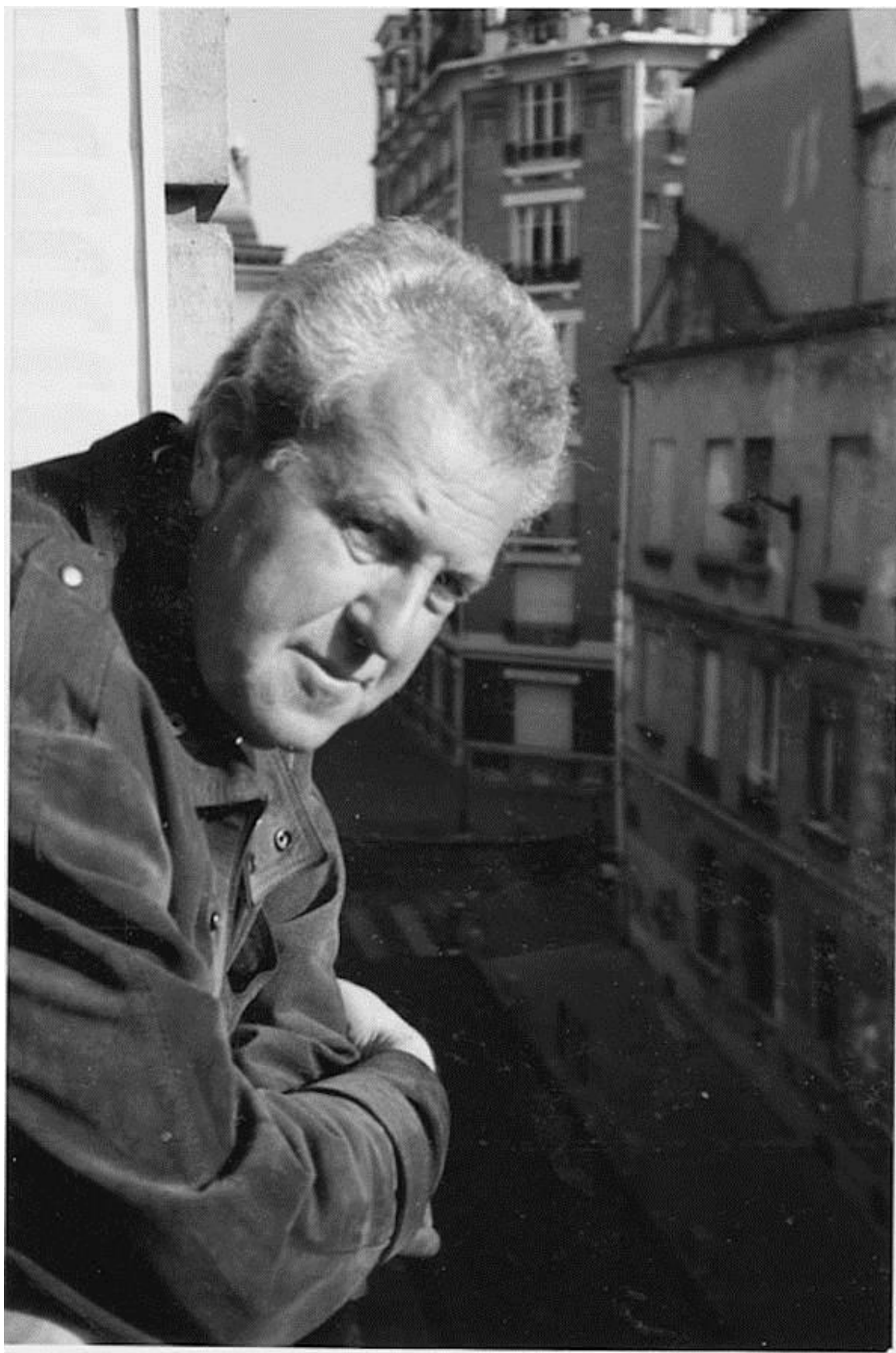


Алексей Андреевич Ансельм
Как устроен этот мир



Алексей Андреевич Ансельм скончался 23 августа 1998 года в Бостоне, в возрасте 64 лет. Специалисты называют его одним из крупнейших русских физиков-теоретиков второй половины двадцатого века. Все, кому посчастливилось встретиться и говорить с Ансельмом, вспоминают о его редкой общей культуре, которая отнюдь не всегда уживается с естественнонаучным дарованием. Близкие и друзья знали еще одно качество этого человека: его артистизм, его изумительное личное обаяние. Ансельм был превосходным собеседником, отзывчивым, увлекающимся, умеющим слушать, возражать и соглашаться. Его быстрая, деятельная мысль не обходила стороной ни одной из проблем современности. По натуре был он добр и замечательно прост. Почти все, кто дружил с ним, в том числе и младшие, называли этого убеленного сединами профессора Алешей - по его настоянию. Однако простота не вырождалась у Ансельма в панибратство. Одним словом, это был большой человек, из числа тех, что встречаются не часто и чью дружбу воспринимаешь как подарок.

В течение семи лет, с июля 1991 года и почти до самого дня своей смерти, Ансельм выступал на радиоволнах Русской службы Би-Би-Си в программе "Парадигма": разъяснял слушателям этого радиожурнала смысл и значение достижений современной науки, преимущественно физики и космологии. Звучал голос Ансельма в "Парадигме" и после его кончины. Некоторые из этих бесед мы предлагаем вашему вниманию. Собеседник Ансельма - ведущий "Парадигмы" Юрий Колкер.

1. ТЕОРИЯ ВСЕГО

(22 июня 1993)

В западной печати все чаще в том или ином контексте говорят о теории всего на свете: о некоей полной и окончательной картине физического мира. Одни ученые верят в возможность построения такой теории, другие сомневаются. Среди первых - знаменитый астрофизик Стивен Хоукинг, заявивший даже, что теория всего прояснит для нас замысел Бога. Другой убежденный поборник этой теории - нобелевский лауреат Стивен Вайнберг. Недавно он опубликовал книгу под названием "Мечты об окончательной теории". Объяснить сущность этой пока еще не существующей теории мы попросили известного ученого, директора Петербургского института ядерной физики, профессора Алексея Ансельма. Вот что он сказал:

- Дело в том, что физика в своем развитии покрывает все новые и новые пласты явлений. Скажем, когда была разработана квантовая механика, то в принципе стало понятно поведение атомов и молекул, а также свойства кристаллов и жидкостей. Но это ни в малейшей степени не закрывало дороги открытиям, не означало, что нам больше нечего выяснять в поведении кристаллов, жидкостей или атомов. Наоборот, интересные открытия будут сделаны и делаются. Но они - лишь дополняют картину. Возьмем высокотемпературную сверхпроводимость. Природа этого интереснейшего явления не вполне ясна, хотя его прикладное значение уже сейчас велико, а обещает стать громадным. Но вместе с тем нет ни малейшего сомнения в том, что для объяснения этого явления (его, повторяю, еще предстоит объяснить) никакие общие законы, кроме законов квантовой механики, нам в принципе не потребуются. Спор ведется о частностях. Ясно, что никакого капитального пересмотра физических законов для объяснения высокотемпературной сверхпроводимости не нужно.

Но существуют другие области физики, области переднего края, где мы прикасаемся к тому, что на сегодня совершенно неизвестно. Это - физика высоких энергий, или, как ее еще иначе называют, физика элементарных частиц. Здесь ситуация обратная. Новые явления, которые здесь открываются, в принципе не могут быть объяснены на уровне того, что мы уже знаем. Здесь ожидаются новые законы - такова наша надежда, по крайней мере. Правда и то, что здесь давно уже, к сожалению, ничего фундаментального открыто не было, но нет

сомнений, что рано или поздно именно здесь будет сделан прорыв, выявятся новые фундаментальные законы.

Так вот, вопрос о том, возможна ли теория всего, - это вопрос о том, будет ли когда-нибудь такое время, когда теория покроет всё: когда про любое явление, а не только в твердом теле или жидкости, мы сможем сказать, что в принципе оно полностью объясняется, охватывается уже открытыми фундаментальными законами природы, и вопрос только в том, как эти законы приложить, в каком конкретном виде они здесь реализуются. Или же наоборот: сколько бы мы ни продвигались, нам всегда будут открываться все новые, непознанные земли, которые в принципе не укладываются в существующие описания. Какая из этих двух возможностей реализуется, сегодня сказать нельзя. Не думаю, что кто-нибудь в мире может на этот вопрос ответить. Вайнберг тоже не отвечает на него с полной уверенностью. Он размышляет об этом (спекулирует, как говорят англичане) - и склоняется к мысли, что такая теория всего возможна и будет когда-нибудь создана. К нему присоединяются многие другие крупные теоретики, но ряд других, не менее крупных, думает иначе. Я еще раз хочу подчеркнуть: теория всего, как она мыслится ученым, вовсе не означает, что будут разом поняты все частные явления и целые области явлений (которые еще предстоит открыть), - нет, речь идет лишь о том, что все новое должно будет заведомо укладываться в уже существующие и раз и навсегда очерченные рамки.

2. ЦЕЛОСТНАЯ КАРТИНА МИРА

(3 мая 1994)

Нам постоянно приходится слышать, что так называемая конвенциональная наука, при всех ее видимых достижениях, находится словно бы в шорах, если не в тупике, - и упорно не замечает некоторых важных явлений, которые не укладываются в ее жесткие схемы. Наш собеседник, профессор Алексей Ансельм, считает подобного рода заявления вымыслами людей, не способных воспринимать физический мир как единое целое.

- Ощущение мира как целого свойственно только профессионалам. Именно поэтому люди, далекие от науки, не могут понять, откуда ученый черпает уверенность, когда иной раз категорически утверждает, что чего-то быть не может. Не может - потому что противоречит всей картине мира, а не каким-то отдельным фактам. Конечно, наука не обладает способностью заглядывать в будущее. Она не знает, какие открытия будут сделаны; она знает, какие открытия не будут сделаны - и в какой области они сделаны быть не могут. Псевдооткрытия, вроде телепатии и телекинеза, смехотворны для ученого потому, что они делаются в области, которая давным-давно исхожена и истоптана вдоль и поперек. Такие псевдооткрытия противоречат всему, что мы знаем, а не каким-то конкретным фактам. Это очень трудный момент для людей, не связанных с наукой, - понять, что главная причина, по которой отвергается такое псевдооткрытие, заключена не в каком-то отдельном факте, а во всей совокупности фактов.

- Нередко приходится слышать еще и о левитации. Это загадочное слово отсутствует в русском языке, оно вдвойне загадочно потому, что советские источники не определяют стоящего за ним понятия. На Западе левитацию понимают как способность людей или предметов к свободному парению или полету. Примеры простираются от святых и йогов, которые усилием воли якобы отменяют земное притяжение и висят в воздухе, до ведьм, летающих на Лысую гору. Причем любопытно, что западные справочные издания отзываются об этом осторожно, они словно бы допускают нечто подобное. Как относится к этому настоящая наука?

- Это как раз тот самый случай, когда наука категорически говорит нет. Все тела притягиваются к Земле. Свойство гравитационного взаимодействия управляет вообще всей Вселенной в макромасштабе. Оно определяет и движение планет вокруг Солнца, и вес тела на Земле. Оно проверено-перепроверено, и невозможно себе представить, чтобы оно в

каком-то случае вдруг было отменено, - или надо вводить новое взаимодействие. А уж по каким причинам люди такое придумывают - это вопрос не к науке, как вы понимаете. Одним показалось, другие - жулики, которым это выгодно, - тут тысячи ответов. Сложность разоблачения таких вещей состоит в том, что ответы всегда разные. Я, например, читал, что когда некая подводная лодка находилась в середине Тихого океана, один член ее экипажа преспокойно считывал мысли человека, находившегося на расстоянии в десять тысяч километров, в Америке, - и, разумеется, считывал с поразительной точностью. История эта была опубликована, притом - как требующая научного объяснения. Но всё объяснилось очень просто: не было ни подводной лодки, ни считывания мыслей. Тут мы берем, разумеется, крайний случай. Но когда говоришь о возможности подтасовки, люди обыкновенно слушают тебя как-то очень неодобрительно. Всем кажется, что уж в их-то истории всё сбылось и мошенничества не было.

А бывают и совершенно искренние ошибки. Вот случай, который произошел с академиком Мигдалом. Это крупнейший физик, очень яркий человек. Он сам рассказал мне эту историю. Ему так надоело слушать о прочтении мыслей, что он решил поставить научный опыт. Рассуждал он так: если кто-то может телепатировать, так неужели я не могу? Аркадий Бенедиктович по праву держался высокого о себе мнения. Подход он избрал, разумеется, количественный. Он посадил в кресло свою жену и сказал: "Когда я буду думать о чем-то очень будоражащем - о пожаре, несчастье или землетрясении, - ты ставь плюсики. А когда я буду думать о чем-нибудь спокойном, о какой-нибудь гладкой поверхности моря или там озера, ставь минус..." Опыт продолжался минут пятнадцать. Мигдал сменил чуть ли не сто сюжетов и сам тоже себе записывал плюсиками и минусиками. "Сравнил я, - говорит он, - свою запись с записью реципиента, то бишь жены, и у меня в глазах потемнело. Ни одной ошибки! Плюс на плюс, минус на минус - все до одного! Я пришел в страшное возбуждение, сказал, что это требует дальнейшего изучения. На это мне жена возразила: "Конечно, только ты имей в виду, что когда ты думаешь о чем-то неприятном, ты сопишь..." Вот, по-моему, типичная иллюстрация случаев совершенно искренних ошибок. Таких ошибок имеется невероятное множество. Физики, которые по роду своей деятельности вынуждены выискивать очень тонкие экспериментальные эффекты, знают, как легко впасть в невольную ошибку... Так что про левитацию я вроде бы вам ответил: нет, не может быть левитации, увы.

3. СИМПОЗИУМ ПАМЯТИ ГЕОРГИЯ ГАМОВА

(20 сентября 1994)

В Петербургском физико-техническом институте состоялся симпозиум по астрофизике, приуроченный к девяностолетию со дня рождения Георгия Антоновича Гамова. Имя этого замечательного ученого мало известно на родине, во всяком случае за пределами узкого круга специалистов, зато в этом кругу Гамова ставят невероятно высоко, в один ряд со знаменитым Львом Ландау и даже выше его. Но Ландау - это целая эпоха российской физики. Как же получилось, что Гамов, сопоставимый с ним по значению, в наши дни практически полузабыт? Послушаем, что говорит о Гамове профессор Алексей Андреевич Ансельм.

- Я думаю, что Гамов был одним из крупнейших русских ученых, а в физике - может быть, вообще просто лучшим русским физиком двадцатого века. А его имя не очень широко известно просто потому, что многие десятилетия оно было под запретом. В 1934 году Гамов уехал за границу на конференцию и не вернулся, а за него поручились Иоффе и Капица, - так что был, разумеется, грандиозный скандал после его невозвращения.

- Я слышал, что он и до этого пытался бежать через границу?

- Да, действительно, пытался на лодочке переплыть Черное море. Но его выловили - и ничего с ним не сделали, потому что это действительно был поразительный ученый, уже к

тому времени много сделавший...

- Каковы же его основные достижения?

- Прежде всего необходимо упомянуть о созданной им теории альфа-распада. Это совершенно замечательная работа, и она сделана еще в России. Гамов описал альфа-распад ядер и дал количественную теорию этого явления. Его работу очень высоко оценил Нильс Бор. Он отметил, и совершенно справедливо, что это было, по сути дела, первое применение квантовой механики к ядру, - до этого не было известно, подчиняются ли частицы внутри ядра законам квантовой механики или нет. Квантовую механику применяли до этого только к атомам - к электронам в атоме, если говорить точнее. Значение этой работы понял не только Бор, она была очень высоко оценена во всем мире и, разумеется, в России... Между прочим, Гамов очень рано был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР - ему еще тридцати лет не исполнилось.

- Эта работа могла бы претендовать на Нобелевскую премию?

- Я думаю, что да. По-видимому, в тот момент она произвела совершенную сенсацию... И не только она. Давайте отсчитывать несостоявшиеся Нобелевские премии Гамова, - пусть это будет первая. Ему принадлежит громадный вклад в совершенно другой области, в астрофизике, - это теория горячей Вселенной и теория Большого взрыва. Когда-то, десять или больше миллиардов лет назад, Вселенная родилась из точки... не будем сейчас обсуждать, что было до этого...

- Но ведь до этого, кажется, ничего не было, потому что не было и времени?

- Совершенно верно, но всё это могло бы послужить темой особого разговора. Не будем отвлекаться. Пока я хочу сейчас обратить внимание на другое: Вселенная расширяется по сей день, и одно из замечательных проявлений всей этой картины, которую описал Гамов, было существование так называемого реликтового излучения. Что это такое? Вселенная представляет собою в этой теории некий, грубо говоря, громадный ящик - сейчас громадный, а когда-то он был очень маленьким, - в котором находится вещество и излучение, так называемое черное излучение с очень характерным спектром. И дальше с этим излучением ничего не происходит, кроме того, что оно постепенно стынет - стынет просто в связи с тем, что Вселенная расширяется. Но это излучение несет на себе отпечатки того, какова была Вселенная в ранние эпохи.

- Но как отличить это излучение от прочих? Чем, собственно, оно отличается?

- Это абсолютно правильный вопрос! Когда его открыли экспериментаторы, то первое их впечатление было, что они слушают тепловые шумы в их собственной антенне, потому что излучение это по спектру очень похоже на любые тепловые шумы. Но экспериментаторы снижали температуру в антенне, смотрели в самые разные точки за горизонтом - и всегда обнаруживали одно и то же излучение, абсолютно изотропное, то есть одинаковое во все стороны...

- И оно, очевидно, характеризуется какой-то определенной длиной волны.

- Оно характеризуется набором длин волн, и одна из длин максимально представлена в его спектре. Эта длина волны может быть переведена на язык температуры. Сейчас излучение соответствует температуре 4,2 градуса Кельвина, то есть очень низкой температуре, а когда-то температура достигала нескольких сотен миллионов градусов. Короче, это излучение - такой объект, которому цены нет в современной астрофизике. Его значение выходит за рамки астрофизики, оно очень важно для физики элементарных частиц... И вот Гамов предсказал это излучение, и, перечисляя несостоявшиеся Нобелевские премии Гамова, мы не можем обойти это стороной. Уж здесь-то ему совершенно точно полагается вторая Нобелевская премия.

- Верно ли я вас понял, что и столь популярная сегодня идея Большого взрыва тоже принадлежит Гамову?

- Идея расширяющейся Вселенной связана не только с именем Гамова, первым ее выдвинул другой замечательный русский ученый, Александр Фридман...

- Который вывел ее чуть ли не из уравнений Эйнштейна?

- Да, он тоже был теоретик, но тогда еще о Большом взрыве не говорили. Насколько мне известно, именно Гамов первый ввел в космогонию это представление.

- А что это за теория альфа-бета-гамма, с которой тоже связывают его имя?

- Это была работа, которую Гамов выполнил в соавторстве с Гансом Бете и Ральфом Альфером. Она относилась к энергетике Солнца. А Гамов, надо сказать, был большой шутник, это он свел всех троих для совместной работы, и работа вышла под тремя фамилиями: Альфер, Бете и Гамов - отсюда и установившееся в физике полушутливое название: теория альфа-бета-гамма. Работа эта очень известная... В ней, впрочем, главный вклад принадлежит, кажется, не Гамову, а Гансу Бете, - так что не будем тут давать Гамову Нобелевскую премию. У него есть еще впереди одна вещь, за которую, я полагаю, ему уж наверное премия причитается. Одно из самых крупных открытий двадцатого века - открытие генетического кода. Я говорю о знаменитой двойной спирали ДНК, открытой в Англии Уотсоном и Криком, которые расшифровали человеческий ген и показали, что дезоксирибонуклеиновая кислота, носитель генетической информации, представляет собой двойную спираль, на которой некими буквами записан весь генетический код, передающийся из поколения в поколение. Этот код определяет все признаки, характерные для живого организма. Так вот, вся постановка вопроса здесь принадлежит Гамову. Он первый понял - еще не до конца, а в общих чертах, - как это должно быть устроено. Он чуть-чуть не сумел разгадать какие-то детали, какие-то подробности, и, как это часто бывает, вся слава досталась тем, кто пришел в самом конце. Но роль Гамова - не меньше роли тех, кто поставил последнюю точку, так что за это я бы ему дал еще одну Нобелевскую премию - на этот раз по биологии. Вот вам уже три Нобелевские премии. Поразительный ученый! И еще к этому можно добавить знаменитые гамов-теллеровские переходы при бета-распаде ядер, где он очень сильно уточнил теорию бета-распада, созданную Энрико Ферми. Это тоже совершенно замечательная работа. Иными словами, научная судьба Гамова сложилась очень удачно, а человеческая - тут мне трудно судить... Но, вероятно, и тут все было как надо. Он родился в 1904 году, закончил Ленинградский университет, а за границей преподавал в Вашингтоне и штате Колорадо, где умер в возрасте 64 лет. Любопытно, что Гамов прославился еще и как писатель: его научно-популярные книги, изданные в Америке, были в свое время такими же бестселлерами, как в наши дни "Краткая история времени" кембриджского профессора Стивена Хоукинга.

4. ЧЕМ ОПАСНО АНТИВЕЩЕСТВО

(20 июня 1995)

В британских газетах промелькнуло сообщение о том, что американцы значительно продвинулись в создании антивещества. По счастью, в Лондоне оказался проездом профессор Алексей Андреевич Ансельм из Петербургского института ядерной физики. Мы попросили его рассказать, что такое антивещество и чем оно нам грозит.

- Честь открытия антивещества принадлежит английскому физика Полю Дираку. Он занимался чисто теоретической работой, пытаясь объединить два краеугольных учения физики, которые возникли в начале двадцатого века: теорию относительности и квантовую механику. И вот в 1928 году Дирак пришел к заключению, что стыковка этих двух замечательных достижений подразумевает существование антиэлектрона, частицы с положительным электрическим зарядом. Ему не поверили. В превосходной книжке Вольфганга Паули тех лет, книжке, которую и сейчас можно использовать в качестве учебника по квантовой механике, идея о существовании позитрона названа дикой. Там говорится, что в теории Дирака вообще все плохо, концы с концами не сходятся. Поразительно, как в такой умной книге, вышедшей буквально за несколько месяцев до экспериментального открытия позитрона, Паули вот так просто отвергает даже такую возможность. Но вот антиэлектрон (позитрон) был обнаружен экспериментально.

Произошло это тоже в Англии. Дальше выяснилось, что практически каждая частица имеет античастицу, которая имеет не только противоположный знак электрического заряда, - она имеет все заряды другие. Кроме электрического заряда физика оперирует еще многими, и вот в античастице все они имеют противоположный знак. А важнейшее свойство античастицы состоит в том, что при столкновении с частицей они аннигилируют, превращаются в фотоны.

- Очевидно, антивещества очень мало, иначе бы мы все давно превратились в фотоны?

- Действительно, этого вопроса не обойти... Но дело в том, что в общем теория устроена совершенно симметрично по отношению к частицам и античастицам: электрон ничем не лучше позитрона и позитрон ничем не лучше электрона. А тем не менее, вокруг одни сплошные электроны - и никаких позитронов. Поэтому кажется, что имеет место вопиющая асимметрия между частицами и античастицами. Лишь совсем недавно мы осознали, что асимметрия есть, но она очень маленькая - имеет, как говорят физики, степень десять в минус десятой. Хотя в нашем мире не видно позитронов и антипротонов, он заполнен не одними электронами и протонами. В нем еще имеется очень много этих самых фотонов, или гамма-квантов, или частиц электромагнитного излучения, которые, как мы сейчас понимаем, возникли из-за того, что когда-то как раз и произошла гигантская аннигиляция между почти равным числом электронов и позитронов. Сравнивая число существующих гамма-квантов с числом существующих электронов, мы видим, что первых - в десять в десятой степени раз больше. То есть на самом деле осталась совершенно ничтожная часть...

- Тут можно спросить: почему же перевелись позитроны, а не электроны...

- Это очень интересный вопрос, это один из самых жгучих вопросов современной теоретической физики. Существуют десятки и сотни работ на эту тему. И в основе всех этих работ лежит классическая работа Андрея Дмитриевича Сахарова.

- Но где гарантия, что Вселенная абсолютно однородна по этому принципу? Что в любом уголке Вселенной, где бы мы ни произвели пробу, всюду будет одна и та же степень асимметрии, всюду будут преобладать электроны? Может, где-то - не так, как у нас, а как раз наоборот...

- Это - третий вопрос. Вы задаете вопросы в очень правильном, мне кажется, порядке. Ответа на этот третий вопрос нет. В крохотном уголке Вселенной, который мы обследовали, мы действительно видим одни электроны и никаких позитронов. Но вопрос о том, что в других частях Вселенной всё может быть наоборот, в конце концов, открыт. В связи с этим я вспоминаю вот что. Я проработал всю первую часть своей жизни в Физико-техническом институте в Ленинграде, и этот ваш вопрос поднял тогдашний его директор Борис Павлович Константинов. Помню, однажды он собрал ведущих сотрудников института и начал со стихов:

Господа! если к правде святой
Мир дороги найти не умеет, -
Честь безумцу, который навевает
Человечеству сон золотой!

- Это Беранже в переводе Курочкина, если я не ошибаюсь?..

- Совершенно верно... И после этого он спросил: откуда мы, собственно, знаем, что даже довольно близкие космические объекты не состоят из антивещества? Вопрос был поднят и стал изучаться. В Физико-техническом институте был открыт огромный астрофизический отдел, и хотя антивещества этот отдел не открыл, но сделал много полезного и открыл много разных других интересных вещей. На сегодня во всех тех случаях, где есть хоть какая-то возможность проверить, имеем мы дело с веществом или антивеществом, каждый раз мы убеждаемся в том, что это вещество, а никакое не антивещество. Конечно, если бы природа просто подарила нам кусочек антивещества, как этого хотел Борис Павлович Константинов, то возможности для исследования открылись бы большие. Тогда тотчас встал бы вопрос о том, как держать это антивещество, чтобы оно тут

же не проаннигилировало с окружающим миром.

- Наверное, в магнитной ловушке?

- Конечно, в магнитной ловушке, и Борис Павлович этих магнитных ловушек сразу предложил штук десять... это, как говорится, не бог весть какая трудная вещь. Техническая проблема на сегодня состоит в том, чтобы сделать антивещество, а не в том, чтобы его потом хранить. Сделать же его очень трудно, конструируют антивещество буквально частица за частицей. Несколько атомов уже сделано, но это - именно считанные атомы, и прикладного, технического значения они в таком виде не имеют. Дойдет ли когда-нибудь дело до технических приложений антивещества, сказать трудно, - но в любом случае, мне кажется, это дело очень далекого будущего. Но, разумеется, если бы антивещество удалось создать, то, так сказать, по топливной калорийности ничего лучшего нельзя было бы вообразить. Судите сами. В ходе цепной ядерной реакции, в реакторе или при взрыве бомбы, только доли процента массы превращаются в энергию, а при аннигиляции - все сто процентов! Тут просто ничего не остается...

- КПД - единица?

- Да! Большого КПД не бывает. Это - страшно. Вообразите, что появился кусочек антивещества. Вы его помещаете в магнитную ловушку и кладете в портфель. Представляете себе, какая находка этот портфель для террористов! Ужас... К счастью, этого кусочка антивещества нет и в ближайшее время не предвидится.

5. ПАРАДОКС БЛИЗНЕЦОВ

(10 сентября 1996)

Общая теория относительности утверждает, что время течет по-разному в разных системах отсчета, движущихся относительно друг друга с ускорением. Чем больше ускорение, тем больше сокращается время. Иллюстрацией этому служит знаменитый парадокс близнецов. Два генетически неотличимых близнеца расстаются: один отправляется в космос, а другой остается на Земле. Когда первый возвращается, он еще молод, в то время как его брат - старик. Время объективно текло для них по-разному. Ускорение способствовало молодости.

Недавно это положение, хотя его никто не оспаривает, решили зачем-то экспериментально проверить сотрудники телевизионной программы Би-Би-Си "Горизонт". Для этого они слетали за океан и обратно с невероятно точным хронометром в руках, который отсчитывает время на основе длины волны, испускаемой атомом цезия. С ними были ученые из Британской Национальной физической лаборатории. Целью телевизионщиков было преодолеть общественное недоверие к теории относительности. Ученые ставили себе более скромную, но практическую задачу: опытным путем уточнить запаздывание навигационных сигналов со спутников. Как и следовало ожидать, теория оказалась верна: полетавший хронометр отстал на 40 наносекунд сравнительно с оставшимся на земле. Прокомментировать эту экспедицию мы попросили профессора Алексея Андреевича Ансельма.

- Я думаю, здесь присутствует элемент популяризации чего-то другого... Летать с хронометром в Канаду, право же, не стоило. Это явление ежедневно наблюдается в сотнях лабораторий мира. Состоит оно вот в чем. Имеются элементарные частицы с определенным временем жизни. Скажем, какой-нибудь мю-мезон, живущий ровно одну микросекунду. Столько они живут, если неподвижны. Срок жизни мю-мезона предсказан теоретически. А на практике мы обычно получаем эти мю-мезоны быстро двигающимися. И тут выясняется, что идентичные мю-мезоны, более похожие друг на друга, чем любые близнецы, живут разное время жизни: тот, который двигается быстрее, живет дольше. Количественно это удлинение времени жизни совершенно точно описывается формулой Эйнштейна, которую он вывел много десятилетий тому назад. И то, что время жизни у частиц оказывается

разным, это и есть экспериментальная проверка положения Эйнштейна об удлинении времени в движущейся системе координат.

- И, как я вижу, проверка совершенно рутинная...

- Она совершенно рутинная, да. Поэтому вряд ли нужно было проверять это вместо мю-мезонов на каких-то макроскопических часах. Ничего нового в фундаментальную науку это не привносит. Таков один уровень понимания вопроса, и мне кажется, что никакого парадокса здесь еще нет: что предсказывает теория, то подтверждает эксперимент. Теперь возьмем двух генетически совершенно идентичных близнецов. Один из них отправился в космос, летал очень долго, прилетел, и вдруг обнаруживает, что для его брата, который оставался на Земле, прошло, скажем, тридцать лет, в то время как для него - год. Парадокс здесь вот в чем. Летавший близнец может сказать: "Я летал по отношению к брату не в большей мере, чем он - по отношению ко мне. Движение относительно. Ничего неподвижного в пространстве нет. Вот я и говорю: он, мой близнец, улетел от меня вместе со всей Землей, а потом прилетел обратно, - почему же состарился он, а не я?" Чтобы разрешить парадокс, необходимо точно указать, где асимметрия в этой задаче: почему летавший - действительно летал. Асимметрия вот в чем: летавший близнец, чтобы эту задачу замкнуть, должен был в какой-то момент времени развернуться и полететь обратно. Все то время, что он летел туда, любое сколь угодно длинное время, - если, конечно, он летел со скоростью близкой к постоянной, - он старел совершенно так же, как его брат, оставшийся на Земле. Две инерциальные системы координат абсолютно равноправны. Но вот когда он поворачивал, ему пришлось включить ускорение.

- Вы, очевидно, говорите об отрицательном ускорении? Ускорение ведь есть изменение скорости не только по величине, но и по направлению...

- Совершенно верно, я именно это самое и имел в виду, конечно... Так вот, он меняет направление скорости на обратное. Если он летел с большой скоростью, то в момент разворота, в момент замедления (отрицательного ускорения), которое у него могло отнять часы, его брат на Земле постарел на месяцы или годы. Ускорение - вот что существенно с точки зрения общей теории относительности. Тот, кто движется с ускорением, покидает инерциальную систему отсчета... Когда он замедлялся и ускорялся, в пространстве словно бы включалось некоторое гравитационное поле, поле тяготения. И оно тем больше, чем дальше друг от друга точки, одна из которых ускоряется.

- То есть расстояние все-таки играет роль?

- Да. Потенциал этого гравитационного поля пропорционален расстоянию. Если близнец улетел далеко, эффект, который теперь испытывает его оставшийся на Земле брат, весьма велик. Он пропорционален расстоянию, а если большую часть пути космонавт летел с постоянной скоростью - то и времени. В момент ускорения время для космонавта текло медленнее. И когда он возвращается, то вынужден признать абсолютно объективный факт: оставшийся на Земле брат прожил дольше.

6. ПРЕВРАТИТСЯ ЛИ ФИЗИКА В МИФОЛОГИЮ

(4 ноября 1997)

Человек с древности разрабатывает модель мира как целого: связную систему представлений, описывающую окружающую действительность. Для древних греков, которые изобрели науку (отделили ее от культа), моделью мира на раннем этапе был Олимпийский пантеон богов в совокупности с божествами служебными - всякими там фавнами, дриадами и nereидами. В этой модели молния была стрелой громовержца Зевса. Спустя два с половиной тысячелетия она стала электрическим разрядом. Возникает вопрос: в глазах наших отдаленных потомков, через тысячи лет, не станет такой же стрелой громовержца, скажем, электрон? Не окажется ли, что наша физика была всего лишь наивной мифологией, фиксирующей начальный момент становления человеческого разума? Известный

физик-ядерщик профессор Алексей Ансельм из Петербурга убежден, что такого не случится. Наука, полагает он, добыла объективную истину, которую можно совершенствовать, но нельзя отменить. Как же добывается эта истина? Каким предстает изнутри процесс научного творчества и чем он отличается от псевдонаучных домыслов дилетанта?

- У многих людей сложилось впечатление, что наука противоположна искусству, что она - сухое начетничество, не требующее вдохновения, не знающее прозрений. Иное дело, скажем, астрология или тому подобная белиберда. Говорят: "Где уж ученым понять такое! Они слишком вовлечены в систему. Свое дело они, может, и знают, а дальше воробьиного носа не видят. Тут же - мазок гения!" Нечто вроде того, что даже хороший маляр не может понять настоящего, подлинного, гениального художника. Вот это все совершенно неправильно, в корне неправильно. Процесс научного творчества - совсем другой. Я его люблю сравнивать вот с чем. Представьте себе, что есть некое здание, здание науки. И ученый почти всю жизнь занят тем, что он это здание ощупывает, оглаживает, приглядывается к нему, иногда отходит чуть-чуть, разглядывает пропорции этого здания. Дальше, как правило, дело сводится к тому, что он находит где-то какую-то щель, где-то какой-то не совсем ровно лежащий кирпич, что-то подмазывает, что-то добавляет. В лучшем случае - в идеальном - он понимает, что здесь портика не хватает и его нужно достроить. В самом замечательном случае, именуемом гениальностью, он достраивает этаж. Но он никогда не строит на голом месте. Люди же, которые делают псевдонаучные открытия, просто приходят и говорят нам: а вот этого флигеля просто нет. И вот ты, который занимаешься этим флигелем и ощупываешь его в течение всей своей жизни, должен теперь объяснять, что это вздор. И тебе в ответ будут говорить, что поскольку ты ремесленник, то ты и не можешь понять полета гениальной мысли, и что флигель тебе пригрелся. Когда-то я сам спровоцировал некий научный эксперимент. В физике известно четыре фундаментальных взаимодействия: сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное. Так вот, исходя из теоретических соображений, я поставил вопрос: не может ли существовать еще некоторое взаимодействие, очень слабенькое, и, соответственно, связанное с ним излучение. Опыты были поставлены в разных местах: в Москве, в Ленинграде, в Новосибирске, - и было установлено, что если такое взаимодействие существует, то оно во всяком случае в тысячу миллиардов раз слабее магнитного. Научное утверждение всегда имеет такой характер. Научный ответ на вопрос, существует ли такое взаимодействие, - отрицательный ответ, говорящий, что оно не обнаружено, - дается всегда в такой форме: если оно и есть, то оно проявляется вот так слабо. И вот после этого приходит известие из Москвы, что в некотором институте (или лаборатории фундаментальных исследований при президиуме Академии наук, я не помню точно) открыто излучение такого же типа, - они его называют спинорным излучением, кажется, - и что оно проходит сквозь стенку, после чего фиксируется обыкновенным фотоаппаратом! А ведь разница между этим фотоаппаратом и теми приборами, которыми пользовались мои друзья-экспериментаторы, проверявшие мою гипотезу, такая же примерно, как между - ну, я даже не знаю, с чем это и сравнить...

- Киркой и микроскопом?

- Думаю, что больше... Получают же это московское излучение, вращая массивные шары на какой-то палке. А дальше говорится, что оно еще может очень на многое влиять (несмотря на то, что оно такое проникающее), с его-де помощью можно плодородие почвы повышать, можно - что кажется мне особенно мерзким - воздействовать на психическое состояние широких народных масс, ну, что-то в этом роде. Подобные утверждения очень часто сопровождают патологические псевдооткрытия, потому что тогда можно получить деньги под это. Ну, и вы же понимаете, как я могу после этого относиться к таким псевдооткрытиям, если до этого сам был вовлечен в реальную научную работу по поискам чрезвычайно слабого взаимодействия.

- Это как раз те самые люди, которые говорят, что флигеля нет?

- Они самые!

7. ПОЕЗДКА В ВЕЛИКОБРИТАНИЮ

(11 августа 1998)

Тридцать лет назад, в августе 1968 года, советские войска вторглись в Чехословакию, с тем чтобы гусеницами танков раздавить так называемую "пражскую весну", одну из последних попыток сообщить социализму человеческое лицо. Многим россиянам, особенно представителям послевоенного поколения, как и почти всем западным идеалистам, эта авантюра советского Кремля открыла глаза на природу большевизма. Вера в коммунистическую идеологию умерла, но на поверхности советской жизни ничего не шелохнулось. Горстка молодых людей, вышедших на Красную площадь выразить свое возмущение, была брошена в тюрьмы и психушки. Их подвиг прошел почти незамеченным и казался напрасным - так сильна была советская карательная машина и, что едва ли не хуже, инерция мысли большинства советских людей. Однако в недрах самой карательной машины назревали перемены. На них бросает свет любопытный рассказ петербургского физика, профессора Алексея Андреевича Ансельма.

- Хотя это был 1968 год и нормального человека с моими данными из России за границу не выпускали, тем более в одиночку, но меня пустили, притом одного, на целых три месяца, в Лондон. Это было чудо, объяснявшееся разными причинами, из которых главной было вторжение в Чехословакию. На первый взгляд, всё должно было бы обстоять как раз наоборот. Что же вышло? Почти все западные страны стали рвать с нами контакты, в том числе и научные. Мне же продолжали присылать приглашения, возможно потому, что мои западные коллеги чувствовали, что я не несую большой ответственности за Чехословакию...

- Догадывались, стало быть, что не вы сидели в танке?

- Да, совершенно верно, именно это я и имел в виду: что не я въезжал на танках, и даже что я весьма против этого действия, - что, разумеется, так и было в действительности. Кстати, многие осуждали вторжение, но это сейчас легко признать, тогда же я не сказал ни слова протеста, так что, как говорится, похвастаться мне нечем. Ну вот, так или иначе, но власти, учитывая всё это, на какое-то время стали гораздо более либерально относиться к поездкам людей вроде меня, понимая, что и так уж всё обрезано, что возможно. И вот меня вызывают в компетентные органы и задают мне следующий вопрос: "А что вы будете говорить, когда вас спросят о нашей дружеской помощи Чехословакии?" Я осторожно спрашиваю: "А что вы мне посоветуете?" Спрашивавший внимательно посмотрел на меня и сказал примечательную фразу: "Если вы будете наедине с кем-нибудь, можете говорить что угодно. Но если там будет больше, чем два человека, то я вас только об одном попрошу: не повторяйте того, что у нас пишут в газетах..." Тут я понял, что меня причастили! У меня было явственное ощущение, что мне дали понять: газеты - это так, для быдла, но мы-то с вами люди особые. Раз уж вы едете за границу, то, по-видимому, вы тоже удостоились...

- Это поразительно!

- Действительно, поразительная история. Что ж, я пообещал вести себя в соответствии с инструкцией и действительно не повторял того, что было в газетах... Но это, так сказать, длинная присказка, сказка дальше. В аэропорту меня встретил человек, у которого на шее висела дощечка с надписью: "Профессор Ансельм". Так часто встречаются незнакомых людей. Я к нему бросился и стал что-то лопотать по-английски - он же мне в ответ на очень хорошем русском языке сказал, что мы можем говорить и по-русски. Теперь это мой большой друг, физик Владимир фон Шлиппе.

- Вы хотите сказать, что вы не были с ним знакомы?

- Нет, не был. Меня приглашал другой человек, а он просто приехал меня встречать в аэропорт. Его выбрали по понятной причине: потому что он так хорошо знал русский язык. История про него - это отдельная история, ее можно рассказывать до бесконечности... Скажу только, что времена так поразительно изменились, что в ближайшие месяцы он, так сказать,

эмигрирует из Англии в Россию и будет работать у нас в институте. Я его взял к нам на работу. Но в тот момент до этого было еще очень далеко... Я с ним быстро сошелся. Выяснилось, что он из русской семьи, из семьи русских немцев, а его жена, тоже до некоторой степени русская женщина, работает на Русской службе Би-Би-Си.

- Ну, по тем временам и это был скандал!

Это был не просто скандал. Как раз в это время в "Известиях" появилась статья, я не помню точно, как она называлась, но смысл ее состоял в том, что вся Русская служба Би-Би-Си - это просто отдел ЦРУ. Это был момент максимального обострения отношений. Как рассказывала мне Ирина фон Шлиппе, жена Владимира, после появления этой статьи у них на Русской службе Би-Би-Си забавлялись тем, что наклеили на двери комнат бумажки с надписями типа "матерый шпион такой-то". Я, разумеется, понял, что дружба с фон Шлиппе дорого мне обойдется, и тем не менее просто не мог не общаться с этим замечательным семейством, которое я сразу полюбил: и родителей, и двух, тогда еще маленьких дочерей. Я почти всё время провел с ними. И вот однажды Ирина фон Шлиппе привезла меня, так сказать, к подножию Буш-хауса, где размещалась Русская служба...

- Того самого здания, где мы сейчас находимся.

- Да, где мы сейчас находимся... И я робко переступил порог и заглянул туда, увидел какие-то коридоры, но дальше просто не посмел двинуться. Может, и зря не посмел, потому что после этой моей поездки меня все равно целых восемнадцать лет не пускали на Запад.

- Компетентные органы догадались о чем-то?

- Да, догадались... Вот такая история.

- А не довелось ли вам общаться с Анатолием Максимовичем Гольдбергом, нашим тогдашним знаменитым комментатором или, как он сам себя называл, - наблюдателем?

- Нет, и я до сих пор об этом жалею. Он был хороший знакомый семейства Шлиппе, и они мне предлагали с ним познакомиться, но я не решился. Приходится признаваться в собственной трусости. Одно дело - рядовой сотрудник Би-Би-Си, да к тому же - жена человека, с которым я был связан по работе, - это еще куда ни шло. А Гольдберг, притом, что, как мне объясняли, он был почти просоветски настроен по сравнению с другими сотрудниками, - это было совсем другое дело. Гольдберг был почти символом вражеских служб. Если бы выяснилось, что я общался с ним, думаю, дело не обошлось бы для меня только запретом на дальнейшие поездки за границу. Скорее всего, меня бы выгнали из института, а могло и хуже повернуться. Знакомство с ним по тем временам могло квалифицироваться как измена родине, - и я не решился. Жалко! Потому что очень, по-видимому, интересный был человек. Вот, имел возможность - и не познакомился...