

#### Собеседник

Рубаков Валерий Анатольевич

#### Ведущий

Буданов Владимир Григорьевич

#### Дата записи

Беседа записана 14 декабря 2012 и опубликована 28 января 2013.

#### Введение

В беседе с известным физиком, академиком РАН Валерием Анатольевичем Рубаковым затрагиваются коренные вопросы психологии научного творчества и формирования ученого-теоретика. С особой теплотой вспоминаются школьные и университетские годы, любимые учителя, первые шаги в науке в лоне теоретической школы Николая Николаевича Боголюбова. Обсуждается специфика коллективного творчества в разных отечественных научных школах, в России и на Западе, «утечка мозгов». Центральной темой встречи стал вопрос о сложности понимания материального устройства мира, о тупиках и перспективах развития физики.

**Владимир Григорьевич Буданов:** Добрый день, дорогие друзья! У нас сегодня в гостях один из крупнейших физиков России, человек с мировым именем, Валерий Анатольевич Рубаков. Мой однокашник, хотя мы не настолько хорошо были знакомы, когда учились, на разных были потоках. Сегодня основная проблема, о которой будет идти речь, это возможность сохранения и поддержания того физического научного потенциала, который всегда был присущ Советскому Союзу. Да и дореволюционная Россия им обладала. А высокие академические знания Валерия Анатольевича позволяют надеяться, что мы услышим из первых уст о положении в науке у нас, за рубежом, о перспективах и возможностях развития образования, может быть, не только физического. О науке можно говорить много, и я надеюсь, что это будет в следующих разговорах. А сегодня, как это принято в традициях нашего проекта, а проект называется «Устная история», хотелось бы сначала познакомиться с вашим жизненным путем.

Валерий Анатольевич, как вы оцениваете свое детство, становление, своих учителей. Ведь наверняка не случайно физика стала делом вашей жизни. Как стать классным физиком? Объясните.

**Валерий Анатольевич Рубаков:** Я думаю, у каждого путь свой. Но в первую очередь, конечно, нужны учителя. Я до восьмого класса учился в обычной школе московской 637-й, сейчас ее уже не существует с этим номером, просто рядом с домом. И физика у нас была такая... очень приближительная. Но я, видимо, был достаточно сообразительный мальчик и любил почитывать всякие научно-популярные книжки.

**В.Б.:** Какие книжки в то время?

**В.Р.:** На меня, пожалуй, наибольшее влияние оказала книга, была такая, Григорьева и Мякишева. Называлась «Силы в природе».

**В.Б.:** Классики наши популяризации.

**В.Р.:** Да. Я уже потом узнал, что они работали на физфаке, здесь в университете. Этого я, конечно, не знал в то время, но на меня произвело большое впечатление то, что они там писали, и очень понравилось. Все было доступно, хорошо изложено. Много непонятного, но тем не менее. Это было где-то в седьмом-восьмом классе. Мне нравилось, но что такое физика, я не представлял себе совершенно.

**В.Б.:** То есть, вообще говоря, случайная встреча с этой книгой?

**В.Р.:** В общем, да. Но у меня все время был такой склад ума — физико-математический.

**В.Б.:** А родители? Технари?

## Школа

**В.Р.:** Родители технари, отец инженер, но не строитель, а проектировщик. Он занимался проектированием подземных сооружений в Москве. Мать работала в конструкторском бюро, ориентированном на оборонную тематику. Физику они знали очень приблизительно. Я сейчас оцениваю, что максимум в объеме школьного курса. Так что в этом смысле импульса от них, фактически, никакого не было, хотя они мне старались привить интерес к наукам: к математике, к естествознанию, но это было все на уровне «почитай это, попробуй то». Перелом случился, когда я поступил... удивляюсь, что меня взяли, я тогда очень плохо все понимал, в 57-ю школу московскую.

**В.Б.:** Где же она?

**В.Р.:** Раньше улица называлась, в мои времена, улицей Маркса и Энгельса. Это в районе музея Пушкина, изобразительных искусств.

**В.Б.:** Я там сдавал Николаю Николаевичу Константинову.

**В.Р.:** Вот. Это была его, так сказать...

**В.Б.:** Его вотчина?

**В.Р.:** Как бы. Там были математические классы, прямо он не участвовал, но его коллеги, ученики вели там занятия.

**В.Б.:** А на кружок не ходил?

**В.Р.:** Нет, не ходил.

**В.Б.:** Константинов проводил массу олимпиад, кружков при МГУ. И он курировал несколько школ: 57-ю, 52-ю, 91-ю открыли тогда. Ее первый набор был как раз, когда я поступил. Мы с тобой параллельно где-то.

**В.Р.:** В общем, да, но я довольно случайно. Я хорошо учился, меня послали на олимпиаду,

**В.Б.:** Вот-вот, аналогично.

**В.Р.:** Но перед этим я ни на какие кружки, никуда не ходил, и как-то случилось... на олимпиаде по физике были такие понятия как первое, второе, третье место, и был отзыв — похвальный.

**В.Б.:** Да, был.

**В.Р.:** Как бы не победитель ни в каком смысле, но все-таки чего-то там, видимо, сделал.

**В.Б.:** Похвальная грамота.

**В.Р.:** Есть за что похвалить. Константинов и его товарищи раскидывали широкие сети, всех ребят с такими отзывами приглашали на собеседование.

**В.Б.:** Он же жив, по-моему, до сих пор.

**В.Р.:** Жив.

**В.Б.:** Вообще фантастика. Сколько же людей через него прошло.

**В.Р.:** Безумное количество.

**В.Б.:** Подвижник.

**В.Р.:** И он, не знаю деталей, как все произошло... в 57-й школе оказался прекрасный учитель физики, Владимир Владимирович Бронфман.

**В.Б.:** Чего я не могу сказать про 91-ю.

**В.Р.:** Экстракласс! Учитель от бога. Думаю, он вошел бы в книгу рекордов Гиннеса, если посчитать, сколько у него учеников.

**” Он работал в специализированных классах не так долго, лет восемь — десять. Но если посчитать, сколько его учеников стали реально физиками, то будет точно книга рекордов Гиннеса.**

И у меня ученики были, которые прошли через его руки попозже. И постарше меня люди.

**В.Б.:** Один класс был физический?

**В.Р.:** Один физический, один математический класс.

**В.Б.:** А у нас, наоборот, был математик Владимир Миронович Сапожников.

**В.Р.:** Это знаменитый человек.

**В.Б.:** Да, знаменитый человек. А вот физик был очень слабый, и у нас все шли на мехмат.

**В.Р.:** Это точно.

**В.Б.:** А я зачитался Парселлом, он вышел в восьмом классе, у меня все перевернулось, и я ушел на физфак один.

**В.Р.:** Я помню, пришел в 57-ю, я был круглым отличником в своей 637-й. Пришел в 57-ю школу, и первым делом Владимир Владимирович устроил контрольную. Там какие-то простенькие задачки по механике, и я получил тройку!

**В.Б.:** Прямо один в один рассказ.

**В.Р.:** Это было потрясающе потому, что я никогда не думал, что могу получить тройку. И тут я понял, что не понимаю, в принципе, что такое физика: что она определяется уравнениями, что это точная наука. У нас же все было очень описательно. В школе, в восьмом и седьмом классе, физика была описательной наукой. Описывала, что примерно происходит. Оказалось, что это точная наука, которая определяется формулами, что это экспериментальная наука. Нас Владимир Владимирович постоянно подталкивал к проведению пусть простеньких, но вполне содержательных экспериментов. И я как-то начал въезжать, понимать, что это такое, и потом как-то пошло, пошло, стало все больше нравиться. У меня уже не было сомнений, что моя дорога на физический факультет университета.

## Интерес к физике

**В.Б.:** А вот до восьмого класса были ребята, которые уже были по уши влюблены в физику? У меня такое подозрение, что все-таки нужна вначале математическая база, и только после этого человек...

**В.Р.:** Не знаю, по своей 637-й школе я не помню, чтоб у нас были ребята, которые как-то хорошо или хоть как-нибудь понимали физику, интересовались, любили ее. Математика — другое дело. Математика более понятна, в каком-то смысле.

**В.Б.:** Она с пятого класса идет.


**В.Р.:** У нас были факультативы какие-то по математике, и был небольшой кружок ребят, которые интересовались.

**В.Б.:** Я сейчас хочу одну вещь прочувствовать. Мальчишки в детстве начинают работать руками — такие мастеровые, что-то моделируют, что-то паяют. Техническое творчество довольно рано появляется. Это понятно. В математике тоже есть вкус, который где-то с пятого класса может появиться. А вот почему физика человека захватывает? Нужна какая-то спайка математики и физики.

**В.Р.:** Нужна, нужна.

**В.Б.:** Потребность познать мир, а не просто сделать модель. Здесь какой-то комплекс условий должен быть.

**В.Р.:** Мне трудно сказать. Я не педагог, поэтому мне трудно оценить, что именно нужно.

 **Я не педагог, поэтому мне трудно оценить, что именно нужно. Но, конечно, нужно иметь и математическую какую-то базу, пусть минимальную. Нужно попробовать что-нибудь сделать своими руками, чтобы удивиться, что работает.**

**В.Б.:** Тип мозгов какой должен быть?

**В.Р.:** А потом начать задумываться, почему работает, и как люди додумались.

**В.Б.:** Чудо должно быть, ожидание его? Но это не просто конкретная вещь, например «приемничек заработал», а нужен принцип.

**В.Р.:** Да, надо сразу пытаться интересоваться. По-видимому, у тех, кто приходит в физику, присутствует интерес к принципам, почему так работает, что стоит за моторчиком.

**В.Б.:** Степень общности другая, чем у технаря.

**В.Р.:** Наверное, как-то по-своему должны быть мозги повернуты.

**В.Б.:** От этого и разные стили в науках возникают. Математики, кстати, физику очень плохо понимают. Для них это проблема.

**В.Р.:** Да они и математику плохо понимают.

**В.Б.:** Математики?

**В.Р.:** Нередко, да (*смеются*). У меня был такой случай, после которого я понял, что они понимают математику как-то по-другому. У меня возникла (заметно позже, уже в аспирантуре) некоторая математическая задача, которую я сумел сформулировать на математическом языке. Она очень конкретная была, но решить ее я не мог. А у меня было много знакомых математиков-аспирантов на мехмате, я к ним: «Ребята, вот такая задача». Они более или менее специализировались той области не где она возникла, а куда привела. «Понятна формулировка? — Понятна. — Решишь? — Наверняка». Смотришь: неделя, две, три, месяц прошел. «Нет, не решил. — В чем дело? — Да вот как-то там непонятно». Из-за конкретности формулировки оказалось, что она не по зубам. Я сел сам, там вычисления какие-то надо было проделать, конструкции какие-то сконструировать, сделал.

**В.Б.:** Наверное, дело не в математиках, а в тебе.

**В.Р.:** Нет-нет. Хорошие были ребята, толковые.

**В.Б.:** Помню, был Жихарев, вел, по-моему, у нас на первом курсе. На первом же занятии решали задачки про обезьян, которые бегали по канатикам, еще что-то. И все с энтузиазмом, а Валера: «Да я ее уже решил». Потом, уже в аспирантуре, Леша Исаев говорит: «Вот мы с Валерой Рубаковым решили какую-то вещь посмотреть, через недельку должны встретиться. Так он мне позвонил через два дня, сказал, что уже все посмотрел, там ничего интересного». Как-то с тобой работать трудно: разные темпы.

**В.Р.:** Ну, не знаю, сейчас-то медленнее, конечно. Возраст дает о себе знать.

**В.Б.:** У тебя еще, видимо, другой уровень понимания.

**В.Р.:** Нет, все равно. Все-таки человек делает свои лучшие вещи в молодом возрасте.

**В.Б.:** Я тебя утащил куда-то в другое время. Давай с молодых ногтей, как оно пошло.

**В.Р.:** Вот так и пошло.

**В.Б.:** То есть великолепный учитель?

**В.Р.:** Да, учитель замечательный.

**В.Б.:** Поэтому физматшкола, и потом ты, естественно, стал вести, участвовать уже на физфаке?..

**В.Р.:** На физфаке был у меня, действительно, эпизод, для меня важный в жизни. Помню историю, раз уж собрался об историях рассказывать. История была занятная. Я на первом курсе пришел на физфак, и памятуя о том, что в восьмом-то классе некуда было сунуться, кружков то не было по физике, хотя по математике были...

## Первый курс. Кружок

**В.Б.:** По физике да, а математических школ было много.

**В.Р.:** ...но физических кружков никаких не было. Я решил, что надо организовать кружок для восьмиклассников. Я вообще никого не знал на физфаке, решил, надо, все организую. Буду вести кружок.

**В.Б.:** А Никита Свешников не занимался еще этим?

**В.Р.:** Нет еще, никто этим не занимался.

**В.Б.:** То есть ты и начал?

**В.Р.:** Конечно. Дальше пошел заказывать аудиторию. Сам буду вести все. Мне говорят: «Нет, знаете это не так все просто у нас на физфаке. Вам надо решение комитета комсомола». Вот тебе раз. Ладно, думаю, пойду потом когда-нибудь, или вообще обойдемся без заказанной аудитории, найдем какую-нибудь. Написал письма в школы по всем директорам. Думаю, разошлю письма, приглашу ребят. Как ребят-то затащить? Объявление дать. Как объявление дать? В школу написать. В школы я напечатал объявления, а школ-то в Москве полно. Посмотрел. Ага. Значит только ксерокопии. Ксероксы есть на физфаке. Пошел в издательский отдел, зеленый студент! Прихожу: «Сделайте мне, пожалуйста, шестьсот копий этого письма». Мне (*смеется*) женщины — вот с такими глазами: «Ты что, молодой человек? А где у тебя бумага, заказ, подписи? Иди в комитет комсомола, пусть тебе подписывают заказ». Тьфу ты! Пошел в комитет комсомола к какому-то из секретарей. Говорю: «Подпиши». Он мне: «Это вопрос сложный, не так все просто делается, нам надо собирать комитет комсомола по этому поводу». Собрали комитет комсомола. Я там сидел среди разных вопросов. Они меня вызвали, у всех вот такие «шары». Удивляются: «Что такое? Какой-то парнишка только пришел». Был сентябрь или октябрь месяц, я только поступил на физфак.

**В.Б.:** Что ему неймется?

**В.Р.:** Что ему неймется. Но деваться то некуда. Проявляет человек инициативу. Ладно, давай. В общем, они мне этот заказ подписали. Аудиторию выделили. И начались занятия. Действительно, пришли в 5.19 аудиторию, знаете?

**В.Б.:** Ядерная как раз.

**В.Р.:** Да, со стороны ядерного отделения.

**В.Б.:** Южное крыло.

**В.Р.:** Не самая большая аудитория на физфаке, но человек на сто. Она была не битком, человек восемьдесят набралось.

**В.Б.:** Пандус там высокий, амфитеатр.

**В.Р.:** Пришли школьники-восьмиклассники, которым хотелось ходить на этот кружок. Удивительно, я был один. Мы решали задачки с ними, разбирали какие-то вопросы, они сами выходили, делали эти задачки. Был энтузиазм. Нормально в такой ситуации думать, что через полгода останется пять человек. Ничего подобного.



У меня, в конце концов, целый год до самого конца ходило человек пятьдесят из этих восьмидесяти. Потом я их на физфаке встречал. Они здоровались, и очень довольные, веселые, что поступили на физфак.

**В.Б.:** А Игорь Кривченков когда появился?

**В.Р.:** Пару лет я вел один, а потом уже началось... давайте организовывать физматшколу. Тут и Никита Свешников, и Кривченков.

**В.Б.:** Раз дело не умирает

**В.Р.:** Да, раз не умирает, раз интерес есть...

**В.Б.:** Почему бы не возглавить?

**В.Р.:** Эта физматшкола долго существовала. Сейчас не знаю, есть ли она.

**В.Б.:** А подготовительные курсы... я же помню, что в Политехе прекрасные вещи были, там и Мякишев читал.

**В.Р.:** Это я не застал.

**В.Б.:** Тебе-то не надо было, у тебя свой прекрасный был учитель.

**В.Р.:** Да, у нас был прекрасный учитель. У нас еще и класс был отличный. Ребята были такие из-за того, что они собрались со всей Москвы и прошли довольно сложное собеседование. Большинство ребят были очень увлеченные. Очень важно, когда есть...

**В.Б.:** Учитель — великая вещь.

**В.Р.:** ...критическая масса. Владимир Владимирович умел создавать критическую массу. Умел ребят друг на друга замкнуть, умел поставить вопрос так, что разные точки зрения, мнения, разные решения задачи возникали. Иногда он задавал вопросы или задачи парадоксальные, которые, вообще-то, некорректно поставлены.

**В.Б.:** Жизнь-то не знает, как ставить задачи. Это отдельная песня.

**В.Р.:** Ну да. И начинается: один так решил — вроде правильно, другой сяк решил — вроде тоже правильно, но другой ответ. Что такое? Это было очень здорово.

**В.Б.:** Это на самом-то деле проблемы ЕГЭ. У них есть вопрос-ответ, откуда вопрос взялся, вообще загадка и почему такой ответ, тоже загадка.

**В.Р.:** ЕГЭ сильно перпендикулярен творческой атмосфере, которая должна быть в школе.

**В.Б.:** Абсолютно.

**В.Р.:** Среди хороших школьников, я не говорю о двоечниках.

**В.Б.:** Двоещикам на самом деле тоже не лишнее. Они могут увлечься. Иногда двоечник вдруг как раз и преображается.

**В.Р.:** Бывает, но для людей творческих такая атмосфера... Творчество, дискуссии — это очень важно, а ЕГЭ, какие там дискуссии!?

**В.Б.:** Натаскивание.

**В.Р.:** Учили и все.

**В.Б.:** Понятно. Если говорить о школьной традиции, то у нас действительно беда со средним уровнем образования и с теми, кто преподает. При таком социальном статусе учителя, конечно, трудно ожидать по всей России, чтобы люди задерживались. Есть энтузиасты, но в целом, конечно, все в упадок приходит. Тем не менее, я так понимаю, что система физической подготовки как-то выживает, несмотря ни на что.

## Физический факультет

**В.Р.:** Мне трудно сказать. Я со школьниками не работаю сейчас.

**В.Б.:** Уже нет?

**В.Р.:** Со школьниками нет.

**В.Б.:** Или это «Династия» работает, Зимин.

**В.Р.:** Не знаю, что и как происходит. Я со студентами имею дело, студенты существуют хорошие, вполне грамотные.

**В.Б.:** А просадка есть из года в год? Или более-менее ничего.

**В.Р.:** Просадка вот такая. Во-первых, всегда есть флуктуация. Понятно, что год на год не приходится. И это всегда было. Я с 90-го года преподаю на физфаке, и один год густо, другой пусто. С самого начала так и было, и удивляться тут не приходится.

**”** Все-таки хорошие теоретики (а я с теоретиками имею дело) — народ штучный. Собралась небольшая группа, три-пять человек, они друг друга стимулируют; не собралась — все рассыпается.

Сейчас тенденция вот такая, к сожалению: молодые люди менее взрослые по сравнению с теми, кого я помню в 90-х годах того же возраста. В начале 90-х, скажем.

**В.Б.:** Но 90-е были жестким годами.

**В.Р.:** Но, тем не менее, ребята шли нормально. Это, знаете, как в свое время где-то провели эксперимент на крысах. Взяли крыс (они любознательные твари и умные) и посадили их в лабиринт. В лабиринте устроили им всякие неприятности: заходишь за угол — тебя по носу током бьет и так далее. Запустили в лабиринт, крысы начали его изучать, и получивши пару раз током по носу большинство, конечно, собралось в кучку и стало жить-поживать на отведенной территории. Но оказалось около трех процентов крыс, которые, не смотря ни на какие удары током по носу, все время старались изучить, что же там вокруг происходит. Они не могли без этого. Поэтому, говоря о 90-х годах, конечно, в общей массе всё было не очень здорово. Но три процента любознательных...

**В.Б.:** Работает железно?

**В.Р.:** Железно работает. Хороших ребят было немало.

**В.Б.:** Понятно. Но эти три процента концентрируются в очень немногих местах: физфак, Физтех.

**В.Р.:** Конечно, три процента.

**В.Б.:** Больших потерь не заметил университет?

**В.Р.:** Я не замечаю. Но я все-таки работаю с небольшим количеством студентов, хороших, которые зациклены на теорфизике. А в целом про физфак или про Физтех сказать не могу. Но, тем не менее, даже



эти лучшие ребята все равно не так самостоятельны, не такие взрослые, как хотелось бы,

**В.Б.:** Инфантильность?

**В.Р.:** Да, инфантильность. Помню, в мое время, когда мы учились, и ребята, которым я начинал преподавать, им было все интересно, они старались сами что-то изучить. Если у них появлялась задача, они старались ее решить, решить качественно и найти что-то рядом. Было осознанное движение. А здесь как-то вяловато.

**В.Б.:** То есть апатия социальная? Психологическая?

**В.Р.:** Есть некоторая апатия. Но когда они постарше становятся, к курсу пятому уже вроде ничего.

**В.Б.:** А это не связано с тем, что чувство перспективы исчезло?

**В.Р.:** Нет, я думаю, что просто они позже взрослеют.

**В.Б.:** Это поколение?

**В.Р.:** Думаю, да, это поколение позже взрослеет. Из-за чего это происходит, не могу сказать, но как-то так.

**В.Б.:** Мы вообще в стройотряде три раза, по-моему, были. Картошку помнишь?

**В.Р.:** Конечно, уже после первого курса. Будь здоров, это же школа.

**В.Б.:** Стройотряд и три картошки было.

**В.Р.:** Конечно, а этим... чего-то не хватает, не хватает понимания, что жизнь — интересная, сложная штука. Не хватает взрослости.

**В.Б.:** У них нет повода для какого-то общего дела. Социализации не хватает. Понимания другого. Они немножко атомизированы.

**В.Р.:** Может, и в этом дело. Жизни не хватает им, не хватает попасть в сложную жизненную ситуацию.

**В.Б.:** Кроме Григорьева, которого я тоже помню, замечательные образы, которые он создавал.

**В.Р.:** Перельман — еще одно было у меня.

**В.Б.:** А, да. Перельман.

**В.Р.:** Да, Перельман. Это, правда, еще пораньше было, до Григорьева.

**В.Б.:** Эксперименты все — удивительные.

**В.Р.:** Я читал с упоением «Занимательную физику», «Занимательную математику».

**В.Б.:** Так она с начала XX века будоражила умы людей.

**В.Р.:** Перельман — молодец, классная книга.

**В.Б.:** Вообще эпохальная совершенно книга. А кто из физфаковских преподавателей действительно открыл какие-то новые измерения, пространство творчества?

**В.Р.:** Знаете, мне даже трудно сказать. Были прекрасные преподаватели, некоторые из них до сих пор преподают. На первом курсе, пожалуй, наиболее мощный толчок, как это ни удивительно, дал мне математик Позняк.

**В.Б.:** А, читал нам тоже.

**В.Р.:** Он читал факультатив.

**В.Б.:** А у нас поточные лекции читал.

**В.Р.:** Он читал поточную лекцию, но более заметное на меня влияние оказал его факультатив, где он читал риманову геометрию.

**В.Б.:** Да, он по этой части.

**В.Р.:** Он читал для младшего курса, да, по-моему, это на первом курсе было, если не ошибаюсь, может, на втором. Он рассказывал риманову геометрию, не спеша, со вкусом, с расстановкой. И это было очень здорово, он очень большое на меня...

**В.Б.:** Он на ВМК ушел на следующий год, по-моему, больше на физфаке не преподавал.

**В.Р.:** Я не знаю деталей. Это один. Да много было хороших. Прекрасным был у нас, семинары вел по квантовой механике, Лысов.

**В.Б.:** Это я не застал, другой поток был.

**В.Р.:** Отличный. Отлично знал квантовую механику. Очень образованный, эрудированный. Не знаю, профессор он был тогда или доцент.

**В.Б.:** Со времен Ландау, с тех пор?

**В.Р.:** Я даже не знаю.

**В.Б.:** Кривченков. Старший имеется в виду.

**В.Р.:** Не знаю. По-моему, он до сих пор на физфаке преподает.

**В.Б.:** Сколько ж ему?

**В.Р.:** Уже много.

**В.Б.:** Физфак стареет.

**В.Р.:** Ну что ж, естественный процесс. Там и молодые появляются.

**В.Б.:** Есть замена, естественно.

**В.Р.:** Потихонечку, конечно.

**В.Б.:** Зазора нет. Вот в основной части Высшей школы нет доцентов, корпуса доцентов нет.

**В.Р.:** Я физфак не настолько хорошо знаю, чтоб сказать, что там есть, чего нет. Но промежуточный, может быть просевший, но промежуточный возраст есть. Конечно, очень важно — сорокалетние. Сорока-, сорокапятiletние — это самый момент, когда человек уже ас, но еще способен учить и работать.

**В.Б.:** Это связующее звено в цепочке традиции.

**В.Р.:** На самом деле в этом месте провал, конечно. Нынешних сорокапятiletних по пальцам пересчитать. И в науке тоже.

**В.Б.:** В образовании так, профессура уже к пенсионному возрасту подгребают, в среднем.

**В.Р.:** Уже загребла глубоко за...

**В.Б.:** Нижняя граница, это наш возраст фактически..

**В.Р.:** Ну да.

**В.Б.:** Понятно. А если говорить о взаимодействии с нашими центрами. У нас ведь наука еще в академических городах существовала. Собственно, это особенность именно Советского Союза. Мы отличались тем, что не при университетах наука, а отдельно.

## Научная школа

**В.Р.:** И до сих пор в определенной степени так.

**В.Б.:** Как здесь вы оцениваете. Я так понимаю что в ОИЯИ Тавхелидзе был. Тавхелидзе до этого еще и в Протвино был, это все некая единая...

**В.Р.:** А еще до этого в Дубне.

**В.Б.:** Все они из Дубны. От Николая Николаевича вышли, Боголюбова. Есть это понятие — «школа»?

**В.Р.:** Есть. Определенно.

**В.Б.:** Потому что есть, скажем, ИТЭФовская, ФИАНовская, боголюбовская.

**В.Р.:** Определенно. Та школа, в которую я попал, это боголюбовская. Боголюбовская школа, определенно. Была тогда кафедра у Боголюбова, собственно, я ее и кончал, кафедра квантовой статистики и теории поля. И надо сказать, что у нас читали асы. Дмитрий Васильевич Ширков читал потрясающе, он тогда еще был достаточно молодым человеком.

**В.Б.:** Знаменитый. Квантовая теория поля. Боголюбов–Ширков.

**В.Р.:** Да, гонял он нас, будь здоров. У него были аспиранты. Белокуров Владимир Викторович, сейчас профессор у нас на кафедре.

**В.Б.:** Он, по-моему, проректор у вас.

**В.Р.:** Был, сейчас нет. Сейчас он профессор на нашей кафедре как раз. Казаков Дмитрий Игоревич, сейчас в Дубне. Радюшкин уехал в Америку. Наверное, эти три человека. И все. У Ширкова система жесткая, у него была система: ежемесячно сдавай кучу задач. Он нам читал лекции, а ты сиди и решай эти задачи одну за одной, по этому курсу. А эти ребята, эта троица, задачи принимали и гоняли нас в хвост и в гриву.

**В.Б.:** А первое поколение у Ширкова, на ком он тренировал свои курсы, это были как раз Суханов, Славнов, Кадышевский, те, кто в Дубне.

**В.Р.:** Это в незапамятные времена. Так что приезжали из Дубны. Николай Николаевич привлек много народу из Дубны, и не только из Дубны. Нам очень интересно лекции читал Менский Михаил Борисович, он в ФИАНе работал.

**В.Б.:** Мы с ним хорошо знакомы. Он в наш институт захаживает часто.

**В.Р.:** Да, вот тогда он читал лекции, вполне интересные по континуальным интегралам. Кадышевский читал нам лекции по теории групп. Это вполне работающие и реально работающие в науке люди.

**В.Б.:** На крыло ставили уже люди с переднего края.

**В.Р.:** Да, приходили и вели лекции. Тавхелидзе. Он не так долго, наверное, пару или тройку лет читал лекции на физфаке. В это время уже был директором института нашего, который только-только образовался.

**В.Б.:** В Троицке?

**В.Р.:** В Троицке. Но не только в Троицке, есть и в Москве штаб-квартира, Баксанская нейтринная обсерватория, наш институт на Байкале есть.

**В.Б.:** Там Чудаков, наверное.

**В.Р.:** Чудаков умер.

**В.Б.:** Я знаю, но он там, в Баксанской, многое строил.

**В.Р.:** Да-да, он занимался. Чудаков, Зацепин были как бы научные лидеры по этой части — Баксанской обсерватории.

**В.Б.:** Кстати, его сын Женя Чудаков с нами учился, он сейчас в Штатах.

**В.Р.:** Я знаю, знаю, что в Штатах. Понятно.

И эта традиция, на мой взгляд, очень правильная. Раз уж у нас сложилась так, что научные институты вне университетов, то святое дело, чтобы люди из этих научных институтов вели преподавание. Да, спецкурсы, не общие курсы. Общие курсы — отдельная музыка, но спецкурсы, и с помощью этих спецкурсов обучали, брали себе в аспирантуру и так далее. И это очень правильно. Раньше словом интеграция обозначали, но как-то про него забыли, но это, на мой взгляд, самый правильный путь.

## Боголюбов и Ландау

**В.Б.:** Как вы могли бы охарактеризовать отличия школ Николая Николаевича Боголюбова и Льва Давидовича Ландау? В стиле, в отношении к науке? Или это уже выровнялось?

**В.Р.:** Когда я вошел в науку, это уже как-то более-менее выровнялось. Какие-то отголоски существовали, но как-то уже стало... я не вижу большой разницы.

**В.Б.:** Сегодня тем более, наверное.

**В.Р.:** Сегодня тем более. Школа Боголюбова более, может быть...

**В.Б.:** Математизирована?

**В.Р.:** Математизирована и более строгая, что ли. Я много бывал на школах для молодых ученых, которые проводились, в частности, в ПИЯФе, в Гатчине. Тогда Ленинградский был институт, сейчас Петербургский институт ядерной физики. Там работали такие люди как Грибов, Липатов — представители, отдаленно, можно сказать Ландау. Отдаленно по времени, ну, не очень отдаленно. У них больше было на уровне интуиции, на уровне помахать руками, объяснить явление как-то так. Представить его.

**В.Б.:** Но это ведь и в курсе Ландау и Лившица...

**В.Р.:** У Лившица нет, у него все очень жестко.

**В.Б.:** Там очень много красивостей. А по-другому не сделаете, типа докажете сами, что так нельзя.

**В.Р.:** Да. Мне кажется, разница в том, что у Боголюбова и его учеников нечто более, если угодно, аксиоматическое, более строгое в математическом смысле, меньше фантазий. Фантазий в хорошем смысле слова: построение моделей, понимание явления как физического явления. Но, может быть, у меня неправильный взгляд. Разница не очень велика. И там, и там были и есть люди с большой фантазией и, с другой стороны, люди, которых можно считать продолжателями школы Ландау, но люди математически ориентированные. Поэтому все индивидуально.

**В.Б.:** Я так понимаю, что ваша известность пришла как раз в конце аспирантуры, 81-й год.

**В.Р.:** Более-менее да.

## Квантовая гравитация

**В.Б.:** Как раз это связано с некой проработкой концепции монополя в квантовой гравитации.

**В.Р.:** Нет, квантовая гравитация была моим первым направлением, которым я начал заниматься.

**В.Б.:** То есть где-то в двадцать три года. Да? Возраст?

**В.Р.:** Нет, нет. Я начал ходить на семинар по квантовой гравитации, будете смеяться, на втором курсе.

**В.Б.:** К Иваненко?

**В.Р.:** Нет. Совершенно на общественных началах, не имея ни малейшего отношения к университету, его вел Лапчинский такой, Владимир Георгиевич.

**В.Б.:** Даже не знаю, кто это.

**В.Р.:** Где-то, в тот момент неизвестно где, может, в Бауманке или где-то еще он занимался преподаванием. Очень был живой человек, с фантазиями. А мне было интересно на втором курсе, мне хотелось понюхать науку. Я ходил к Иваненко на семинары, тогда был семинар у Дмитрия Дмитриевича по гравитации, квантовой теории поля и все такое. Но одно дело на семинар ходить, а другое дело прийти на семинар в группу работающую. Оказалось, что я попал на семинар некоторой группы... не семинар в обычном смысле слова, а семинар, где собирались люди, которые вместе что-то делали. Форма работы такая была. Они собирались раз в неделю, рассказывали, кто чего сделал, кто чего выучил, расходились, еще через неделю собирались.

**В.Б.:** Откуда народ-то был?

**В.Р.:** Народ был странный, надо сказать. Вообще гравитационисты — это народ отдельный, особенно в те времена. Кто откуда.

**В.Б.:** Это не вокруг ВНИИФТРИ?

**В.Р.:** Что-то было с ним связано, может, Лапчинский был в ВНИИФТРИ.

**В.Б.:** Наверное, Станюкович, Мицкевич.

**В.Р.:** Какое-то он имел отношение к Станюковичу.

**В.Б.:** У них гравитационный был большой отдел.

**В.Р.:** Да-да, похоже, что оттуда. Народ-то был из самых разных мест. В основном были преподаватели вузов технического профиля.

**В.Б.:** Но имеющие базовое физическое.

**В.Р.:** Да, конечно, но их было немного, пять-семь человек. Такое количество.

**” Я туда как-то стал заходить и понемножку-понемножку начал заниматься. Как раз у них там была мода на квантовую гравитацию, и я тоже начал въезжать в квантовую гравитацию.**

**В.Б.:** То есть сумасшедшие идеи приветствовались.

**В.Р.:** Сумасшедших идей там было навалом. Они были кругом.

**В.Б.:** А Иваненко, небось, не потерпел бы?

**В.Р.:** Не знаю, я с ним не имел дело.

**В.Б.:** На его семинаре?

**В.Р.:** Нет, на них как-то... У него семинар настоящий, были доклады на семинаре. А это как бы разговор коллаборантов-сотрудников в тех или иных сочетаниях.

**В.Б.:** А Юрий Сергеевич Владимиров в то время свой семинар еще вел?

**В.Р.:** Я не застал его семинары, может быть, он и был. Я не ходил.

**В.Б.:** Он тоже гравитационный.

**В.Р.:** И в течение, наверное, нескольких лет, я занимался квантовой гравитацией. Штудировал статьи на эту тему.

**В.Б.:** Факультативно?

**В.Р.:** Я учился, а в свободное от учебы время занимался. Сначала выучил квантовую механику, я ж ее еще не знал.

**В.Б.:** Как? На втором курсе?

**В.Р.:** На втором курсе я стал изучать квантовую механику.

**В.Б.:** Квантовая гравитация — это же синтез всех разделов.

**В.Р.:** Чтобы знать квантовую гравитацию, чтоб хоть как-то что-то начать делать, нужна квантовая механика. Я стал ее изучать сам. Изучил квантовую механику еще до того, как она у нас пошла.

**В.Б.:** Риманову геометрию у Позняка.

**В.Р.:** Риманову геометрию у Позняка я уже выучил, поэтому общую теорию относительности мне было не так сложно выучить. И стал читать всякие статьи по квантовой гравитации. И первая статья, которая у нас, в конце концов, появилась на эту тему, была опубликована в 78-м году.

**В.Б.:** Так это выпуск наш, 78-й год.

**В.Р.:** Да, но это опубликовано, а написана она за год до этого. Или в 77-м даже. Мы сделали пару средненьких статей и одну сделали хорошую. Как сейчас модно — индекс цитируемости — у нее более сотни ссылок, она известна. Но поскольку квантовая гравитация сейчас не очень популярная наука, это все не очень на виду, но вполне оказалась хорошая статья. Она написана была ужасно: ни Лапчинский, ни я не умели писать статей. Это ж тоже наука. Чтобы была правильно идея, правильно результат. Я не так давно посмотрел, как и что там написано — ужас. У нас ее не взяли в ТМФ (в теоретическую и математическую физику).

**В.Б.:** А кто там был тогда?

**В.Р.:** Не помню, не знаю, кто. Послали, нам пришел убойный отбой. «Что это такое? Что за безобразие, что вы тут, понимаете, пишете? Не представляет ни малейшего интереса». Не знаю, кто это писал. В результате мы опубликовали в англоязычном журнале, но ужасно написано. Писать статьи — это отдельное искусство, конечно. А поскольку Лапчинский тоже сбоку пришел в науку, не имея школы никакой, это все было жутко. Но, тем не менее, несколько статей оказались написаны. А потом я стал работать с Тавхелидзе и Николаем Валерьевичем Красниковым.

**В.Б.:** А монополярная тема?

**В.Р.:** Монополярная тема уже в аспирантуре, 81-й год. Она возникла достаточно естественным образом. Это будет профессиональный разговор.

**В.Б.:** Томильчик, по-моему, по этой части?

**В.Р.:** Нет. Там другое, это была история про монополярность Хоофта-Полякова, который возникает как солитоны — объекты такие.

**В.Б.:** А, эта тема. Да, боюсь, что мы, действительно, подсушим.

**В.Р.:** Не уйти бы нам...

## Международное сотрудничество

**В.Б.:** Так, Валерий Анатольевич, значит, здесь начинается выход из альма-матер в большую науку. Есть ощущение, что наша отечественная среда как-то или самоизолирована, или не совсем принимается на Западе. По журналам, как идет рецензирование, есть все еще остатки или следы того занавеса, который когда-то мог быть? Или в физике высоких энергий этого нет.

**В.Р.:** Нет.

**В.Б.:** Чистый интернационал?

**В.Р.:** Это интернационал. Более того, еще в те времена, в 80-е годы, когда я только начинал, это интернационал, который был и у экспериментальной физики тоже.

**В.Б.:** Ну да, большие машины.

**В.Р.:** Потрясающее дело. Был в свое время договор или протокол Брежнев–Картер, который установил сотрудничество... неправильно — Брежнев–Никсон.

**В.Б.:** Картер позже.

**В.Р.:** Да, Брежнев–Никсон, который установил сотрудничество между СССР и Соединенными Штатами Америки в области физики высоких энергий на больших машинах. Оно было еще и до того. А тут его вполне узаконили.

**В.Б.:** Это середина 70-х?

**В.Р.:** Да, середина 70-х.

**В.Б.:** Тогда же, по-моему, поехали и наши ядерщики — термояд, так сказать.

**В.Р.:** О термояде мне трудно сказать. Это не моя тематика.

**В.Б.:** «Ядерную зиму» тогда начали раскручивать, в начале 80-х?

**В.Р.:** Может быть.

**”** Это было по-настоящему плотное сотрудничество, особенно между СССР и Соединенными штатами. И в ЦЕРНе, конечно, наше сотрудничество уже по другим линиям. Так что интернационализация была всегда. Теоретики тогда наши очень котировались, советские.

**В.Б.:** А кто блистал? В конце Поляков появился.

**В.Р.:** Поляков, Грибов, Окунь, Ширков, Фадеев, Славнов — много.

**В.Б.:** Младший? Андрей Славнов?

**В.Р.:** Андрей Алексеевич. Тавхелидзе пользовался достаточно большим уважением, то есть было большое количество народу. Замолодчиков появился в то время. Два Замолодчиковых.

**В.Б.:** Инстантоны?

**В.Р.:** Инстантоны. Да, много было.

**В.Б.:** Манин подключился.

**В.Р.:** Манин подключился, но Манин — математик, он подключался, отключался. А теоретическая физика... с уважением относились, вплоть до того, что по линии советско-американского сотрудничества проходили workshops — рабочие совещания, двухсторонние, СССР–США, по теоретической физике высоких энергий. Приезжали лучшие американские теоретики, просто, как говорится, топ-класс.

**В.Б.:** Тогда еще и Протвино была машиной на уровне.

**В.Р.:** И Протвино была машиной на уровне, конечно.

**В.Б.:** От нее много ожидали.

**В.Р.:** Конечно. И американцы участвовали, и у нас здесь в стране. Один из последних по времени крупных проектов, где они участвовали, программа «гелий-германиевый эксперимент» на Баксане. Солнечное нейтрино. Так что все было очень интернационально, и про какое-то зажимание я не могу сказать. Американцы, конечно, в первую очередь, тащат своих американцев.

**В.Б.:** Но они же ведь и наших туда вывезли многих.

**В.Р.:** Теперь они уже американцы для американцев, поэтому в первую голову, конечно, они. Это американский стиль, англо-саксонский стиль. Если кто-то сделал что-то в России, в Советском Союзе, то к этому одно отношение, если то же самое сделал в Америке человек, даже если и позже, то, это он и придумал. Это для них характерно и мало имеет отношения к железному занавесу.

**В.Б.:** Понятно. Так они со всеми делают.

**В.Р.:** Со всеми. Например, частица Хиггса, хиггсовский бозон знаменитый. Все знают, кто такой Хиггс. На самом деле, механизм Хиггса, то что так называется, придумали Энглер и Браут — два бельгийца. Один американского происхождения, но работающий в Бельгии. Все об этом знают.

**В.Б.:** И тем не менее.

**В.Р.:** Тем не менее, механизм Хиггса — это калька, а про Энглера и Браута вспоминают, когда все же надо восстановить справедливость.

**В.Б.:** Они вывозят, и идентичность человек меняет.

**В.Р.:** Конечно, если человек работает в Америке, то он американец.

**В.Б.:** Линде допустим.

**В.Р.:** Линде для американцев американец. Абрикосов для них американец.

**В.Б.:** Абрикосов?

**В.Р.:** Конечно. Работает в Америке, значит наш. Нобелевскую премию получил. Был бы он не американцем, я далеко не уверен, что он получил бы Нобелевскую премию.

**В.Б.:** А кто-нибудь статистикой занимался? Сколько у них «Нобелей» у тех, кто во втором поколении американцем?

**В.Р.:** Не знаю, думаю, немного.

**В.Б.:** Вот и я думаю, что в основном сбор «сливок».

**В.Р.:** Американцы же вообще не очень в науку идут, особенно в последние годы.

**В.Б.:** Ли когда-то приезжал в Россию, и когда про Америку спросили, он сказал: «Что вы хотите? Физикой занимаются в университетах китайцы, а преподают им русские профессора».



**В.Р.:** Вот в таком духе, да.

**В.Б.:** Со времен вывоза интеллектуального капитала на Запад что-то изменилось? Они как-то свое образование сейчас, в связи с обамовскими проектами...

**В.Р.:** Нет-нет, американцы не очень хотят идти в науку. И очень активно привлекают к себе молодежь из других стран.

**В.Б.:** Но ведь это когда-то кончится?

**В.Р.:** Пока у них такая форма существования.

**В.Б.:** Пока да, но они все-таки должны, наверное, стратегию...

**В.Р.:** Китай большой. Индия большая. Россия тоже, хотя не такая большая.

**В.Б.:** Сейчас индусы, по-моему, начинают вытеснять, или китайцы индусов? И восточную Европу.

**В.Р.:** Эти процессы конкурентные происходят везде. Латинская Америка еще существует. Там тоже неплохая подготовка.

**В.Б.:** В Бразилии хорошая подготовка.

**В.Р.:** Да, Бразилия, Аргентина тоже потихонечку выходят на уровень подготовки. Будут оттуда подтягивать.

**В.Б.:** То есть, нет национальных каких-то особенностей, если говорить о теорфизике. Как только человеку удастся новая операционная система, язык теорфизики, то все границы и особенности этнокультурные стираются.

**В.Р.:** Да. С точными науками так.

**В.Б.:** Нет глупых наций, нет умных. Есть просто некие три процента.

**В.Р.:** Да, хорошие, конечно, всюду. Народ ведь из самых разных регионов, из самых разных стран. Есть прекрасные люди иранского происхождения.

**В.Б.:** Вот в последнее время говорят о них очень много.

**В.Р.:** Образование в Иране, а в основном они сейчас, конечно, в Америке работают. Отличные физики. Я несколько человек знаю. Замечательные физики. Казалось бы, Иран.

## Ситуация в отечественной науке

**В.Б.:** Что же получается? Сколько надо вкладывать, чтобы поддержать потенциал отечественный физической науки? Я тут со Старобинским как-то говорил, он сказал: «У нас все нормально. Что же вы хотите? На содержание олимпийской команды правительство деньги всегда даст». К теоретикам относятся как к олимпийской команде?

**В.Р.:** Мы не очень много требуем. Нам не очень много надо. Экспериментаторам, конечно, нужны совсем другие деньги, чтобы делать свои эксперименты. Но, конечно, молодежи тяжело до сих пор.

**В.Б.:** Она же не остается, уезжает, здесь-то что?

**В.Р.:** Нет, остаются. Это сейчас очевидно. Сейчас уже перебор говорить, что не остаются. Конечно, есть движение на Запад, но это далеко не сто процентов.

**В.Б.:** Не так, как было еще десять лет назад?

**В.Р.:** В 90-е годы было гораздо хуже. Сейчас по-другому. Сейчас кто-то ориентирован на то, чтобы уехать,

а кто-то ориентирован на то, чтобы остаться и сделать карьеру научную здесь.

**В.Б.:** Что удерживает? Все-таки среда важна, не только деньги?

**В.Р.:** Среда.

**В.Б.:** Определяет именно среда.

**В.Р.:** Среда. Но все-таки им надо дать хоть немножечко. Сейчас получше, но все равно они тяжело сводят концы с концами, особенно люди в возрасте тридцати трех лет... когда семья, дети пошли. Нужно их кормить, нужно одевать, и им явно не хватает, конечно.

**В.Б.:** Ну и жилье — это основное.

**В.Р.:** Жилье — проблема. То есть вложить в теоретическую физику нужно совсем не много.

**В.Б.:** На уровне поддержания кадров.

**В.Р.:** Да, конечно, на уровне поддержания людей, молодежи особенно.

**В.Б.:** Есть такое ощущение, мнение, в общем-то, что Россия сегодня может конкурировать именно по части интеллектуального капитала. Это и проектная культура, которую еще можно возродить, и физика теоретическая, и математика, как мы видим. Наши математики по-прежнему одни из лучших в мире, несмотря на принятые меры. То есть это очень эффективный способ вложения, если говорить о науке. Даже не столько вложения в материальную сторону, сколько в человека.

**В.Р.:** Материальная сторона нужна. Сейчас беда наиболее серьезная в том, что мало и медленно появляются новые экспериментаторы.

**В.Б.:** Базы колоссальные же нужны.

**В.Р.:** С теоретиками, я бы сказал, ситуация лучше. Почему? Прежде всего, с материальной стороны для молодого человека все равно, что быть теоретиком, что экспериментатором.

**В.Б.:** Но железа сколько нужно построить.

**В.Р.:** Вот. Невозможно не иметь собственных проектов.

**В.Б.:** Вахтовым методом туда не наездишься?

**В.Р.:** Невозможно.

**” Я думаю, что невозможно воспитывать смену экспериментаторов, исключительно участвуя в чужих экспериментах. Нужны свои экспериментальные установки. Есть, конечно, свои идеи. Нужна возможность человеку эти идеи реализовывать.**

Народ амбициозный, молодые люди в том числе. Они должны видеть, что если тебе пришла блестящая идея экспериментальная, если она не требует безумных миллиардов... если она требует безумные миллиарды, другой разговор, нужно по-другому к ней подходить. Но если идея вполне может быть реализована за несколько миллионов евро, сотни две-три миллионов рублей, что по европейским и американским меркам небольшие деньги, то ты сможешь ее реализовать. И есть задачи в физике, в том числе и физике высоких энергий, как это ни удивительно, которые требуют такого сорта экспериментов. Дальнейшее продолжение может быть дороже...

**В.Б.:** А экспертизы таких направлений налажены сейчас?

**В.Р.:** К сожалению, такие деньги получить невозможно экспериментаторам. Нет источника, некуда

сунуться.

**В.Б.:** Раньше был «Средмаш», скажем, там.

**В.Р.:** Сейчас «Средмаша» нет, есть «Росатом». «Росатом» не занимается фундаментальной наукой. Всё.

**В.Б.:** У нас фундаментальная наука — такая бродяжка?

**В.Р.:** Фундаментальная наука — это учебные заведения, университеты, это Академия наук и Курчатовский научный центр.

**В.Б.:** В Курчатнике должны быть деньги.

**В.Р.:** Это у них спросите. Может быть, будучи в Курчатнике, и можно раздобыть сто пятьдесят миллионов на эксперимент, но я в этом сильно сомневаюсь.

**В.Б.:** Там «Итера», наверное, все кушает.

**В.Р.:** «Итера» — отдельная программа, другой разговор. Мега-проект — это хорошее дело, большое важное дело. Не вопрос. Но нужны эксперименты и промежуточного масштаба, которые, вообще говоря, дело национального масштаба, не то, что огромная международная коллаборация.

**В.Б.:** То есть коммерциализация науки здесь не уместна. Фундаментальная наука должна быть государственной.

**В.Р.:** Да, конечно, государственной.

**В.Б.:** А у нас это понимается?

**В.Р.:** Понимается, с одной стороны, а с другой стороны, нет того внимания государства к фундаментальной науке, какое она заслуживает. Я это вижу так.

**В.Б.:** С чем это связано? Это общее некое настроение, что надо жить ближним горизонтом и ситуационно управлять, а стратегиями мы потом займемся. Но это «потом» может не настать никогда.

**В.Р.:** Тут две вещи. Во-первых, то, что вы сейчас сказали, это правильно. А второе, недоверие, к сожалению, к российским ученым. По определению, если ты работаешь в России, то ты второго сорта.

**В.Б.:** То есть комплекс неполноценности почему-то.

**В.Р.:** Если ты такой умный, почему ты не в Америке?

**В.Б.:** То есть комплекс неполноценности не у ученых, а у людей, принимающих решение.

**В.Р.:** Нет, у них комплекса неполноценности нет, но они думают, что лучшие ученые наши уехали на запад. Все, что остались тут, это все не пойми, кто такие.

**В.Б.:** Есть даже призывы: давайте мы начнем на языке преподавать, зачистим нашу систему, пригласим плохоньких профессоров, все будет лучше, чем сейчас.

**В.Р.:** Я таких буквально призывов не слышал.

**В.Б.:** Я утрирую несколько, но высшая школа...

**В.Р.:** Ощущение такое есть. Почему-то думают, что все стоящие физики, химики, математики, что все они на Западе оказались. Не знаю, почему.

**В.Б.:** Валерий Анатольевич, вы наверняка много раз могли уехать, это даже не вопрос.

**В.Р.:** Не вопрос.

**В.Б.:** Это связано с вашим отношением к Отечеству, или какие-то обстоятельства вашей жизни?

**В.Р.:** И то, и другое. По большому счету я не вижу никаких преимуществ на Западе. Да, там зарплата высокая по сравнению с нами, но я тоже не бедствую. Не могу сказать, что я себе в чем-то особенно отказываю. А с другой стороны, здесь атмосфера получше, чем во многих местах, в большинстве мест, где я бывал. Здесь есть творческая атмосфера, по крайней мере, в институте, где я работаю, и на физфаке атмосфера творческая. Есть молодые ребята, которым все интересно, они прямо на твоих глазах растут.

**В.Б.:** А там есть деньги, но нет драйва?

**В.Р.:** Там какая-то атмосфера... особенно теоретическая физика — это ведь наука более индивидуалистская.

**В.Б.:** А здесь как братство?

**В.Р.:** А здесь, да, есть какая-то критическая масса, здесь существенно такое понятие. На Западе они коллаборируют много, из разных университетов, из разных мест, много общаются, конечно. Но это все-таки не то. Понятие школы, мы говорили, такого у них нет. У них человек поучился, закончил аспирантуру, улетел на постдок в другое место и...

**В.Б.:** То есть мигрирует?

**В.Р.:** Такого коллектива единомышленников, что ли, я не могу себе представить, где такое может быть.

**В.Б.:** То есть у нас есть странное свойство — друг друга заводить в разговоре.

**В.Р.:** Ну, это не только у нас, и на Западе есть.

**В.Б.:** Значит, возникает коллективный разум?

**В.Р.:** Возникает.

**В.Б.:** Возникает. И где же у нас некое продолжение, которого у них нет? В чем вы его видите?

**В.Р.:** В первую очередь, это человеческие отношения. Конечно, обстановка на семинарах и в разных местах разная, иногда очень живая. Но есть какое-то родство душ, которое не ощущаешь в других местах.

**В.Б.:** Я как-то, уже будучи в Институте философии, приехал читать лекцию. В Протвино собирали олимпиадных ребят — школьников. Огромный зал, они международники все, а я им рассказывал о развитии науки, истории развития науки, разные эпохи, как менялись стили мышления. И у меня было такое настроение, как будто я к своей родине пришел, потому что людям не надо ничего объяснять. Там идет понимание влет. Вот это чувство, оно дорогого стоит.

**В.Р.:** Да-да. И мало того, что они тебя понимают, еще и какой-то душевный контакт появляется.

**В.Б.:** Конечно.

**В.Р.:** Что я не могу себе представить на Западе.

**В.Б.:** Я в западной традиции не работал... это важный момент. Эффект конференций, конечно, создает какую-то когерентную составляющую, ты потом анализируешь и понимаешь, что в одиночку тебе бы на это в несколько раз больше времени пришлось бы...

**В.Р.:** Конечно, работа в команде — это большое дело.

**В.Б.:** Даже не совсем в команде. Просто слышишь разные мысли.

**В.Р.:** И это тоже, конечно.

**В.Б.:** Даже, может, человек это не имеет в виду, а тебе запало, потому что этот ход мог бы быть в будущем.

**В.Р.:** Сколько угодно.

## Граница понимания

**В.Б.:** Я теперь хочу вывернуть вот на какой сюжет. Когда-то Юджин или Евгений Вигнер говорил о том, что наука приблизится к своим границам. Это связано просто с тем, что мы конечные существа, в нашем распоряжении конечное количество энергии, и ускорители сложно строить, и заглядывать в космос, и куда-то оторваться от Земли. Вот когда будет освоен этот пространственно-энергетический локус нашего существования, чем человеческое сознание займется? Он говорит: «Во-первых, фундаментальная наука, когда горизонт появится, займется прикладными исследованиями. Будем подтягивать обозы, как бы мы сказали. А дальше искусство, философия». Вот такая у него была дальняя перспектива. Есть ли такое ощущение, что граница понимания мира близка?

**В.Р.:** Я бы сказал так. Не то, что она совсем близка, не то, что это уже завтрашний день, но, вообще-то, конечно, открытий в наше время происходит существенно меньше, чем сто лет назад. Сейчас для того, чтобы пробиться на новый уровень знания, если угодно, по крайней мере, по нашей части, нужно строить большой адронный коллайдер, гигантские телескопы, или выводить в космос космические корабли с новыми телескопными зеркалами. Это долгая и дорогая история.

**В.Б.:** Надо все время объяснять, что вопрос стоит того.

**В.Р.:** Это нужно объяснять, но здесь как-то в мире понимание есть. У нас в стране меньше, но сейчас уже потихонечку начинает появляться. Что это, в общем, небольшие ресурсы.

**В.Б.:** В сравнении с авианосцами.

**В.Р.:** В сравнении с авианосцами или, я не знаю, с чем.

**В.Б.:** Оранжевой революцией.

**В.Р.:** Небольшие, и в то же время деньги потрачены с отдачей. Не то, что сделали большой адронный коллайдер и деньги закопали. Ничего подобного.

**В.Б.:** Сопровождающие технологии.

**В.Р.:** Да, сопровождающие технологии окупят в конце концов этот большой коллайдер. Может, уже окупили.

**В.Б.:** Это на чем?

**В.Р.:** Там же огромное количество разработок было сделано по ходу дела.

**В.Б.:** Они все коммерциализируются?

**В.Р.:** Они коммерциализируются, они входят в технологии. И все, привет!

**В.Б.:** Если бы этот аргумент более прозрачным сделать.

**В.Р.:** Вот в свое время ЦЕРН подсчитал (это, правда, было до большого адронного коллайдера), что на каждый доллар, или евро, или швейцарский франк, вложенный в ЦЕРН, отдача от таких spin-off технологий, разработанных и коммерциализированных, отдача составляет два. Фактор двойка. Это, конечно, не безумные десятки, сотни факторов, но, тем не менее, на каждый вложенный швейцарский франк приходится два франка прибыли.

**В.Б.:** Такая норма прибыли даже в России в лихие 90-е считалась нормальной.

**В.Р.:** Это, конечно, долгосрочный... не в год такая прибыль зарабатывается, но, тем не менее, видно, что развитие технологий дает и просто коммерческий эффект, в конце концов. Поэтому как-то люди понимают. Другое дело, что в любом случае большие и сложные проекты требуют больших усилий, большого времени. И сейчас, конечно, процесс получения новых знаний в нашей области происходит

заметно медленнее, чем в предыдущие, скажем, в 30-е годы прошлого века.

**В.Б.:** А само знание. Я не хочу в следующий сюжет уходить с суперструнами, всякими красивыми вещами. Наверное, надо перенести в будущее эти разговоры. А проблема такая. Математики работать могут аналитически с небольшим числом факторов, скажем, теория катастроф, Арнольд наш и Рене Том. Они отклассифицировали основные, но количество параметров параметрического пространства небольшое ведь на самом деле, а как только чуть-чуть поднимается размерность системы, вдруг выясняется, что классификация становится непрерывной, система резко усложняется. Возникает такого рода эффект, что наша психика, наша психоментальная сфера с семью факторами может работать, примерно, плюс-минус два. (В Санта-Фе есть институт, основанный Мюреем Гельманом, основателем теории кварков.) Так вот горизонт сложности по разным основаниям может быть. Сложность, скажем, за счет динамического хаоса, есть алгоритмическая сложность.

А есть когнитивная — наше сознание. Если вы руководитель, и нужно принимать в реальном времени решения, а этих факторов достаточно много, больше семи, скажем, то человек с трудом следит. Получается, что мы должны либо развивать свои когнитивные способности, и, по-видимому, физики-теоретики, наряду с хорошими математиками или, не знаю, с шахматистами — одна из тех категорий, которая умеет достаточно быстро и емко работать со сложными ситуациями и объектами. И здесь как раз метод коллективного сознания очень интересно было бы развивать. Либо отдавать это искусственному интеллекту, то есть создавать экспертные комплексы человек-машина. Но машина, которая обучается сама от человека, непрозрачна. Мы не понимаем, насколько она свои рекомендации дает обоснованно.

**В.Р.:** Ее можно проверить, как говорится.

**В.Б.:** Поздно потом будет.

**В.Р.:** Нет, почему же. Такой процесс на самом деле идет. Действительно, он по-разному идет...

**В.Б.:** Если это ответственная вещь, скажем, вы даете управление самолетом...

**В.Р.:** Прежде чем дать управление самолетом вам надо проверить, что она будет правильно им управлять, в том числе во внштатной ситуации.

**В.Б.:** Но накопление ошибок в сложной вычислительной системе — это вещь совершенно объективная.

## Антропный принцип и сложность теорий

**В.Р.:** Правильно, тем не менее, в нашей науке такие вещи происходят сейчас уже вовсю, потому что действительно есть, даже говоря о вычислениях, есть величины, с вычислением которых в известной теории человек заведомо не способен справиться. Раньше люди хвастались, что они умеют десяток диаграмм посчитать. Сейчас это уже не десятки, это уже миллионы. И точно человек сам на бумажке это не подсчитает никогда в жизни.

**В.Б.:** С диаграммами, наверное, все-таки компьютер как-то может.

**В.Р.:** Конечно, но его тоже надо научить, ему надо объяснить, как это сделать, заложить все в программу. Это уже почти взаимодействие человека с машиной. Такая сложность. А второе дело, для эксперимента характерная вещь, когда есть много параметров, которые вы не контролируете, которые вы не знаете точно, а вам надо оптимизировать, скажем, обработку данных по этим параметрам. Это человеку тоже невозможно сделать, он это поручает машине. Вообще-то, тут, конечно, есть довольно неожиданные повороты, потому что иногда оказывается, когда начинаешь разговаривать с людьми, которые этим делом занимаются, они не знают, как машины это делают.

**В.Б.:** К этому все и идет.

**В.Р.:** Они примерно представляют себе, что она должна делать, но как именно она это делает,

вам не расскажут. Она сама немножко обучается, подстраивается. В течение долгого времени было недоверие к результатам, которые таким способом получаются. Это фактическая обработка данных. Есть классические способы обработки данных, основы статистики и все такое.

**В.Б.:** Монте-Карло там.

**В.Р.:** Ну да. И до сих пор принято проверять одним способом полученные результаты, насколько они согласуются. Машинам, которые неизвестно что делают, народ не доверяет. Но это, скорее, психологическая вещь.

**В.Б.:** По-моему, доказательство теорем в последнее время — тоже машины. Кто может перепроверить эту машину, вопрос тоже остается. Я к чему подвожу. Есть такая проблема. Опять же я вспоминаю вашу лекцию 2008 года, такую популярную, вроде бы без лакун, для школьников старших, для физмата. У вас была такая фраза, что если после бозона Хиггса ничего не найдут, то надо быть честным: физики пойдут в дворники. Я немножко привираю.

**В.Р.:** Да правильно, я буду очень удивлен.

**В.Б.:** Если что?

**В.Р.:** Я буду очень удивлен, если не найдут ничего после бозона Хиггса.

**В.Б.:** А с другой стороны, вы потом говорите, что антропный принцип, в первом картеровском варианте, когда еще не было инфляционных всяких моделей, там прямо теологический сюжет: почему мы в такой вселенной, кто ее создал и так далее. После того как возникает мультиверс, множественные варианты развития, тогда «жизнь такова, какова она есть, и больше ни какова». Потому что в соседней что-то другое. Но возникает проблема объяснения, на самом деле, объяснения при наличии законов физики и какой-то предсказательной силы теории. Получается, что нам повезло. Насколько дар большого размера — неизвестно. Может закончиться все после бозона Хиггса, и тогда: «жизнь такова, какова она есть», и все.

**В.Р.:** Может быть. В принципе не исключено, что это будет единственное приемлемое объяснение. Не исключено, что кроме бозона Хиггса, ничего ни на большом коллаидере, ни потом не откроют. И на этом как бы физика высоких энергий остановится. Не исключено. И единственное объяснение здесь будет действительно такое, что все мы уткнулись в ситуацию, когда параметрами теории массы бозона Хиггса, например, или гравитационной постоянной ньютоновской, такого сорта фундаментальными параметрами управляет антропный принцип. Да, ребята, мы исчерпали возможности объяснения странных вещей в природе.

**В.Б.:** Не может ли это быть чем-то сродни категории сложности. У нас есть предел понимания сложности, потому что теория все-таки не совсем то, что можно просчитать, слишком много параметров. И все, ломаем подкидную доску, бросаем большой спорт!

**В.Р.:** Нет, нет. Не про то.

**В.Б.:** Или просто в принципе законов нет, и все.

**В.Р.:** Нет, на самом деле физика микромира, насколько мы сегодня знаем, описывается довольно простыми законами. Тут никакой стенки в понимании нету. Мы эти законы знаем, понимаем, вот бозон Хиггса предсказали. Понимаем более или менее, как что устроено. Вопрос в другом. Вопрос в том, что есть величины, числа в природе, которые очень странно выглядят. Соотношения между разными числами очень неестественны, например, между массой бозона Хиггса и гравитационной постоянной. Есть некое соотношение, и они отличаются в соответствующих правильных единицах на семнадцать порядков. Что это такое? Две фундаментальные величины одной и той же размерности, размерности массы, отличаются на семнадцать порядков. Более того, если дальше начинаешь копать, видно, что нельзя сказать, что один раз и навсегда эти семнадцать порядков мы установили. Нет, надо еще и подгонять, подбирать параметры какой-то исходной теории, которая есть наверху, так, чтобы эти семнадцать порядков... держать на таком расстоянии эти два параметра.

Может быть, это антропный принцип. Может быть, действительно, эта разница в семнадцать порядков требуется для того, чтобы существовала жизнь. Тогда удивляться не приходится, тогда мы уперлись в то, что да, это те фундаментальные величины, которые объяснять не надо.

**В.Б.:** И последняя книга будет называться «Человек и закон», про антропный принцип.

**В.Р. (смеется):** Да, последняя книга тогда будет про антропный принцип написана.

**В.Б.:** Как-то не очень славный конец науки.

**В.Р.:** Конечно, будем надеяться, что это не так, что на самом деле все гораздо интереснее. И предыдущий опыт нас учит тому, что все гораздо интереснее. Очень многие вещи про природу можно было бы, не зная, что все более просто объясняется, можно было бы списать на антропный принцип. Например, можно списать на антропный принцип тот факт, что нейтрон немножко тяжелее, чем протон. Если б протон был тяжелее, чем нейтрон, он бы распадался в нейтрон, никакого кислорода, никакого водорода нету, всё — какая жизнь без водорода. Но мы знаем причину, почему нейтрон тяжелее, чем протон. Знаем, что в нейтроне и протоне есть кварки, что у кварков есть свои массы. Что в протоне есть взаимодействие электромагнитное, и мы можем разницу масс нейтрона и протона свести к взаимодействию и к свойствам кварков.

**В.Б.:** Просто следующим этажом вы объясняете предыдущий. А следующий этаж был получен, так сказать, потом и кровью поколений.

**В.Р.:** Точно.

**В.Б.:** Будет ли следующий этаж?

**В.Р.:** Я надеюсь, что будет. Удивительное свойство физики, которое проявляется, в частности, в том, что масса бозона Хиггса такая маленькая по сравнению с гравитационным масштабом.

**” Я думаю, найдутся такого же типа объяснения. Что природа гораздо сложнее, что там есть какие-то либо внутренние, либо новые силы, либо новые взаимодействия, либо новые принципы симметрии, либо что-то в таком духе.**

Есть на эту тему конкретные модели, которые объясняют те несуразности, которые мы видим.

**В.Б.:** Есть ли такое свойство?

**В.Р.:** Надо надеяться, что такое произойдет.

**В.Б.:** В свое время принцип «бритвы Оккама» был введен — не измышлять сущности без нужды. Здесь, в теорфизике, как я вспоминаю, по теоретделу, наоборот, шли широким фронтом самые разные вариации, идеи. Даже пусть это нереальное пространство двумерной модели, но все равно мы должны все это прокатать. Именно благодаря широкому фронту и введению самых невероятных идей, все эти возможности просчитаны. Это как бы антиоккамовский принцип.

**В.Р.:** Точно.

**В.Б.:** То есть современная теоретическая физика переднего фронта движется совсем не по тем законам, по которым строилась наука XIX века.

**В.Р.:** Это сложный вопрос. Что значит, не вводились? Без необходимости. Но вопрос: есть необходимость или нет?

**В.Б.:** А мультиверс? Если там все, что не запрещено, разрешено? Это как — необходимость



или достаточность?

**В.Р.:** Это можно мыслить как одну из возможностей, имея простые исходные уравнения, получить такое сложное решение.

**В.Б.:** Значит, все-таки уравнения.

**В.Р.:** Уравнения-то простые.

**В.Б.:** Но уравнения все-таки есть. Это не просто законы сохранения чего-то.

**В.Р.:** Уравнения должны быть какие-то, они еще не все открыты. Они простые должны быть, в этом смысле оккамовский принцип должен работать.

**В.Б.:** Вот в этом? В уравнениях?

**В.Р.:** На уровне исходных базовых уравнений, базовых принципов, а решения могут быть безумно сложными. И этот мультиверс может быть таким решением. В этих уравнениях ничего удивительного нет, мы же понимаем, что уравнения гидродинамики в принципе просты, там четыре уравнения написал и привет. А начинаешь решать... боже ж мой, и вихри тебе и чего только нету.

**В.Б.:** Вот насчет антропного принципа... Дело в том, что это вопрос не только о предельных основаниях бытия, но и вопрос о преподавании и понимании. Приведу пример. У меня давно товарищ был, радиохимик, тоже наш ровесник, заканчивал химфак. Потом в Ливии работал у Каддафи, когда еще атомный центр не был разрушен. Ему предложили заняться ликбезом, обучать сотрудников центра. Они все военные, естественно, образование какое там, но очень смысленный народ, пытливый. И он рассказывает про уран, период полураспада 238-го двадцать тысяч лет. Вопрос из зала: «Объясните, почему двадцать-то?» И он растерялся, что им рассказывать.

**В.Р.:** Ну да, это довольно сложно объяснить.

**В.Б.:** И он использовал антропный принцип. Он сказал: «По воле Аллаха» (*смеются*).

**В.Б.:** И тут команда: «Встать! Аллах велик!» Все: «Аллах, акбар». «Садимся». Он потом применял эту технологию.

**В.Р.:** Это нечестно. Есть объяснение времени жизни урана. Его можно вычислить. Это запрещенный прием.

**В.Б.:** Да, да. Он применил «жизнь такова, и больше ни какова». Когда трудно объяснить, потому что слишком много времени займет, он его раз — и применяет. И то же самое происходит, когда мы занимаемся популяризацией науки. Мы верим в то, что у нас есть теоретики, которые это сделали, не по воле Аллаха, конечно. А это человеческий опыт и знания. Но мы отсылаем к авторитету.

**В.Р.:** Иногда приходится, если настолько сложно объяснить...

**В.Б.:** Физика популярная, школьная, общая, теоретическая, математическая — вон их сколько. И у каждой из них свой критерий строгости и доказательности, значит, каждый из них может быть приподнят чуть выше. Значит вопросы, что есть истина, к чему кто стремится, чем сердце успокоится, на каждом уровне.

**В.Р.:** Я не очень понял вопроса.

**В.Б.:** Вопрос вот в чем. Просто, когда мы физику одеваем в разные одежды, то она выходит не на подиум, а, по крайней мере, в народ, в зависимости от того, какой это народ.

**В.Р.:** Ну конечно.

**В.Б.:** И я просто, мы начали с преподавания, сначала физика была образная, потом выяснилось, что там есть математика, потом ведь и сама математика сегодня... ее невозможно аксиоматизировать, как выясняется. Основание математики — вещь зыбкая. То есть мы живем в некотором пространстве

под фонарем.

**В.Р.:** Мы все-таки это пространство расширяем.

**В.Б.:** Расширяем, но расширяем с помощью инструментария, который сам как бы до конца не...

**В.Р.:** Это нормальное дело, потому что мы изучаем природу. Природа же совершенно не обязана подчиняться тем понятиям или той логике, к которой мы привыкли, изучая арифметику. И она и не подчиняется, она не подчиняется арифметике. Например, квантовая физика совершенно не то, что мы встречаем на каждом шагу.

**В.Б.:** Арифметика... вы имеете в виду, что если математическая теория содержит как минимум арифметику, то существуют высказывания, которые нельзя ни опровергнуть, ни доказать.

**В.Р.:** Я даже не это имел в виду. Я имел в виду то, что есть простые вещи, которые мы встречаем на каждом шагу и которые описываются простыми математическими понятиями: раз, два, три, четыре, пять. А есть в природе вещи, которые так невозможно описать и которые сильно противоречат нашему опыту и нашему представлению о том, как должен был быть устроен мир.

**В.Б.:** Мы всякий раз успеваем подогнать новую математику.

**В.Р.:** Совершенно верно.

**В.Б.:** Но она кончилась.

**В.Р.:** Почему кончилась, она не кончилась, надо будет — и новая математика возникнет.

**В.Б.:** Именно от физики возникнет?

**В.Р.:** Может быть. Может быть, окажется необходимым, чтобы описать природу адекватным образом, нужны будут новые математические понятия.

**В.Б.:** Потому что уже ныне существующую математику почти всю ассоциировали в теоретических аспектах.

**В.Р.:** Конечно, конечно. Математические методы сейчас в физике используются самые разнообразные, самые изощренные. Но я не исключаю, что окажется, что и этого не хватает, что есть какие-то вещи, которые нужны. Все-таки квантовая механика обогатила математику, в том числе дельта-функция Дирака. Это понятие было для математиков не очень известно.

**В.Б.:** Через двадцать лет только Шварц, Савельев сделали теорию обобщенных функций.

**В.Р.:** Ну да, обобщенные функции придумали.

**В.Б.:** А он от Хевисайда это взял.

**В.Р.:** А ему деваться было некуда, ему нужно было для квантовой механики иметь дельта-функцию, без нее никуда не денешься.

**В.Б.:** Он был радиотехник, ученик Хевисайда, а Хевисайд известный...

**В.Р.:** Использовал дельта-функцию.

**В.Б.:** Вот дельта-функции его, и Хевисайда ругали, что ты пользуешься аппаратом, который не обоснован. Говорит: «Ну, результат то есть. Потом разберемся».

**В.Р.:** Это правильно. Более того, эти представления об обобщенных функциях оказались просто необходимыми в теории поля, в квантовой механике, особенно в квантовой теории поля. Поэтому я не исключаю, что понадобится новый формализм, новые понятия в математике, представления. Все это может быть.

**В.Б.:** Ну вот, Дирак, когда вводил свою «концепцию моря», то она была, в общем-то, совершенно

контринтуитивна с позиции математики. Это действительно какой-то физический прорыв был. Для этого нужна была...

**В.Р.:** Это был физический прорыв, это было гениальное изобретение.

**В.Б.:** Дирак всегда как бы шел не мейнстримом, а параллельно. Потом через много лет все это оценивалось.

**В.Р.:** Он, конечно, был гением, потрясающим физиком. Как-то о нем маловато знают, неизвестно, по каким-то причинам. Все знают, кто такой Эйнштейн, кто такой Нильс Бор, а про Дирака как-то, мне кажется...

**В.Б.:** Суханов Александр Дмитриевич перевел его труды.

**В.Р.:** Знаю, да. Есть у меня издание.

**В.Б.:** Это было его последнее.

**В.Р.:** Я с большим удовольствием иногда туда залезаю, между прочим, и по делу тоже.

**В.Б.:** Со связями системы, гравитацией. Да-да, и монополь.

**В.Р.:** Да, и монополь — тоже его изобретение.

**В.Б.:** Тоже ход совершенный.

**В.Р.:** Не то, что бы уж совсем его изобретение, но вот то, как его описать самосогласованно в рамках квантовой электродинамики, это его изобретение.

**В.Б.:** А у него школы вообще не было? И учеников не было? Он был одиночка?

**В.Р.:** Я не знаю. Был одиночка, судя по всему.

**В.Б.:** Хотя вроде приезжал к Тамму даже.

**В.Р.:** Он не отказывался от встреч с людьми. Общался, насколько я знаю. Альберт Никифорович любил рассказывать, Тавхелидзе, что он был в гостях где-то в Америке, они были на какой-то конференции, пошли к кому-то в гости, он не проронил ни слова за весь вечер. Может быть, пару раз что-то сказал.

**В.Б.:** Это самоуглубленность, не высокомерие?

**В.Р.:** Нет, нет, он не был высокомерным человеком, просто была как бы самозамкнутость.

**В.Б.:** Психология творчества и самоощущения великих — очень интересная вещь. Я советую посмотреть беседу с Дмитрием Сергеевичем Чернавским «Воспоминания о Гейзенберге». Давайте сегодня не будем, это философские сюжеты, а уже достаточно много времени. Спасибо вам большое, Валерий Анатольевич.

**В.Р.:** Спасибо и вам. Спасибо за приглашение.

**В.Б.:** Если удастся, сложится, то продолжим, тогда уже, может быть, по становлению физики. Потому что у меня такое ощущение, что это дерево, которое мы сегодня видим как некое целое, выстроенное, оно же, в общем, таким не было. Это методологические штудии, которые позволяют сделать красивые реконструкции. Если взять историю квантовой физики, то были веточки, которые засыхали.

**В.Р.:** Ну, конечно, и сейчас тоже полно. Сейчас столько веток вокруг, которые заведомо...

**В.Б.:** Это очень важно для истории науки.

**В.Р.:** Знать бы, что отсохнет, не стал бы заниматься. А знать, что прорастет дальше.

**В.Б.:** Конечно, спасибо.

