

ПОСЛАНЕЦ ДАЛЕКОГО ВРЕМЕНИ

Д. А. КИРЖНИЦ



А. Д. Сахаров

Путь Сахарова к правозащите трудно понять, отвлекаясь от его научной деятельности. Дать представление о ней – нелегкая задача. Поэтому мне придется пойти на упрощение и огрубление сахаровских идей, выделяя специальные вещи, так сказать, мелким шрифтом.

Но прежде стоит произнести несколько общих слов об уникальности облика Сахарова-ученого. В нем удивительным образом сплелись два полярно противоположных типа физика-теоретика – ученого-инженера, решающего глобальные научно-технические проблемы современности, и «высоколобого» теоретика, занимающегося наиболее фундаментальными вопросами естествознания. И то и другое он делал с поразительным успехом.

Начать придется с 1945 г., с конца войны. Инженер оборонного завода Сахаров получает возможность вернуться в Москву и заниматься наукой. Он становится аспирантом Игоря Евгеньевича Тамма, нашего общего учителя, в Физическом институте АН СССР (ФИАНе). Тем самым научная школа Мандельштама–Тамма пополняется еще одним членом. Будущим биографам Сахарова станут яснее факторы, оказавшие

влияние на формирование его личности, столь восхищающей современников. Нет сомнения, что в их число войдет и воздействие со стороны научной школы, которая воспитала Сахарова-ученого, с ее особыми научными и гражданскими принципами. Во всяком случае, его трудно представить себе воспитанником других наших школ теоретической физики.

Первый период научной деятельности Сахарова охватывает 1945–1950 гг., когда он был аспирантом, а затем сотрудником И. Е. Тамма в ФИАНе. Именно тогда им были высказаны первые блистательные идеи, касающиеся мирного (и немирного) использования энергии, выделяющейся при реакции слияния ядер водорода. Эта реакция служит источником энергии звезд, и, в частности, нашего Солнца. Для возникновения такой реакции необходимо сблизить ядра до достаточно малых расстояний, преодолев их взаимное отталкивание.

В звездах такое сближение осуществляется благодаря высокой температуре звездного вещества (десятки миллионов градусов). Этот же принцип используется в водородной бомбе, где к разогреву водорода ведет взрыв обычной (урановой) атомной бомбы. Оказывается, однако, что без дополнительного сжатия водорода такой разогрев осуществиться не успевает, Сахарову принадлежит замечательно простая и эффективная идея, каким образом добиться подобного сжатия (эта идея именуется в народе «сахаризацией»). Нужно просто окружить водород слоем небогатенного урана, электроны которого освобождаются при нагревании и своим давлением и производят дополнительное поджатие водорода.

В 1947 г. была открыта новая частица – пион, при распаде которой возникает частица мюон, отличающаяся от электрона только в 200 раз большей массой. Вскоре после этого открытия А.Д. высказал принципиально новую идею, обещающую возможность протекания контролируемой реакции синтеза в «холодном» водороде, которая может быть использована как «мирный» источник энергии. Суть идеи состоит в том, что, двигаясь в веществе, мюон стягивает, благодаря своей большой массе, каждую пару ядер водорода, встречающуюся на его пути. Идея такого «мюонного катализа» прошла сложный путь со

своими взлетами и падениями, но сегодня есть все основания для оптимистической оценки перспектив этого направления энергетики будущего, разработкой которого занимается множество научных коллективов разных стран мира.

Заложив основы физики термоядерного оружия, Сахаров уезжает из Москвы и становится сотрудником Всесоюзного научно-исследовательского института экспериментальной физики – в просторечии «объекта». Здесь протекает второй период его научной деятельности, охватывающий 1950–1969 гг. Основное направление его работы в этот период связано с совершенствованием оружия. Ничего по существу этой работы я сказать не могу. Во всяком случае, о том, что А.Д. не даром ел свой хлеб, говорят три Звезды Героя, премии и избрание тридцатидвухлетнего молодого ученого действительным членом Академии наук СССР.

В связи с этим я не могу удержаться от личных воспоминаний о давно минувшем времени, когда А.Д. невольно сыграл для меня роль доброго ангела. В 1953–1954 гг., когда я был инженером 92-го завода в Горьком, И. Е. Тамм затратил много усилий, чтобы перевести меня в ФИАН. Хотя он и добился положительного решения на высоком уровне, начальство меня не отпускало, и такое состояние могло длиться долго. И вот однажды я услышал от своего главного конструктора примерно следующее: «Знаешь, я решил тебя не задерживать. Черт вас, физиков, разберет! Тут мне на днях рассказали про физика Сахарова, он тоже работал на оборонном заводе, а потом таких дел наворотил, что в тридцать лет стал академиком. Ты, конечно, не Сахаров, но все же...».

Возвращаясь к деятельности А.Д. «объектового» периода, я отмечаю ряд его идей, выходящих за рамки закрытой тематики и составивших истоки направлений, которые бурно развиваются и сегодня. Сюда относится, прежде всего, идея магнитного удержания плазмы в установках по контролируемому термоядерному синтезу, предложенная А.Д. в 1951 г. и разрабатывавшаяся им в сотрудничестве с И. Е. Таммом. Речь идет о применении сильного магнитного поля для предотвращения попадания нагретой до сотен миллионов градусов водородной плазмы (это, как уже говорилось, необходимо для сближения ядер водорода) на стенки установки, предназначенной для мирного использования термоядерной энергии. Сегодняшние установки типа «Токамак», обещающие успех уже в ближайшее десятилетие, представляют собой реализацию этой



А. Д. Сахаров и его жена Е. Г. Боннэр

идеи А.Д. Сюда же примыкает высказанная им десятилетием позже идея о лазерном обжатии водородной плазмы, также получившая сегодня бурное развитие. Важные технические применения связаны и с идеей взрывомангнитного генератора, предложенной А.Д. в 1952 г.

В этот же период А.Д., как и некоторые другие его коллеги, занимается для души фундаментальными проблемами физики и науки о космосе. Несколько его работ этого периода лежали у истоков новой области науки, космо-микрофизики, получившей бурное развитие в последующие годы (деятельность советских ученых в этой области А.Д. возглавил в последний год своей жизни). Космомикрофизика изучает явления на стыке физики микромира (масштабы до 10^{-33} см) и физики космоса (масштабы до 10^{28} см): свойства «малого» и «большого» оказались сплетенными теснейшим образом (недаром символом космомикрофизики служит древнее изображение «Урбороса» – змеи, кусающей свой хвост). Эта область науки представляет собой один из самых отвлеченных, самых глубинных разделов естествознания, прямо примыкающий к философии.

К космомикрофизике относится наиболее знаменитая, пожалуй, идея А.Д., объясняющая явление «зарядовой асимметрии Вселен-

ной». Этим термином называют тот факт, что в окружающем нас мире преобладает вещество (электроны, протоны) и почти нет антивещества (позитронов, антипротонов). Между тем законы природы абсолютно симметричны относительно замены вещества на антивещество, и потому естественного объяснения этого факта пришлось ждать очень долго. А.Д. дал такое объяснение, по тому времени абсолютно дерзкое (и вызвавшее у нас, как я хорошо помню, полное недоумение и недоверие). Мне придется ограничиться словами о том, что А.Д. выдвинул предположение о нестабильности, распаде протона, хотя и весьма медленном, которое и позволило ему объяснить зарядовую асимметрию. Это предположение было абсолютно несовместимо с нашими представлениями о микромире конца шестидесятых годов, когда была высказана идея А.Д., и казалось неприемлемым даже психологически – очень хотелось, чтобы в нашем зыбком и быстро меняющемся мире хоть что-то было стабильно. Однако прошло каких-то десять-пятнадцать лет, и наука пришла к выводу о неизбежности распада протона, и сегодня теория Сахарова, соответствующим образом усовершенствованная, общепризнана, а экспериментаторы многих стран ищут продукты распада протона.

Другая идея А.Д., которую я считаю самой замечательной и глубокой из его идей, относится к пониманию природы сил тяготения. Я опять-таки не имею возможности говорить о существе дела и ограничусь приведением некоторой аналогии. Когда я начинал свою работу на заводе, со мной сыграли традиционную шутку. Известно, что, когда на корабле появляется салага, его посылают делать что-нибудь бессмысленное или невыполнимое – например, драить якорную цепь. Так вот меня послали разнять две притертые плитки Иогансона (это идеально отшлифованные стальные пластинки, используемые для разметки) и отнести одну в одно, другую – в другое место. Но разнять эти плитки практически невозможно – настолько сильно притяжение между ними (физикам будет понятно, если я упомяну о силах Казимира). По идее А.Д. силы той же природы действуют и между тяжелыми телами – например, между Землей и Солнцем, и в понимании природы тяготения он, как я твердо считаю, сделал следующий шаг после Эйнштейна.

Завершая разговор об «объектовском» периоде жизни А.Д., важно подчеркнуть, что именно тогда в нем произошла эволюция от простого ученого до правозащитника. Нужно сказать,



А. Д. Сахаров в ссылке в г. Горьком

что многие люди, кому пришлось заниматься ядерной тематикой, задавали себе проклятый вопрос: что скажут потомки, поблагодарят за нашу работу или проклянут? Конечно, А.Д. тоже задавал себе этот вопрос, отвечая на него, как и многие, что он работает на ядерный паритет, который и служит условием мирного сосуществования. Уж так получилось, что после Резерфорда немецкая ядерная физика занимала передовые позиции, немцы первыми открыли реакцию деления урана, у немцев в руках были крупнейшие в Европе месторождения урана в Чехословакии. Поэтому угроза, что именно немцы сделают атомную бомбу, была вполне реальной. Эмигранты из Германии и Италии расшевелили сонную Америку, и американцы первыми стали обладателями бомбы. Советскому Союзу пришлось догонять, но, создав урановую бомбу, он не мог остановиться – в США уже велись работы по еще более мощной водородной бомбе.

Однако внеся решающий вклад в создание советского термоядерного оружия, А.Д. не смог успокоиться. Он ясно осознал (и этому, вероятно, способствовало его участие в испытаниях мощной бомбы, кончившихся трагически по тупости военного начальства), что ядерная война будет абсолютно губительной для человечества и потому одного только ядерного паритета недостаточно для выживания. Он понял, что международная безопасность возможна только при условии международного доверия, которое предполагает соблюдение прав человека и полную от-

крытость общества. Есть все основания думать, что сказанное и предопределило активность последующей деятельности А.Д. как гуманиста и общественного деятеля.

В 1968 г. он излагает свои взгляды в знаменитом «меморандуме Сахарова», носящем название «Размышления о прогрессе, мирном сосуществовании и интеллектуальной свободе». Этот труд кому-то показался несовместимым с той деятельностью, которую А.Д. вел во ВНИИЭФ, и в 1969 г. он был лишен своих допусков и вернулся старшим научным сотрудником в ФИАН. Так начался третий период научной деятельности Сахарова, длившийся с 1969 по 1980 г.

Вернувшись в ФИАН, А.Д. продолжает заниматься космомикрорфизикой. Общаясь с другими специалистами в этой области, он, имея на своем счету выдающиеся идеи, о которых говорилось выше, мог бы держать себя как мэтр. Однако этого не только не было, но более того, у А.Д. ощущалась некоторая неуверенность и уж во всяком случае априорная уважительность к людям, которые систематически занимались тем, что он сам был вынужден делать урывками. Помню, например, семинар с докладом А.Д., после которого выступил некий молодой самоуверенный теоретик, критиковавший А.Д. в том духе, что какое-то утверждение можно было обосновать строже, что, нечто сделал еще раньше Швингер. От такой критики чаще всего просто отмахиваются, но А.Д. засел после семинара со своим оппонентом и долго с ним разговаривал. Вероятно, А.Д. почувствовал в нем специалиста, а такие вещи, как тон и характер критики, были для А.Д. несущественными.

И вот наступил несчастный январь 1980 г. И А.Д. привезли в Горький, в бессудную ссылку, которая длилась семь лет. ФИАН добился того, что А.Д. по-прежнему оставался сотрудником института с правом принимать у себя раз в полтора-два месяца своих коллег для информации о научных новостях и для совместных дискуссий по работам, которые А.Д. делал в Горьком. Три раза довелось ездить к А.Д. и мне.

Последние три года жизни, после своего второго возвращения в ФИАН, А.Д. очень много занимался, как вы все знаете, общественной деятельностью. Однако и в этот период он находил время для науки. Для него была характерна способность быстро откликаться на события, держа руку на пульсе времени. Так, на чернобыльскую катастрофу он откликнулся проектом подземной атомной электростанции, счи-



Возвращение из г. Горького. Ярославский вокзал

тая, что дополнительные расходы на ее строительство окупятся не только безопасностью в аварийной ситуации, но и необходимостью демонтажа и захоронения обычной наземной АЭС по истечении ее ресурса – порядка 30–40 лет. Откликом на спитакское землетрясение в Армении стала разработка А.Д. его более ранней идеи о предупреждении землетрясений с помощью глубинного подземного атомного взрыва. Речь идет о взрыве в опасном с точки зрения землетрясений районе, способном привести к измельчению породы и снятию тех напряжений, накопление которых могло бы привести к землетрясению.

Хочу рассказать о своем первом знакомстве с А.Д., которое произошло в начале 1955 г. За недостатком места я тогда сидел в кабинете Тамма. И вот однажды прибежал Игорь Евгеньевич (он не ходил, как все, а именно бегал) и радостно сообщил, что сегодня появится А.Д. Затем открылась дверь, и в сопровождении охранника – «те-ни» – появился высокий, еще молодой человек с лицом молодого Достоевского. Это сходство мне кажется не случайным. Впоследствии я не один раз ловил себя на мысли, что А.Д. – посланец из того далекого времени, когда русская интеллигенция была умом, честью и совестью эпохи в подлинном значении этих слов.

Я не уверен, что мне удалось оправдать в глазах неспециалистов такие эпитеты, как «выдающийся», «крупнейший», которые совершенно заслуженно присваиваются ученому Сахарову, но я все же надеюсь, что дал возможность почувствовать масштаб его фигуры.

КИРЖНИЦ Д. А.

доктор физико-математических наук, профессор,
член-корреспондент АН СССР