

“ЭТА РАБОТА – ПРАКТИЧЕСКИ ВОЙНА ЗА МИР”
К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА А.Д. САХАРОВА

© 2021 г. Р. И. Илькаев

*Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт
экспериментальной физики, Саров, Россия*

E-mail: ilkaev@vniief.ru

Поступила в редакцию 16.07.2021 г.

После доработки 16.07.2021 г.

Принята к публикации 16.08.2021 г.

25 мая 2021 г. на заседании президиума РАН отмечалось столетие академика А.Д. Сахарова – одного из ключевых участников создания в СССР термоядерного оружия, первой термоядерной бомбы РДС-6С, термоядерного заряда РДС-37 на принципе радиационной имплозии и сверхмощного изделия 602. С докладами, посвящёнными разным аспектам деятельности А.Д. Сахарова, выступили академики РАН Р.И. Илькаев и А.Г. Арбатов. Своими воспоминаниями об Андрее Дмитриевиче и его многогранной деятельности поделились академики РАН А.М. Сергеев и Р.И. Нигматулин, а также известный популяризатор науки писатель В.С. Губарев.

В память выдающегося отечественного учёного и страстного общественного деятеля мы публикуем прозвучавшие на заседании доклады.

Ключевые слова: Атомный проект, физика высоких плотностей энергии, ядерная физика, радиационная имплозия, Московский международный договор о запрещении ядерных испытаний в атмосфере, в космосе и под водой.

DOI: 10.31857/S0869587321120069



Академик Андрей Дмитриевич Сахаров (1921–1989)

Андрей Дмитриевич Сахаров родился в Москве. Его мать Екатерина Алексеевна Сахарова (урождённая Софиано) была дочерью дворянина и потомственного военного Алексея Семёновича Софиано, вышедшего в отставку в 1917 г. в чине генерал-лейтенанта. Бабушка со стороны матери Зинаида Евграфовна происходила из старинного дворянского рода Мухановых [1]. Отец, Дмитрий Иванович Сахаров, был преподавателем физики в педагогических институтах, методистом, популяризатором физики и автором многих учебников. Его “Сборник задач по физике” выдержал 13 изданий и был очень популярен у преподавателей и учащихся.

Три поколения предков со стороны отца были священнослужителями. Традицию прервал Иван Николаевич Сахаров (дед А.Д.) – адвокат и известный общественный деятель. В 1895 г. он стал основателем одной из первых в Арзамасском уезде бесплатной народной библиотеки (ныне Центральная районная библиотека им. И.Н. Сахарова) и был одним из составителей публицистического сборника “Против смертной казни” (1906). Его супруга (бабушка А.Д.) Мария Петровна бы-

ИЛЬКАЕВ Радий Иванович – академик РАН, почётный научный руководитель РФЯЦ ВНИИЭФ.



А.Д. Сахаров в детстве

ла, как о ней говорили, “человеком совершенно исключительных душевных качеств”, происходила из обедневшего дворянского рода Домуховских Смоленской губернии.

Андрей Дмитриевич вспоминал: “Моё детство прошло в большой коммунальной квартире, где, впрочем, большинство комнат занимали семьи наших родственников и лишь часть – посторонние. В доме сохранялся традиционный дух большой крепкой семьи – постоянное деятельное трудолюбие и уважение к трудовому умению, взаимная семейная поддержка, любовь к литературе и науке. Мой отец хорошо играл на рояле, чаще Шопена, Грига, Бетховена, Скрябина. В годы гражданской войны он зарабатывал на жизнь, играя в немом кино. Душой семьи, как я это с благодарностью ощущаю, была моя бабушка Мария Петровна, скончавшаяся перед войной в возрасте 79 лет. Для меня влияние семьи было особенно большим, так как я первую часть школьных лет учился дома, да и потом с очень большим трудом сходил с сверстниками”. И далее: «Папа занимался со мной физикой и математикой, мы делали с ним простейшие опыты, и он заставлял аккуратно их записывать и зарисовывать в тетрадку... Ещё в 7 классе я начал дома делать физические опыты – сначала по папиной книге “Опыты с электрической лампочкой”, потом по его устной подсказке и самостоятельно».



Родители А.Д. Сахарова Дмитрий Иванович и Екатерина Алексеевна

В 1938 г. А.Д. Сахаров без экзаменов поступил на физический факультет МГУ, который окончил с отличием по специальности “Оборонное металловедение”. В июне-июле 1941 г. Андрей Дмитриевич работал в университетской мастерской по ремонту военной радиоаппаратуры. Позднее перешёл в изобретательскую группу, где по заданию ветеринарного управления армии занимался изготовлением опытного образца магнитного шупа для нахождения стальных осколков в теле раненых лошадей. Он писал о том времени: “Приобретённые знания в области магнитной дефектоскопии и физики магнитных и ферромагнитных явлений оказались мне чрезвычайно полезны позже при работе на патронном заводе...”

Тогда же я вступил в ряды ПВО при университете и при домоуправлении. В первые же воздушные налёты на Москву я участвовал в тушении зажигалок и пожаров”.

С 1942 до 1945 г. по распределению А.Д. Сахаров работал на патронном заводе в г. Ульяновске, где сделал четыре изобретения в области контроля продукции (одно запатентовано) и выполнил несколько исследовательских работ. В середине 1943 г. Сахаров предложил метод контроля толщины латунного покрытия на оболочках пуль ТТ (для автоматов), который не требовал травления. В 1944 г. работал над созданием прибора для контроля бронебойных сердечников калибра 14.5 мм на наличие продольных трещин (пули, в которых были сердечники с трещинами, рвались в канале ствола противотанковых ружей). Совместно с А.Н. Протопоповым за несколько месяцев был изготовлен опытный образец прибора, одобренный специальной комиссией и принятый к эксплуатации вместо визуального осмотра, прибор использовался до 1946 г.



Дед академика по матери генерал-лейтенант Алексей Семёнович Софиано. 1914 г.



Дед академика по отцу Иван Николаевич Сахаров, адвокат, общественный деятель, почётный гражданин Нижнего Новгорода

В 1944 г. Сахаров написал несколько статей по теоретической физике и направил их в Москву. В 1945 г. он был принят в аспирантуру Физического института им. П.Н. Лебедева АН СССР. Его руководителем стал известный физик-теоретик И.Е. Тамм, впоследствии академик и лауреат Нобелевской премии по физике.

В июне 1948 г. в ФИАНе по постановлению Совета Министров СССР была создана исследовательская группа, в задачу которой входили теоретические и расчётные работы с целью выяснения возможности создания водородной бомбы: группа занималась проверкой и уточнением тех расчётов, которые велись в Институте химической физики в группе Я.Б. Зельдовича по проблеме детонации дейтерия в цилиндрическом сосуде (трубе). Тамм был назначен руководителем группы, 27-летний Сахаров, недавно защитивший диссертацию, включён в её состав. Кроме него в группу вошли С.З. Беленький, Ю.А. Романов, Н.Н. Боголюбов, И.Я. Померанчук, В.Н. Климов, Д.В. Ширков.

В 1948 г. правительством на КБ-11 было возложено проведение теоретических и экспериментальных исследований, подтверждающих возможность создания водородной бомбы, получившей обозначение РДС-6. Этим занялась группа Я.Б. Зельдовича, который тогда ещё работал в Институте химической физики. Одновременно такое же задание получил ФИАН. Анализируя расчёты группы Зельдовича, А.Д. Сахаров высказал основополагающие идеи о конструкции водородной бомбы, состоящей из атомного заряда, окружённого чередующимися слоями лёгких и тяжёлых активных материалов – слойке. Лежащий в её основе принцип ионизационного сжатия термоядерного горючего был назван “сахаризацией”. С этого момента работа над водородной бомбой велась по двум направлениям – трубе (РДС-6т) и слойке (РДС-6с).

Через год, летом 1949 г., А.Д. Сахаров впервые приехал в КБ-11, где ознакомился с конструкцией первой отечественной атомной бомбы РДС-1 и доложил о конструкции термоядерной бомбы РДС-6с. Согласно Постановлению СМ СССР № 827-303сс/оп “О работах по созданию РДС-6” от 26.02.1950 г. он был откомандирован на работу в КБ-11 сроком на 1.5–2 года.

После испытания первой атомной бомбы РДС-1 работы над конструкцией водородной бомбы по типу “слойка” стали приобретать конкретные очертания. Общее руководство осуществлял И.В. Курчатов, научным руководителем работ и главным конструктором был Ю.Б. Харитон.

К 1953 г. международная обстановка была напряжённой. США имели в 10 раз больше атомных зарядов, чем СССР, и более 1800 бомбардировщиков для их доставки. Кроме того, США доби-

лись крупных успехов в создании термоядерного оружия большой мощности. Многолетнее соперничество двух великих держав в создании всех видов ядерных вооружений началось после того, как были установлены первые исходные физические закономерности, используемые при разработке атомного и термоядерного оружия.

Разработка слоики потребовала использования всех имеющихся научно-производственных сил страны. На форсированные темпы работ не повлияли ни смерть И.В. Сталина, ни арест Л.П. Берии. 12 августа 1953 г. бомба РДС-6с была успешно испытана на Семипалатинском полигоне. Её мощность составила 400 кт в тротиловом эквиваленте. Четвёртое по счёту ядерное испытание стало выдающимся достижением советской оборонной науки и техники. Важное обстоятельство: изделие РДС-6с было выполнено в виде транспортабельной бомбы, совместимой со средствами доставки, то есть стало первым образцом термоядерного оружия. Созданная в связи с разработкой РДС-6с научная и технологическая база в дальнейшем позволила в очень короткие сроки подготовить и испытать термоядерный двухстадийный заряд РДС-37, который лёг в основу всего оборонного ядерного щита СССР и России [2].

Основные разработчики бомбы были отмечены высшими наградами страны. Особо выделили вклад А.Д. Сахарова, который получил звание Героя Социалистического Труда, Сталинскую премию I степени, а также был избран действительным членом АН СССР, минуя ступень члена-корреспондента.

Сразу после успешного испытания водородной бомбы РДС-6с в 1953 г. перед КБ-11 была поставлена следующая задача: создать термоядерный заряд мегатонной мощности. 20 ноября того же года Совет Министров СССР принял постановление о разработке “нового типа мощной водородной бомбы”. Существенный вклад в создание нового типа оружия внёс Сахаров.

Техническое задание на конструкцию двухступенчатой водородной бомбы РДС-37 было выдано 3 февраля 1955 г. Реализация этой разработки потребовала новых физических методов измерения быстротекающих процессов, их моделирования с помощью появившихся к тому времени ЭВМ, проведения многочисленных исследований. С колоссальным напряжением работали технологи и производственники ядерного центра.

Расчётно-теоретические работы и уточнение конструкции РДС-37 продолжались вплоть до окончательной сборки и отправки бомбы на полигон. План завершающего этапа этих работ был утверждён Министром среднего машиностроения СССР А.П. Завенягиным 2 марта 1955 г., а 22 ноября 1955 г. РДС-37 был сброшен на Семипалатинском полигоне с самолёта-носителя Ту-16.

Системой автоматики изделие было подорвано на высоте 1550 м. Его мощность составила 1.6 Мт. В тот же день Н.С. Хрущёв сделал заявление о создании в СССР мощного термоядерного оружия. Успешным испытанием РДС-37 был совершён прорыв в решении проблемы термоядерного оружия, а сам заряд явился прототипом всех последующих советских двухстадийных термоядерных зарядов.

Этот успех позволил говорить о достижении паритета с США в условиях, когда основную роль в ядерных вооружениях стало играть термоядерное оружие – оружие сдерживания. Оно было развёрнуто в полном объёме, что означало, что глобальный военный конфликт с нашей страной стал невозможным. Это был исторический шаг в обеспечении долгосрочного мира, существенный вклад в решение этой задачи внесли “Росатом” (в те годы Минсредмаш) и Академия наук. В этой напряжённой работе участвовали коллективы РФЯЦ-ВНИИЭФ, РФЯЦ-ВНИИТФ им. академика Е.И. Забабахина, ВНИИА им. Н.Л. Духова.

Президиум Верховного Совета и Совет Министров СССР высоко оценили труд разработчиков водородной бомбы РДС-37. Я.Б. Зельдович (в третий раз), А.Д. Сахаров (во второй) и Е.А. Негин получили звание Героя Социалистического Труда; И.В. Курчатов, Ю.Б. Харитон, Я.Б. Зельдович, А.Д. Сахаров стали лауреатами Ленинской премии.

После окончания моратория на ядерные испытания в 1961 г. соперничество великих держав продолжалось и в СССР приступили к созданию сверхбомбы большой мощности [3]. Её разработка была начата в 1956 г. в НИИ-1011 и получила название “проект 202”. Этот проект представлял собой развитие принципов РДС-37 и был ориентирован на достижение энерговыделения в 30 Мт. Но проект не был реализован. Теперь речь шла о термоядерном заряде с энерговыделением 100 Мт, который был размещён в корпусе авиабомбы (проект 20X). На этом этапе работы велись во ВНИИЭФ.

Особенность этого заряда состояла в том, что его большой объём, обусловленный высоким энерговыделением, требовал значительного количества энергии рентгеновского излучения для осуществления имплозии. Предложенные ядерные заряды не удовлетворяли этому условию, поэтому в качестве первичного источника сверхмощного заряда использовался разработанный ранее двухстадийный термоядерный заряд с относительно небольшим энерговыделением.

Другая особенность сверхмощного заряда была связана с обеспечением его натуральных испытаний. Полномасштабное испытание заряда с энерговыделением в 100 Мт привело бы к значительному выделению радиоактивности, опреде-

ляемой продуктами деления U-238. Кроме того, специфика условий сброса авиабомбы не обеспечивала достаточной высоты взрыва, чтобы исключить касание огненного шара поверхности земли. Поэтому по инициативе Сахарова мощность бомбы была снижена до 50 Мт. Доля энерговыделения, определяемого реакциями деления, составила при этом 3%. Таким образом, испытание сверхбомбы было проведено экологически относительно безопасным образом.

Заряд был успешно испытан 30 октября 1961 г. Ядерный гриб поднялся на высоту 67 километров, а ударная волна трижды обогнула земной шар. Создание и испытание сверхбомбы имело важное политическое значение. Кроме того, в отчёте об испытаниях Сахаров отметил, что успешное испытание доказало возможность конструировать на этом принципе заряды практически неограниченной мощности. За успешную подготовку и проведение ядерных испытаний изделия “602” и серии ядерных испытаний 1961–1962 гг. большая группа специалистов ВНИИЭФа, среди них и А.Д. Сахаров, получила звание Героя Социалистического Труда. Сорок два человека стали лауреатами Ленинской премии.

5 августа 1963 г. был заключён Московский международный договор о запрещении ядерных испытаний в атмосфере, космосе и под водой. А.Д. Сахаров гордился тем, что был одним из его инициаторов.

Сейчас действует Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ), а значит, необходимо добиться надёжности, безопасности и эффективности термоядерного оружия без натуральных ядерных испытаний. Для физиков это своего рода вызов. Но учитывая, что действие термоядерного оружия подчиняется фундаментальным законам физики, эта задача может быть решена, чтобы на многие десятилетия обеспечить надёжность и безопасность ядерного оружия без полигонных испытаний. Главное условие здесь — научное обеспечение деятельности в этой области. Академия наук, используя свой мощный научный потенциал, создала научную часть “Росатома”. Но сейчас необходимо укреплять связи наших ядерных центров с институтами РАН — иначе мы эту задачу не решим. То есть мы должны совместно строить установки, создавать математические программы, готовить квалифицированные кадры. Почему для нас так важно решить эту задачу? Да потому что при нашей огромной, но малонаселённой территории у нас нет другой защиты.

Чрезвычайно существенна научная составляющая обеспечения паритета в ядерной области. Именно благодаря тому, что у нас была сильная наука, даже в отсутствие Сахарова (когда он был в Горьком) работы по поддержанию паритета

успешно продолжались. Во всех серьёзных проектах наши ядерные центры пусть и догоняли американцев (ведь гонку вооружений начали они), но всегда отвечали адекватно, быстро и квалифицированно.

Сейчас много говорится о взаимодействии Академии наук и ядерных центров. Но этого мало — нужна специальная совместная научная программа РАН и “Росатома”. Думаю, что это рано или поздно будет сделано. Сейчас мы пытаемся создать Национальный центр физики и математики около ядерного центра в Сарове. Академия наук очень нам помогает, как и многие институты. И это вселяет надежду, что нам удастся осуществить этот проект. Нельзя забывать, что благодаря Академии наук и “Росатому” Россия стала сверхдержавой, что если поставлены чёткие и ясные цели, наша страна может решить любую задачу, потому что у нас есть всё — и опыт, и традиции, и кадры, и даже ресурсы. Нужны разумная концепция, политическая воля и единство нашего общества.

Почти 20 лет жизни и работы А.Д. Сахарова в КБ-11 было отдано конструированию термоядерного оружия, которое стало основой ядерного сдерживания и сделало третью мировую войну невозможной. Под руководством и при непосредственном участии Андрея Дмитриевича был создан ряд водородных зарядов для различных носителей (баллистических ракет, крылатых и зенитно-управляемых ракет, торпед и др.), которые стали основой отечественного ядерного щита. В своём последнем интервью (1990) Сахаров сказал: “Мы исходили из того, что эта работа — практически война за мир. Работали с огромным напряжением, с огромной смелостью... Со временем моя позиция во многом менялась, я многое переоценил, но всё-таки я не раскаиваюсь в этом начальном периоде работы, в которой я принимал с моими товарищами активное участие”.

В воспоминаниях о Сахарове-учёном его коллеги единодушно отмечают необычайную широту его научных интересов, удивительную независимость, оригинальность и образность научного мышления. Опыт работы с Андреем Дмитриевичем оказал большое влияние на целое поколение физиков-теоретиков и экспериментаторов.

В 1991 г. в Сарове в память о выдающемся учёном, одним из главных создателей отечественного термоядерного оружия, имя Андрея Дмитриевича Сахарова было увековечено в названии улицы, до сих пор сохраняющей облик и дух той эпохи. На стенах зданий, в которых он жил и работал, установлены мемориальные доски. К столетию со дня рождения А.Д. Сахарова 21 мая 2021 г. в Сарове в сквере на проспекте Мира открыт па-



Памятник А.Д. Сахарову в Сарове, установленный 21 мая 2021 г.

мятник молодому Сахарову, выдающемуся физику-теоретику.

В трудные исторические моменты в России всегда находились замечательные граждане нашей великой страны – и полководцы, и руководители, и научно-технические лидеры, и врачи, и представители великой российской культуры, которые делали всё возможное для защиты нашего Отечества. К этой плеяде патриотов принадлежит и академик Андрей Дмитриевич Сахаров, которого мы всегда будем помнить.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Сахаров А.Д.* Воспоминания. В двух томах. Т. 1. М.: Права человека, 1996.
2. *Андрюшин И.А., Илькаев Р.И., Чернышёв А.К.* Решающий шаг к миру. Водородная бомба с атомным обжатием РДС-37. Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2010.
3. *Андрюшин И.А., Илькаев Р.И., Чернышёв А.К.* “Слойка” Сахарова. Путь Гения. 2-е изд., исправленное. Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2013.