Харькове, работает в Институте физики плазмы Харьковского физико-технического института (ХФТИ), опубликовал свыше 100 научных работ на разных языках, на его счету несколько десятков изобретений. Он также рассказал о своей роли в проблемах водородной бомбы и УТС в препринте ИОФ РАН № 8 за 1993 г. [8].

Но его рассказ несколько отличается от повествования Я.Б. Зельдовича. Об этом и о тех впечатлениях, которые я вынес из бесед с ним, я и расскажу ниже.

Рассказ Якова Борисовича на его лекции остался у меня в долгоживущей памяти. Конечно, интересно и не совсем обычно: солдат действительной службы с семиклассным образованием пишет письмо И.В. Сталину с острова Сахалин, приглашен в Москву, дает толчок Сахарову и Тамму в их изобретении МТР, и это же было только самое начало!

## 3. Рассказ О.А. Лаврентьева о себе и о своих предложениях с комментариями автора статьи

Олег Александрович Лаврентьев родился 7 июля 1926 г. в г. Псков в семье выходцев из крестьян, переехавших после Октябрьской революции в город. Отец Александр Николаевич работал на разных должностях, а мать — Александра Федоровна — была медсестрой. В 18 лет О.А. Лаврентьев ушел добровольцем на фронт. Участвовал в боях за освобождение Прибалтики (1944–1945 гг.), награжден медалями "За победу над Германией" и "XXX лет Советской Армии". После окончания войны был переведен в Сахалинский военный округ. С ядерной физикой познакомился в 1941 г., когда учился в 7-м классе. Знакомился по научной литературе и учебным пособиям по ядерной физике, выходившим в СССР перед войной. В то же время узнал об урановой проблеме, о возможности осуществления цепной ядерной реакции на изотопе  $^{235}\text{U}$ , о необходимости разделения изотопов  $^{238}\text{U}$  и  $^{235}\text{U}$  и способах их разделения. Все это настолько его увлекло, что он решил посвятить этому всю свою жизнь.

Помешала война, которая на несколько лет оторвала его от этих занятий. Однако после перевода на

<sup>2</sup> Надо понимать, Я.Б. Зельдович и А.Д. Сахаров.

Сахалин для него сложилась более благоприятная обстановка. Его переводят на сержантскую должность радиотелеграфистом. Он стал получать денежное довольствие, выписывать журнал *Успехи физических наук* (УФН) и ряд других научных и учебных пособий и пользоваться технической литературой из библиотеки воинской части. Изучает механику, молекулярную физику, электричество и магнетизм, ядерную физику, готовит доклады по новинкам военной техники для офицерского состава.

Идея об использовании термоядерного синтеза в промышленных целях, рассказывал Олег Александрович, впервые зародилась у него зимой 1948 г. при подготовке к лекции для офицерского состава по атомной проблеме. В это время ему и еще двоим военнослужащим разрешили посещать вечернюю школу рабочей молодежи. В мае 1949 г. он получил аттестат зрелости, закончив три класса за один год.

В январе 1950 г. президент США Г. Трумэн, выступая перед Конгрессом, призвал ученых США к форсированию работ по водородной бомбе<sup>3</sup>. Это послужило толчком для действий О.А. Лаврентьева.

Как сказал О.А. Лаврентьев, он был уже тогда уверен, прочитав и проанализировав много соответствующих открытых публикаций, что знает, как сделать водородную бомбу, и был уверен, что она обязательно сработает. Тогда он пишет короткое письмо Сталину, в котором сообщает, что ему известен секрет водородной бомбы. Ответа на это письмо О.А. Лаврентьев *не получил* и, как он прокомментировал это в нашем разговоре, его письмо, вернее всего, утонуло в потоке поздравлений в связи с 70-летием И.В. Сталина 21-го декабря 1949 г.

Через несколько месяцев он пишет письмо такого же содержания в ЦК ВКП(б). Реакция на это письмо была быстрой. Из Москвы позвонили в Сахалинский обком партии и ему, по распоряжению обкома, выделили отдельную охраняемую комнату в воинской части, где он получил возможность написать свою первую работу по термоядерному синтезу.

Работа содержала в основном две ключевые идеи.

Первая идея представляла описание принципа действия водородной бомбы с дейтеридом лития-6 в качестве основного термоядерного горючего и урановым детонатором на принципе пушечного сближения двух подкритических масс делящегося материала. Урановый детонатор располагался в центре сферы, заполненной <sup>6</sup>LiD.

Вторая идея содержала предложение устройства термоядерного реактора для промышленных целей. Реактор представлял собой систему из двух сферических, концентрически расположенных электродов. Внутренний электрод предлагалось выполнить в виде прозрачной сетки, внешний электрод должен был являться источником ионов. На сетку предполагалось подавать высокий отрицательный потенциал. В предлагаемой схеме плазма создается инъекцией ионов с поверхности сферы и эмиссией вторичных электронов с сетки. Термоизоляция плазмы осуществляется путем торможения ионов во внешнем электрическом поле. В результате фокусировки ионов дейтерия в центре сферы там достигается наибольшая плотность плазмы и происходит



Младший сержант срочной службы (радиотелеграфист) Олег Александрович Лаврентьев. Остров Сахалин, 1950 г.

интенсивное термоядерное "горение". Вблизи сетки плотность плазмы падает на несколько порядков. Там термоядерная реакция идет слабо, тепловые потери незначительны и не приводят к разрушению сетки.

Таким образом, по представлениям О.А. Лаврентьева, достигалась термоизоляция плазмы.

Все это было еще на Сахалине. Работа была написана в одном экземпляре (черновик уничтожили) и отправлена секретной почтой 29 июля 1950 г. в ЦК ВКП(б) на имя заведующего отделом тяжелого машиностроения И.Д. Сербина (см. раздел "Из Архива Президента Российской Федерации").

По просьбе О.А. Лаврентьева он был досрочно демобилизован в июле 1950 г. и направился через г. Южно-Сахалинск в Москву для поступления в Московский государственный университет, куда уже раньше отправил заявление в Приемную комиссию.

В обкоме, в Южно-Сахалинске, его встретили приветливо. В ожидании самолета на Хабаровск ему дали почитать отчет Г.Д. Смита *Атомная энергия для военных целей* [9], из которого он почерпнул много сведений об американском Манхэттенском проекте. Это дало ему идею для новой компоновки водородной бомбы импловизионного типа с <sup>6</sup>LiD в центре. Схемы конструкций водородной бомбы и энергетического промышленного термоядерного реактора приведены в препринте ИОФ РАН № 8, 1993 г. [8].

В Москву О.А. Лаврентьев приехал 8 августа 1950 г. Экзамены в МГУ сдал и прошел по конкурсу без чьей-либо помощи. В сентябре, будучи уже студентом МГУ,

<sup>3</sup> Это был ответ на наше первое испытание 29 августа 1949 г. атомной бомбы РДС-1 или ДЖО-1, как ее называли американцы.

встретился с И.Д. Сербиным. Тот попросил его написать свои соображения по термоядерному синтезу. Он написал эту работу (писал в секретной комнате) и через экспедицию ЦК направил И.Д. Сербину<sup>4</sup>.

В то время О.А. Лаврентьев жил в студенческом общежитии на Стромьнке, дом 32, комн. 603. Третьего января 1951 г. вечером, когда он пришел в общежитие, ему передали, чтобы он позвонил по такому-то телефону. Позвонил. В ответ представляется абонент — Министр измерительного приборостроения В.А. Махнев. Как потом он узнал, Махнев был секретарем Специального комитета, председателем которого был Л.П. Берия. Махнев предложил прямо сейчас приехать к нему в Кремль. Пропуск был заказан. В бюро пропусков у Спасских ворот был еще один человек. Они прошли вместе. Махнев вышел из кабинета и представил их друг другу. Это был Андрей Дмитриевич Сахаров.

В кабинете Министра О.А. Лаврентьев увидел на столе свою вторую работу<sup>5</sup>, уже написанную в Москве. Она была напечатана и прекрасно оформлена. Махнев спросил Сахарова, читал ли он эту работу. Тот ответил, что еще не читал, но читал предыдущую работу, которая произвела на него сильное впечатление. Махнев порекомендовал Сахарову прочесть также и вторую работу.

Через несколько дней они встретились снова на том же месте. Махнев сказал, что их примет председатель Специального комитета.

Далее рассказывает О.А. Лаврентьев:

*Через некоторое время, правда не очень малое, в кабинет председателя пригласили Сахарова, потом меня.*

*Из-за стола поднялся грузный мужчина в пенсне и пошел навстречу, подал руку, предложил садиться. Далее последовали вопросы о родственниках, в том числе осужденных и т.д. О делах ничего. Это были смотрины. О моих документах ему уже было известно заранее. Ему хотелось, как я понял, посмотреть на меня и, возможно, на А.Д. Сахарова, что мы за люди. По-видимому, мнение оказалось благоприятным<sup>6</sup>.*

<sup>4</sup> Заведующий отделом тяжелого машиностроения ЦК ВКП(б) И.Д. Сербин пишет в Совет Министров тов. Махневу В.А.: "... направляю предложение Лаврентьева и отзыв Сахарова для принятия необходимых мер". (Подпись: "Сербин, 27 сентября 1950 г.") [Архив Президента Российской Федерации (АП РФ), ф. 93, д. 30/51 л. 87].

<sup>5</sup> В Архиве Президента Российской Федерации ф. 93, д. 30/51 на листах 88–94 представлены написанные рукой О.А. Лаврентьева дополнительные расчеты по системе УТС (на 7 листах). Сербин направляет этот материал с сопроводительным письмом (лист 95 архива) Махневу 2 января 1951 г. как дополнение к 1-му предложению.

<sup>6</sup> В Архиве Президента Российской Федерации ф. 93, д. 30/51 на листах 98, 99 имеется докладная на имя Л.П. Берия: "По Вашему поручению [см. письмо Л.П. Берия от 14 января 1951 г., цитируемое в статье Г.А. Гончарова *УФН* 171 894 (2001) с. 897] сегодня нами был вызван в ПГУ студент 1-го курса Физ. фака МГУ Лаврентьев О.А. Он рассказал о своих предложениях и своих пожеланиях. Считаем целесообразным: 1. Установить персональную стипендию — 600 руб. 2. Освободить от платы за обучение в МГУ. 3. Прикрепить для индивидуальных занятий квалифицированных преподавателей МГУ: по физике Телеснина Р.В., по математике — Самарского А.А. (оплату производить за счет Главка). 4. Предоставить О.А.Л. для жилья одну комнату площадью 14 м<sup>2</sup> в доме ПГУ по Горьковской набережной 32/34, оборудовать ее мебелью и необходимой научно-технической библиотекой. 5. Выдать О.А.Л. единовременное пособие 3000 руб. за счет ПГУ". Подписана: Б. Ванников, А. Завенягин, И. Курчатова, Н. Павлов. 19 января 1951 г.

*Через некоторое время посыпались какие-то блага: повышенная стипендия, Постановлением Совета Министров СССР была выделена вместо общежития меблированная комната в Москве близко к центру (набережная М. Горького, дом 32/34), организована доставка любой необходимой литературы, назначены оплачиваемые Первым главным управлением (ПГУ) дополнительные преподаватели. Когда вышли из Кремля вместе с Сахаровым, он сказал, что теперь будет все хорошо, будем работать вместе.*

*Вскоре произошло новое событие. Вечером в общежитии меня разыскал молодой человек спортивного вида и предложил ехать с ним. Мы поехали. Приехали к зданию на Новой Рязанке, недалеко от Комсомольской площади. После оформления пропусков, а это была длительная процедура, поднялись в кабинет Н.И. Павлова на втором этаже. Оказывается, меня там уже давно ждали. Прошли в другой кабинет. Я прочел табличку — Б.Л. Ванников. В кабинете оказались два генерала — Б.Л. Ванников и Н.И. Павлов, а также штатский с черной окладистой бородой. За все время моей службы я не видел ни одного генерала, а тут сразу два, да этот бородатый штатский. Начался разговор. Вопросы задавал бородатый. Впоследствии я узнал, что это был И.В. Курчатова.*

*В разговоре Павлов вставил реплику: "Он хочет в это устройство вставить атомную бомбу". Это меня настолько насторожило, что я невольно подумал: "Могу ли я рассказывать им об устройстве водородной бомбы без санкции сверху?", и у меня невольно вылетело вслух, что я был у Берии.*

*Дальше моим трудоустройством занялся Павлов<sup>7</sup>. Я приходил к нему, рассказывал о своих идеях, излагал их письменно и отдавал ему. Он прятал все записки в сейф. Своим добрым отношением к моим работам он вдохновлял меня на новое творчество. Он познакомил меня с Д.И. Блохинцевым, который в то время руководил в Обнинске строительством первой в мире атомной электростанции.*

<sup>7</sup> В Архиве Президента Российской Федерации ф. 93, д. 30/51 на листах 102, 103 находится докладная записка Б.Л. Ванникова, А.П. Завенягина, И.В. Курчатова от 26 февраля 1951 г.

"Товарищу Берия Л.П. В соответствии с Вашим Указанием об участии, по возможности, в научно-исследовательских работах, проводимых по МТР, в беседах с О.А. Лаврентьевым в последнее время выяснилось, что он хотел бы сосредоточить свое внимание на математической проверке своей идеи создания установки по непосредственному превращению ядерной энергии в электрическую с использованием <sup>7</sup>Li и водорода. Однако требующиеся колоссальные электрические мощности (порядка сотен миллионов киловатт) для пуска установки на легких ядрах заставляют его обратиться прежде всего к разработке "СТАРТЕРА", производящего электроэнергию за счет деления тяжелых ядер <sup>239</sup>Pu и <sup>235</sup>U или их смеси. В связи с тем, что разработка вопросов получения промышленной энергии посредством "атомных" агрегатов сосредоточена в лаборатории "В" ПГУ, полагали бы целесообразным поручить Д.И. Блохинцеву организовать в лаборатории небольшую теоретическую группу, на которую возложить задачу математического обчета предлагаемой О.А. Лаврентьевым идеи. На время выполнения этой работы прикомандировать тов. Лаврентьева без отрыва от учебы к лаборатории "В" в качестве внештатного сотрудника. Тов. тов. Блохинцев и Лаврентьев, который имеет возможность в течение месяца пять дней бывать в Обнинской, с таким предложением согласны. Просим Вашего указания." Подписано: Б.Л. Ванников, А. Завенягин, И. Курчатова. 26 февраля 1951 г.

Затем Н.И. Павлов познакомил меня с И.Н. Головиным, одним из руководителей работ по МТР в ЛИПАНе. Меня пригласили поработать у И.Н. Головина<sup>8</sup>.

Кроме того мне была предоставлена возможность заниматься дополнительно с преподавателями: физики (Телеснин Роман Владимирович, физик, закончил в 1926 г. Киевский государственный университет), математики (Самарский Александр Андреевич, в настоящее время академик РАН) и английского языка.

С А.А. Самарским у меня сложились очень хорошие отношения. Я ему обязан не только конкретными знаниями в области математической физики, но и в области методологии, в умении четко поставить задачу.

Цитирую из [8]:

"С А.А. Самарским я провел расчеты "магнитных" сеток. Были составлены и решены дифференциальные уравнения, позволившие определить величину тока через витки сетки, при котором сетка защищалась магнитным полем этого тока от бомбардировки высокоэнергетическими частицами плазмы. Эта работа, законченная в марте 1951 г., дала начало идее электромагнитных ловушек.

В мае 1951 г. я получил допуск в ЛИПАН для работы в группе И.Н. Головина. Здесь мне рассказали об идее термоизоляции высокотемпературной плазмы магнитным полем, предложенной А.Д. Сахаровым и И.Е. Таммом. Я думал, что они предложили эту идею независимо от моей работы июля 1950 г. Но, как рассказал потом Сахаров, на эту идею его натолкнула моя работа, которую он рецензировал."

В качестве комментария к рассказу О.А. Лаврентьева можно добавить следующее.

Отметим, что А.Д. Сахаров возвращается к вопросу о роли О.А. Лаврентьева в проблеме УТС не один раз. Первый официальный отзыв написан 18 августа 1950 г. и имел гриф "Совершенно секретно, особая папка", второй отзыв написан 24 ноября 1973 г. по просьбе О.А. Лаврентьева для Государственного комитета по делам изобретений и открытий при СМ СССР, "не секретно", третий отзыв написан в книге А.Д. Сахарова *Воспоминания* (1989 г.) [10], где А.Д. Сахаров описывает свою деятельность по УТС и указывает значение в ней пионерских предложений О.А. Лаврентьева.

В отзыве-справке, датированном 24 ноября 1973 г. [8, с. 88], А.Д. Сахаров пишет, что в июне или июле 1950 г. он рецензировал работу О.А. Лаврентьева, которая произвела на него сильное впечатление своей оригинальностью и смелостью мысли, далее он отмечает, что в этой работе автор:

1. Выдвинул предложение об использовании УТС для промышленных целей.

<sup>8</sup> В Архиве Президента Российской Федерации ф. 93, д. 30/51, лист 104: "Товарищу Берия Л.П. (докладная). Предлагается в качестве практиканта в отделе электроаппаратуры ЛИПАНа: 1. Ознакомить О.А.Л. с работами по МТР. 2. Посещать семинары по МТР. 3. Прикрепить к О.А. Лаврентьеву консультанта по газовым разрядам тов. Андрианова. 4. Посещать по вторникам и пятницам ЛИПАН без ущерба для занятий в МГУ. (Лаврентьев согласен)." Подписали: А. Завенягин, И. Курчатов, Н. Павлов. 24 апреля 1951 года.

Лист 105: небольшая записка на отдельном маленьком листочке бумаги, (примерно 4x4 см), в ней написано только одно слово: "СОГЛАСЕН" (и поставлена личная подпись.) "Л. Берия 12 мая 1951 г." На этом переписка по Лаврентьеву в архивном деле Российской Федерации ф. 93, д. 30/51 заканчивается.

2. Предложил конкретную схему, основанную на термоизоляции высокотемпературной плазмы электрическим полем.

Эти предложения, как отмечает Сахаров [8, с. 88], выдвинуты О.А. Лаврентьевым самостоятельно, независимо от других авторов, и до каких-либо публикаций по этой проблеме.

В книге *Воспоминания* [10, с. 186] Андрей Дмитриевич Сахаров пишет:

"В своем отзыве я написал, что выдвигаемая автором идея управляемой термоядерной реакции является очень важной. Автор поднял проблему колоссального значения, и это свидетельствует о том, что он является очень инициативным и творческим человеком, заслуживающим всяческой поддержки и помощи.

По существу конкретной схемы Лаврентьева я написал, что она представляется мне неосуществимой, так как в ней не исключен прямой контакт горячей плазмы с сетками, и это неизбежно приведет к огромному отводу тепла и, тем самым, к невозможности осуществления таким способом температур, достаточных для протекания термоядерных реакций. Вероятно, следовало также написать<sup>9</sup>, что, возможно, идея автора окажется плодотворной в сочетании с какими-то другими идеями, но у меня не было никаких мыслей по этому поводу, и я этой фразы не написал. Во время чтения письма и писания отзыва у меня возникли первые, неясные мысли о магнитной термоизоляции."

Как отмечает в своих воспоминаниях И.Н. Головин, в то время первый заместитель И.В. Курчатова, работы по проблеме мирного использования термоядерных реакций (ТЯР) начались по инициативе И.Е. Тамма и А.Д. Сахарова, ознакомившихся с полученным летом 1950 г. письмом солдата Олега Лаврентьева.

В своем отзыве [8, с. 53, 54], датированном 02.04.75 г. и направленном в Государственный комитет по делам открытий и изобретений при СМ СССР, И.Н. Головин пишет: "В октябре 1951 года произошло детальное обсуждение с участием д.ф.-м.н. С.Ю. Лукьянова. Никаких дефектов в модели О.А. Лаврентьева обнаружено не было. По окончании МГУ он начал в Харьковском физико-техническом институте опыты в развитие своей идеи. Пока еще рано подводить окончательный итог, но опыты успешно развиваются."

Сахаров обсуждал содержание письма Лаврентьева с Таммом. В результате этих обсуждений ими была сформулирована концепция термоизоляции высокотемпературной плазмы магнитным полем и рассчитаны первые модели магнитного термоядерного реактора тороидальной формы [11, 12], развившиеся впоследствии в "токамаки" [13, 15].

Письмо О.А. Лаврентьева послужило катализатором рождения советской программы исследований по УТС.

И.Е. Тамм и А.Д. Сахаров привлекли к разработке идеи группу теоретиков ФИАНа, результаты были доложены И.В. Курчатову.

Игорь Васильевич Курчатов горячо поддержал это направление исследований. Со свойственной ему энер-

<sup>9</sup> Андрей Дмитриевич упрекал себя зря. В отзыве он *написал*: "Однако не исключены какие-либо изменения проекта которые исправят эту трудность". [Подчеркнуто в оригинале А.Д. Сахаровым, см. раздел "Из Архива Президента Российской Федерации" (*УФН* 171 902 (2001) с. 908).]

гией, целеустремленностью и обаянием он привлек к этой работе крупных советских физиков. После докладов в Правительство была разработана государственная программа научно-исследовательских работ по МТР.

5 мая 1951 г. вышло Постановление СМ СССР, подписанное И.В. Сталиным, положившее начало государственной, видимо первой в мире, программе термоядерных исследований. Был создан совет по МТР: председатель И.В. Курчатов, заместитель А.Д. Сахаров, члены совета Д.И. Блохинцев, И.Н. Головин, Я.Б. Зельдович, М.Г. Мещеряков, И.Я. Померанчук, Ю.Б. Харитон (см. раздел "Из Архива Президента Российской Федерации").

Работы по УТС как в СССР, так и в других странах были засекречены, поскольку они могли иметь отношение к решению определенных военных задач.

Так, в оптимальном сахаровском МТР можно было получать, согласно расчетам, до 100 г (!) трития в сутки. [13]. Хорошая начинка для водородной бомбы!

Инициатива рассекречивания работ по УТС принадлежит СССР. В поездке лидеров Советского Союза Н.С. Хрущева и Н.А. Булганина в Англию в 1956 г. принял участие И.В. Курчатов, который выступил в Британском ядерном центре в Харуэлле с докладом об исследованиях, ведущихся в СССР по УТС. Это была сенсация. Ученые Англии не были готовы к обсуждению предложений И.В. Курчатова о проведении совместных работ, очевидно, не имея соответствующего разрешения своего правительства.

Однако глава британских ядерных исследований в то время, Джон Кокфорт, был так увлечен работами по УТС в Курчатовском институте (ЛИПАНе) и готовностью советских физиков поделиться результатами и сотрудничать, что убедил Британское правительство рассекретить термоядерные исследования в Великобритании. Толчок к рассекречиванию был дан [13, 14, 16].

В настоящее время работы по УТС ведутся по многим направлениям в разных странах, они стали ареной широкого международного сотрудничества. Есть ощутимые результаты. Так, на крупнейшем токамаке JET (Joint European Torus) в Калэме, большой радиус которого составляет  $R = 3$  м, в 1997 г. были получены следующие рекордные характеристики термоядерной плазмы: температура термоядерной плазмы  $T = 300$  млн градусов; время жизни энергии — 1,2 с; термоядерная мощность  $P_{\text{fus}} = 16$  МВт; отношение выходной мощности к мощности, подводимой извне, составило  $Q = 0,65$ , то есть мы подошли уже к порогу положительного баланса энергии.

Инициированный Р. Рейганом и М.С. Горбачевым проект Международного термоядерного экспериментального реактора на основе токамака, который первоначально был развит в Советском Союзе, должен был обладать следующими основными параметрами реактора (ITER): большой радиус  $R = 8,1$  м; малый радиус  $a = 2,8$  м; энергетическое время жизни  $\tau_E = 6$  с; термоядерная мощность  $P_{\text{fus}} = 1,5$  ГВт. А это уже очень большая мощность [15]!

Как же на самом деле развивались исследования в области УТС? Фактически обстоятельства сложились так, и в этом есть элемент исторической случайности, что форсирование работ по исследованию термоядерных реакций синтеза легких элементов оказалось связанным, в первую очередь, с разработкой атомных и водородных

бомб. Тому причиной явилась Вторая мировая война и последовавшая за ней "холодная война" и вынужденная грандиозная гонка вооружений. Создание мощного ядерного оружия явилось главным фактором в атомной проблеме.

При этом оказалось, что концентрация энергии в атомной бомбе в результате развития быстротечной цепной реакции деления в активной зоне такова, что там достигаются звездные температуры в сотни миллионов градусов, достаточные для поджига термоядерного горючего. Таким образом получалось, что атомная бомба может являться спичкой-детонатором для поджига термоядерного горючего — тяжелых изотопов водорода — в водородной бомбе. Усилия ученых были сосредоточены, главным образом, на развитии этого направления.

Однако заметим, что термоядерная реакция синтеза тяжелого изотопа водорода (D) была открыта раньше (1934 г.), чем реакция деления урана (1939 г.). Работы и исследования, связанные с термоядерной энергетикой на базе УТС, могли бы происходить независимо от работ, связанных с реакциями деления. Если бы реакция деления еще не была открыта или ее вообще в природе не существовало, термоядерная энергетика могла бы успешно развиваться самостоятельно по своему сценарию.

Предпосылкой к изучению ядерных реакций синтеза легких элементов и возможному началу научно-исследовательских работ по УТС можно считать открытие Резерфордом, Олифантом и Хартеком в 1934 г. элементарной реакции ядерного синтеза, в которой два атома тяжелого водорода D образуют атом гелия с попутным выделением гигантской энергии. С помощью ускорителя частиц указанные авторы разгоняли ионы дейтерия и направляли их на мишень, также содержащую атомы дейтерия.

Далее, в 1938 г. в журнале "Физикал ревью" (*Physical Review*) появилась знаменитая статья Ханса Бете "Генерация энергии в звездах" [17]. В этой статье он приводит некоторые расчеты по термоядерным реакциям, протекающим внутри звезд. Согласно расчетам получалось, что для достижения заметной интенсивности протекания термоядерных реакций, например, в дейтериевой плазме, необходимо нагреть ее до температуры порядка миллиарда градусов.

Теперь оставалось только найти технически приемлемые способы нагрева плазмы до таких температур и ее термоизоляции от стенок реактора. Оставалось совсем немного: сформулировать основную идею осуществления УТС — сказать, как с помощью электромагнитной энергии и электромагнитного поля можно разогреть дейтериевую плазму до температур порядка миллиарда градусов и термоизолировать ее от стенок реактора на время протекания термоядерных реакций в земных условиях.

Но прошло еще более десяти лет, и такие предложения, насколько нам известно, не появились; таким образом не исключено, что впервые в СССР такую задачу сформулировал и предложил некоторое ее конструктивное решение в середине 1950 г. младший сержант О.А. Лаврентьев. Ему тогда было 24 года, и он находился на практически "необитаемом" острове Сахалин. Дальше события развивались уже более бурными темпами.

#### 4. О первой части предложения

##### О.А. Лаврентьева по схеме водородной бомбы

Как указывалось, секретная работа О.А. Лаврентьева, отправленная с острова Сахалин на имя И.Д. Сербина, содержала две идеи. О второй идее (УТС) сказано выше. Первая идея являлась предложением физической схемы конструкции водородной бомбы (Н-бомбы).

Следует отметить, что если предложения О.А. Лаврентьева по УТС были пионерскими даже в самой постановке вопроса, то, хотя к 50-му году еще не были полностью разработаны и испытаны водородные бомбы, но секретные работы по ним уже велись в больших закрытых научных коллективах как в США, так и в СССР.

На первый взгляд представляется странным, что вопрос о первой части предложения О.А. Лаврентьева как-то ни разу не возникал на нашем горизонте.

С февраля 1952 г., по прибытии в г. Саров в теоретический отдел ВНИИЭФа после окончания Физфака МГУ, я занимаюсь подобными вопросами и завесы секретности внутри нашего коллектива практически никогда не возникало. Приходилось много раз писать рецензии на конструкции ядерных зарядов, поступающие от разных изобретателей за пределами ВНИИЭФ, однако фамилия О.А. Лаврентьева ни мне, ни моим сослуживцам, научным работникам, ни разу не встречалась.

Теперь, поразмыслив, я могу только предположить, что вопрос этот, как бы за ненадобностью, был закрыт еще до 1952 г. и потом просто не возникал; документы, возможно, есть где-то в архивах или за давностью уничтожены. Слова, косвенно подтверждающие это мое предположение, находим и в препринте [8, стр. 19].

Тем не менее принципиальные схемы Н-бомб, предлагавшиеся разными авторами в 50-х годах, могут представлять определенный исторический интерес. Поэтому беру на себя смелость высказаться по поводу схем водородных бомб, приведенных в [8], предполагая с достаточной вероятностью, что подобные принципиальные схемы уже были известны официальным разработчикам атомной и водородной бомб в СССР и обсчитывались уже более подробно, с привлечением обширной информации о ядерных и термоядерных реакциях и их сечениях, в том числе и из разведанных.

Отметим, что с позиций 2001 г. схемы водородных бомб уровня 50-го года в настоящее время не являются секретными, имеется много публикаций на эту тему даже с подробным описанием их устройства [6, 7].

Они не могут быть также достаточно совершенными в современном понимании. Наука, техника и всякие тонкие ядерные технологии за это время продвинулись далеко вперед.

Эти схемы следует рассматривать как принципиальные схемы, в которых заложены определенные физические идеи уровня 1950 г., и не более.

С точки зрения истории развития науки и техники безусловно интересно знать, кто и что впервые и независимо предлагал, изобретал тогда, в 50-х годах, когда водородных бомб не было еще ни в США, ни в СССР и все было строго засекречено.

Схема водородной бомбы, приведенная в предложении О.А. Лаврентьева (полный текст предложения О.А.Лаврентьева от 29 июля 1950 г. см. в разделе "Из

Архива Президента Российской Федерации" с. 905), представляет собой сферическую оболочку, внутри которой расположено термоядерное горючее  ${}^6\text{LiD}$ , в центре которого расположена атомная бомба, работающая на принципе пушечного сближения двух подкритических полусфер  ${}^{235}\text{U}$  или  ${}^{239}\text{Pu}$ . Атомная бомба является детонатором и служит для зажигания термоядерного горючего [8].

Надо сказать, что для начального рассмотрения это вполне разумная схема.

Интересно сравнить эту схему со схемами, уже опубликованными в открытой печати, которые рассматривали А.Д. Сахаров и В.Л. Гинзбург в 1948 и 1949 гг.

Приведем цитату из статьи Г.А. Гончарова [1], в которой содержатся данные из уже рассекреченных архивных материалов атомного проекта СССР: "Обратившись в отчете<sup>10</sup> 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  ${}^6\text{Li} + n = \text{T} + {}^4\text{He} + 4,8 \text{ МэВ}$ ), уран-235, плутоний-239 и т.д." Так В.Л. Гинзбург пришел к идее применения в качестве термоядерного горючего дейтерида лития-6."

Подчеркнем справедливости ради, что использование твердого химического соединения (брикета)  ${}^6\text{LiD}$  в качестве термоядерного горючего предложено В.Л. Гинзбургом в марте 1949 г., а О.А. Лаврентьевым — в июле 1950 г. Этим расставлены приоритеты. По понятным причинам можно утверждать, что оба автора пришли к этой идее независимо. Американцы пришли к использованию  ${}^6\text{LiD}$  вместо жидкого дейтерия значительно позднее.

Как приведено в [1], в июне 1951 года Э. Теллер и Ф. Де-Гоффман выпустили отчет, посвященный эффективности применения дейтерида лития-6 в новой схеме сверхбомбы. Впервые американцы применили твердое химическое соединение  ${}^6\text{LiD}$  в испытании "Браво" 1 марта 1954 г. Еще в испытании "Майк" 1 ноября 1952 г. на острове Энвисток в качестве основного термоядерного горючего использовался жидкий дейтерий. Взрывное устройство было не транспортабельно, весило около 80 тонн и дало мощность 10 млн тонн тротилового эквивалента.

Что касается схемы водородной бомбы "имплозивного" типа с дейтеридом лития-6 в центре сферы, приведенной О.А. Лаврентьевым в [8, стр. 18], то о ней можно сказать следующее. Ее, видимо, следует отнести к категории "атомных бомб с термоядерным усилением".

Приведенная в [8] схема, конечно, недостаточна для оценки ее значимости в тот период (1950 г.).

Дело в том, что в приведенной схеме не хватает многих деталей, от которых существенно зависит, насколько она может быть работоспособной и эффективной. Не приведены характерные размеры, массы, радиусы; не рассмотрена последовательность физических ядерных процессов, происходящих в результате

<sup>10</sup> Отчет датирован 2 декабря 1948 г.

имплозии взрывчатых веществ. А ведь режимы работы подобной системы могут быть совершенно разными в зависимости от заложенных исходных параметров.

Следует сказать, что с позиций сегодняшнего дня, при наличии быстродействующих ЭВМ и соответствующих математических программ, эффективность подобных простейших систем может быть определена в считанные минуты (раньше на это требовалось несколько месяцев ручной работы большого коллектива математиков-лаборантов). Теперь в короткий срок можно провести оптимизацию такой системы на ЭВМ, проварьировав множество параметров: размеры, массы, расположение сферических оболочек, наличие других конструктивных элементов и т.д.

Заметим, что физические идеи, заложенные в приведенных принципиальных физических схемах [8], и сейчас используются во многих боеприпасах, находящихся в ядерных арсеналах. Другой вопрос, что в зависимости от конкретных военно-технических задач, поставленных различными родами войск, внутренняя и внешняя дополнительная начинка может меняться, да и последовательность физических процессов, протекающих при взрыве водородной бомбы, тоже может меняться. Здесь уже авторам-разработчикам не обойтись без дополнительных тонкостей, хитростей, научной интуиции и смекалки. И это приводит иной раз к поразительным результатам!

Поэтому оценку новизны и значимости приведенных схем водородных бомб в тот период (50-е годы) можно сделать только при конкретном и более подробном рассмотрении первоисточников.

Как было сказано выше, если смотреть с позиций 2001 г., то, конечно, приведенные в 1950 г. О.А. Лаврентьевым физические схемы водородных бомб можно считать относительно примитивными. Однако подчеркнем, что на ряд перспективных физических идей О.А. Лаврентьевым все же было указано в его схемах 1950 г. с острова Сахалин независимо от других авторов и достаточно прозрачно.

Прежде всего это относится к использованию твердого химического соединения (брикета)  ${}^6\text{LiD}$  в качестве основного горючего в водородных бомбах, хотя приоритет в этом вопросе принадлежит В.Л. Гинзбургу. Кстати, в своих предложениях О.А. Лаврентьев называет термоядерную бомбу не водородной, а литиево-водородной, что, по-видимому, более точно отражает ее содержание.

Не мог, конечно, отдельный, изолированный на острове Сахалин человек знать великое множество термоядерных реакций на изотопах лития и водорода и их сечений в зависимости от температуры! Лишь некоторые, и не самые главные, реакции в то время были опубликованы.

Экспериментальные сведения о конкретных термоядерных реакциях и их сечениях взаимодействия в зависимости от температуры (энергии) могли быть получены только в больших научных коллективах физиков на дорогостоящих экспериментальных физических установках. В то время, конечно, все это было засекречено. Эти обстоятельства следует принимать во внимание при оценке и первой, и второй идеи из предложений О.А. Лаврентьева 1950 г.

Удивительно, конечно, что эти принципиальные схемы по УТС, водородной бомбе и использованию

дейтерида лития-6 в качестве основного термоядерного горючего предложил молодой человек, находившийся в то время (1950 г.) на практически "необитаемом" острове.

## 5. Заключение

В настоящей статье сделана попытка на основе некоторых открытых публикаций и архивных материалов дать анализ исторических событий в их хронологической последовательности, касающихся возникновения первых идей и предложений по исследованию и созданию энергетических промышленных установок в СССР, использующих в своей основе управляемую термоядерную реакцию синтеза тяжелых изотопов водорода — дейтерия и трития, а также дать анализ некоторых событий, связанных с историей создания водородной бомбы.

В положительных отзывах А.Д. Сахарова и И.Н. Головина о работах О.А. Лаврентьева 1950 г. отмечается его приоритет в постановке вопроса в СССР о создании энергетических промышленных установок, использующих УТС. Архивные материалы только подтвердили рассказы О.А. Лаврентьева, А.Д. Сахарова, Я.Б. Зельдовича и И.Н. Головина.

О принципиальных схемах водородных бомб, приведенных в [8] О.А. Лаврентьевым, следует сказать, что для начального рассмотрения они вполне разумны и в них заложены определенные физические идеи и возможности. Однако оценку их новизны и значимости в тот период (50-е годы) можно сделать только при конкретном и более подробном рассмотрении первоисточников.

По поводу предложений об использовании в качестве термоядерного горючего в водородной бомбе твердого химического соединения  ${}^6\text{LiD}$  укажем, что приоритет определенно принадлежит В.Л. Гинзбургу (конец 1948 г. — начало 1949 г.). О.А. Лаврентьев сделал такое предложение на полтора года позднее (независимо), а американцы, по имеющимся у нас публикациям, к этому вопросу подошли в середине 1951 года, а первое испытание водородной бомбы с дейтеридом лития-6 "Браво" провели 1 марта 1954 г.

Таким образом, по имеющимся архивным и открытым материалам можно сделать вывод, что роль О.А. Лаврентьева в инициировании работ по термоядерному синтезу в СССР вполне заслуживает соответствующего исторического упоминания.

## Благодарности

Автор выражает глубокую благодарность В.Л. Гинзбургу, В.П. Визгину, И.С. Дровеникову, Г.И. Иванову, Р.И. Илькаеву, В.Н. Михайлову, В.П. Незнамову, А.В. Певницкому, В.А. Разуваеву, А.А. Рухадзе, Л.Д. Рябеву, В.А. Терехину, В.Д. Шафранову, принимавшим участие в обсуждении статьи по существу и сделавшим ряд ценных и добрых советов и замечаний.

Особую признательность хочу выразить Тамаре Георгиевне Бондаренко, которая активно и творчески помогала автору на всех этапах — от появления идеи написать статью до ее выхода в свет.

## Список литературы

1. Гончаров Г А *УФН* **166** 1095 (1996)
2. Визгин В П *УФН* **169** 1363 (1999)



3. Гончаров Г А, Рябев Л Д *УФН* 171 79 (2001)
4. Негин Е А и др. *Советский атомный проект: Конец атомной монополии. Как это было...* (Под ред. Г Д Куличкова) (Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2000)
5. Михайлов В Н (Гл. ред.) *Создание первой советской ядерной бомбы* (М.: Энергоатомиздат, 1995)
6. *Хочешь мира — будь сильным: сборник материалов конференции по истории разработок первых образцов атомного оружия.* (Научный консультант Е А Негин) (Арзамас-16: Изд-во РФЯЦ-ВНИИЭФ, 1995)
7. Феоктистов Л П *Оружие, которое себя исчерпало* (М.: Российский комитет "Врачи мира за предотвращение ядерной войны", 1999)
8. Лаврентьев О А, Препринт ИОФ РАН № 8 (М.: ИОФ РАН, 1993)
9. Смит Г Д *Атомная энергия для военных целей. Официальный отчет о разработке атомной бомбы под наблюдением правительства США* (М.: Трансжелдориздат, 1946)
10. Сахаров А Д *Воспоминания* Т. 1 (М.: Права человека, 1996)
11. Тамм И Е "Теория магнитного термоядерного реактора" Ч. I, III, в сб. *Физика плазмы и проблема управляемых термоядерных реакций* (Отв. ред. М А Леонтович) Т. 1 (М.: Изд-во АН СССР, 1958) с. 3, 31
12. Сахаров А Д "Теория магнитного термоядерного реактора" Ч. II, в сб. *Физика плазмы и проблема управляемых термоядерных реакций* (Отв. ред. М А Леонтович) Т.1 (М.: Изд-во АН СССР, 1958) с. 20
13. Шафранов В Д *УФН* 171 877 (2001)
14. Фелл Н "В поисках ловкого хода" *Атомная техника за рубежом* (8) 22 (1999) [Fell N *Nucl. Eng. Intern.* 44 (535) 27 (1999)]
15. Кадомцев Б Б *УФН* 166 449 (1996)
16. Путвинский С В *УФН* 168 1235 (1998)
17. Bethe H A, Critchfield C L *Phys. Rev.* 54 248 (1938)

## К пятидесятилетию начала исследований в СССР возможности создания термоядерного реактора

Г.А. Гончаров

### 1. Введение

Пятьдесят лет назад, 5 мая 1951 г., И.В. Сталин утвердил Постановление Совета Министров СССР № 1463-732сс/оп "О проведении научно-исследовательских и экспериментальных работ по выяснению возможности осуществления магнитного термоядерного реактора". За месяц до этого, 5 апреля 1951 г., им было утверждено Распоряжение СМ СССР № 4597-рс о проведении работ по созданию установки МТР-Л — лабораторной модели такого реактора. Эти документы явились не только первыми в СССР, но и первыми в мире правительственными актами, которые предписывали и регламентировали проведение соответствующих работ и определяли меры по их обеспечению.

Постановление от 5 мая 1951 г. начиналось словами: "Придавая важное значение предложению т. Сахарова А.Д. об использовании внутриядерной энергии легких

элементов с помощью магнитного термоядерного реактора (установка "МТР"), Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Обязать Первое главное управление<sup>1</sup> (ит. Ванникова<sup>2</sup>, Завенягина<sup>3</sup>, Курчатова) организовать научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы по выяснению возможности получения самоподдерживающейся термоядерной реакции с помощью магнитного термоядерного реактора и обеспечить проведение следующих работ:...

Предусмотренные Постановлением работы включали разработку теории магнитного термоядерного реактора и сооружение наряду с малой моделью магнитного термоядерного реактора МТР-Л большой лабораторной модели — МТР-Л2, рассчитанной на получение нейтронного излучения. Основные научно-исследовательские работы по выяснению возможности создания термоядерного реактора сосредоточивались в ЛИПАНе — Лаборатории измерительных приборов АН СССР (в настоящее время Российский научный центр "Курчатовский институт"). Научным руководителем работ по выяснению возможности создания МТР был назначен Л.А. Арцимович, его заместителем по теоретической части — А.Д. Сахаров, а заместителем по проектно-конструкторской части — Д.В. Ефремов. Научным руководителем теоретических разработок по МТР в ЛИПАНе был назначен М.А. Леонтович.

Постановление обязывало Первое главное управление и привлеченные организации представить к 1 октября 1952 г. заключение о возможности осуществления установки МТР в промышленном масштабе с указанием основных характеристик установки.

Для обсуждения вопросов, связанных с разработкой проекта МТР, при ЛИПАНе была образована научно-техническая комиссия под председательством И.В. Курчатова в составе Л.А. Арцимовича, И.Н. Головина (заместители председателя комиссии), А.Д. Сахарова, И.Е. Тамма, М.А. Леонтовича, В.В. Владимирского и Д.В. Ефремова (текст Постановления публикуется в разделе "Из Архива Президента Российской Федерации" с. 902 этого же номера УФН).

### 2. А.Д. Сахаров задумывается над проблемой создания управляемого термоядерного реактора

Представляет большой интерес история событий и возникновения идей, приведших к первым принятым на правительственном уровне постановлениям о начале работ по решению захватывающей воображение задачи создания управляемого термоядерного реактора.

А.Д. Сахаров в своих "Воспоминаниях" отметил, что впервые задумался об управляемой термоядерной реакции в вагоне поезда, во время своей первой поездки на

Г.А. Гончаров. Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики (РФЯЦ — ВНИИЭФ) 607190 г. Саров, Нижегородская обл., просп. Мира 37, Российская Федерация  
Тел. (831) 30-457-78. Факс (831) 30-427-29  
E-mail: gagonch@vniief.ru

Статья поступила 15 июня 2001 г.

<sup>1</sup> Первое главное управление при СМ СССР — орган непосредственного руководства научно-исследовательскими, проектными, конструкторскими организациями и промышленными предприятиями по использованию атомной энергии и производству атомных бомб. Создано Постановлением Государственного Комитета Обороны от 20 августа 1953 г. [1, с. 11–14].

<sup>2</sup> Б.Л. Ванников — начальник Первого главного управления.

<sup>3</sup> А.П. Завенягин — в это время первый заместитель начальника Первого главного управления.