

# **Памяти Андрея Анатольевича Гриба**

Лаборатория Теоретической Физики

им. А. А. Фридмана

Санкт-Петербург

2025

## Оглавление

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| Предисловие.....                                   | 3   |
| Воспоминания Сорокиной Ольги Андреевны.....        | 4   |
| Воспоминания Павлова Юрия Викторовича.....         | 7   |
| Воспоминания Кирьянова Владимира Борисовича.....   | 14  |
| Воспоминания Запатрина Романа Романовича.....      | 27  |
| Воспоминания Сайбаталова Рустама Хайдаровича.....  | 34  |
| Воспоминания Дорофеева Вячеслава Юрьевича.....     | 36  |
| Воспоминания Гаврилова Сергея Петровича.....       | 45  |
| Воспоминания Вертоградова Виталия Дмитриевича..... | 60  |
| Воспоминания Расуловой Анны Мурадовны.....         | 63  |
| Некролог от 8.06.2024.....                         | 78  |
| Интервью А. А. Гриба к его 70-летию.....           | 81  |
| Монографии и учебники А. А. Гриба.....             | 91  |
| Фотографии.....                                    | 102 |
| Сведения об авторах.....                           | 110 |

## **Предисловие**

Книга «Памяти Андрея Анатольевича Гриба» публикуется в связи с годовщиной со дня смерти профессора, доктора физико-математических наук, академика РАН А. А. Гриба – одного из ярких представителей старшего поколения российских физиков. Его фундаментальные результаты в области квантовой теории поля в искривленном пространстве-времени, космологии, квантовой логики и др. хорошо известны у нас в стране и за рубежом. Труды А. А. Гриба уже стали настольной книгой теоретиков, работающих в этих областях физики.

От редакторов Дорофеева В. Ю., Павлова Ю. В.

## Воспоминания Сорокиной (Гриб) Ольги Андреевны

Андрей Анатольевич Греб родился в Томске в 1939 году. В тот год его отца, Анатолия Андреевича, после окончания аспирантуры математико-механического факультета Ленинградского Государственного Университета пригласили преподавать в Томский университет, где он уже в 1940-м защитил кандидатскую диссертацию на тему «Гидродинамическая теория взрывной волны», которая была удостоена первой премии на конкурсе молодых ученых Новосибирской области. Вскоре семья вернулась в Ленинград, но началась Великая Отечественная Война и маленький Андрей с матерью, Ниной Николаевной и бабушкой уехали в эвакуацию в Вятку. Но в 1942-м, уже с Анатолием Андреевичем, они поехали дальше на юг, надеясь на южные фрукты и овощи, – а оказались на Волге как раз в районе Сталинградской битвы. Это папа хорошо запомнил и нам рассказывал, как прямо неподалёку баржа с людьми подорвалась на mine, а там, где должен был находиться город, была стена, нет, возвышающаяся гора огня. Затем их пароход причалил в Саратове, где Анатолий Андреевич увидел объявление, что ЛГУ, часть которого была эвакуирована как раз в Саратов, приглашает преподавателей. Его тут же пригласили руководить работой кафедры гидро-аэромеханики а заодно и исполнять обязанности зам. декана математико-механического факультета. По возвращении в Ленинград и до самого конца жизни Анатолий Андреевич преподавал на этой кафедре в должности доцента, а затем и профессора.

В Ленинграде маленький Андрей поступил в первую в СССР английскую (мужскую) школу на Фонтанке. О школе у папы остались самые тёплые воспоминания, и об учителях, и о соучениках. Литературу у них преподавал Вениамин Петрович Ефимов, и в книге воспоминаний, посвящённой школе, папа писал: «Проходили мы «Отцы и дети» Тургенева. И вот Вениамин Петрович предложил нам обсудить Базарова. Тут со мной что-то случилось, я получил толчок, определивший мою дорогу во времени на много событий вперед. Я говорил, что мне нравится Базаров, и что надо, как и он, отказаться от всех авторитетов и находить все самому!. Нигилизм Базарова привел меня к сомнению, прежде всего в том, чему нас учили по русской литературе, а именно коммунистической интерпретации классики. Когда стали проходить Льва Толстого, я в первую очередь обратился к тем произведениям, которые ругали в учебнике, а именно к его религиозным взглядам. Тогда я открыл религию не как ритуал, а как особое измерение человеческой жизни и мысли.» (см. кн. «Первая английская», сост. О.Гришков,

В.Качалов, М.Плужников и др., СПб.: Диалог, 2006, стр 144, <https://drive.google.com/file/d/1PkGDI2GOTbomi9J0ZR4ZhRXO9B8KJ-C/view>). Тёплую дружбу одноклассники сохранили на всю жизнь, встречаясь в последнее время даже чаще, чем каждый год, объясняя это тем, что их остаётся всё меньше и меньше.

Закончив школу с золотой медалью, Андрей Гриб легко поступил на физический факультет ЛГУ им. А. А. Жданова, на кафедру теоретической физики, которую тогда возглавлял академик В. А. Фок. Папа считал, что ничего не может быть интереснее теоретической физики, так как именно она изучает как устроен мир, в котором мы живём. Что научные открытия – это именно то, чем занимался библейский Адам, давая отдельные имена сотворённому Богом, а изучая природу и Вселенную, – как книгу, как Божественное Писание, мы шаг за шагом постигаем замысел Бога в том числе и о нас самих.

В Университете папа познакомился с Наталией Петровной Сокериной, в 1964-м году они поженились, а в 1965-м появилась я. Кандидатскую диссертацию он писал на кухне в нашей хрущёвке, а в крохотной кладовке была сделана библиотека, где я очень любила прятаться. Летом родители всегда отправлялись в путешествия: например, в 1970-м, оставив меня с бабушкой на даче в Ольгино, они поехали с геологической партией в Тикси. Там однажды они чуть не погибли, так как вертолёт сбросил груз с провизией на несколько недель не в том месте, и их спасло лишь то, что на них случайно выбежал северный олень. А за шесть лет до этого в свадебное путешествие они поехали на Памир, где ходили по горам и ущельям без всякого специального сопровождения и снаряжения...

Родители общались с массой интереснейших людей, не всё об этом мне рассказывалось, пока в подростковом возрасте я сама не начала задавать вопросы. Папа встречался и с Иосифом Бродским, и с академиком Сахаровым, – и не исключено, что именно из-за этого в 1973 году папе пришлось уйти с физического факультета Ленинградского университета с кафедры теории ядра и элементарных частиц. Он очень дружил со священником о. Василием Лисняком и хорошо знал его семью, также и с о. Павлом Адельгеймом, которого иногда посещал, когда, уже будучи почти взрослой, с упоением и трепетом читала его богословские труды. В Печорах – и в монастыре, и в окрестностях, – Андрей Анатольевич знал почти всех, так как ещё в 50-х годах его родители там снимали дачу. Он общался и со старцем Симеоном, и с о. Иоанном Крестьянкиным, – но содержание этих бесед папа всегда считал

очень личным делом. Другой его близкий друг – о. Николай Беляев, известный священник, по первой профессии – астроном. С о. Кириллом Копейкиным, физиком по первому образованию, они много общались до самого последнего дня, много спорили, причём папа не воздерживался от весьма ехидных замечаний, - но при этом относились друг к другу с очень большим теплом и уважением.

Когда в 90-х открылись границы, Андрея Анатольевича стали очень много приглашать за границу. Он бывал и в Индии, и в Японии, в Англии и Франции, обеих Америках и Канаде... В Бразилии он около 10 лет по полгода работал в Университете Кампинаса. Всё в Бразилии было необычно, жарко и ярко... Однажды в аудиторию, где были открыты окна, несмотря на работающие кондиционеры, забрались в поисках прохлады две обезьянки и тихонько устроились за задними партами, сделав вид, что слушают лекцию. В самое последнее время, когда уже очень плохо себя чувствовал, лёжа в большой кровати на даче в Комарово папа говорил: «Я занимаюсь теми путешествиями, которые мне теперь доступны: путешествиями в памяти. Вчера я путешествовал по Японии, сегодня – по Бразилии.» И если относиться ко времени как к четвёртому измерению единого пространства-времени, - то Сталинградская битва, «Отцы и дети» Тургенева, защита диссертаций, рождение нас с братом, - находятся не на таком уж большом расстоянии, не дальше, чем Индия или Бразилия. Стоит лишь протянуть руку.

## Воспоминания Павлова Юрия Викторовича

Впервые я увидел Андрея Анатольевича Гриба во время учебы на физическом факультете Ленинградского университета. Это было на лекции для сотрудников и студентов университета. Сейчас не помню точно, на каком курсе я тогда учился и название доклада. Речь шла о квантовании гравитации, уравнении Уилера – Де Витта, проблеме времени, идеях Хокинга о евклидовой квантовой гравитации и т.д. Помню, что на один из вопросов аудитории Андрей Анатольевич ответил, что уточнить позицию Хокинга в данный момент затруднительно, так как «Хокинг замолчал». Имелась в виду прогрессирующая болезнь Хокинга, лишившая его возможности говорить. Яркая личность Андрея Анатольевича тогда произвела на меня сильное впечатление. Позднее я пытался прочесть книгу А.А. Гриба, С.Г. Мамаева и В.М. Мостепаненко «Квантовые эффекты в интенсивных внешних полях» (Москва: Атомиздат, 1980). Для студента младших курсов понимание этой книги в полном объеме было, конечно, не по силам, Но рассматриваемые там вопросы, находящиеся на стыке квантовой теории и теории гравитации, меня сильно заинтересовали. Следующая встреча и мое знакомство с Андреем Анатольевичем состоялись спустя более 15 лет. Я думаю, что в некотором смысле, будущая встреча, общение и совместная научная работа с А.А. Грибом были закономерными. Поясню, почему это так.

В год моего окончания университета (1987) мест в аспирантуре по нашей кафедре не было. Я просил совета у научного руководителя моей дипломной работы Владимира Дмитриевича Ляховского о месте дальнейшей работы, и он сообщил мне, что в сотрудниках заинтересован профессор Мостепаненко Владимир Михайлович из Всероссийского научно-исследовательского института метрологии им. Д.И. Менделеева (ВНИИМ). В моем представлении В.М. Мостепаненко был соавтором упомянутой выше замечательной книги «Квантовые эффекты в интенсивных внешних полях». Я полагал, что работа под его руководством будет близка к настоящей научной работе даже в институте метрологии, который, в целом, был подобен обычным отраслевым научно-исследовательским организациям. Отмечу, что, как считаю сейчас, я не ошибся в этом. Итак, после окончания обучения на кафедре теории ядра и элементарных частиц физического факультета Ленинградского государственного университета им. А.А. Жданова я распределился в отдел квантовой метрологии ВНИИМа. Непосредственное руководство моей работой по предложенной мне теме релятивистских эффектов в спектрах атомов, находящихся во внешних полях, осуществляла

профессор Климчицкая Галина Леонидовна. Ее руководство темой было совсем не формальным, это было полноценное участие в работе. После публикации нескольких совместных статей и выступлений на конференциях мною в 1993 году была успешно защищена кандидатская диссертация «Разработка методов расчета влияния электромагнитных полей на контуры спектральных линий» (по специальности 01.04.02 – теоретическая физика).

Работа во ВНИИМ им. Д.И. Менделеева была недолгой. По некоторым причинам отдел квантовой метрологии стали сокращать. В 1989 году я перевелся на должность ассистента кафедры высшей математики Ленинградского технологического института имени Ленсовета (ныне Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), где В.М. Мостепаненко был профессором. Основная работа в ВУЗе – это преподавание. Но и после защиты диссертации я хотел заниматься научными исследованиями. С какого-то момента я понял, что хотел бы заниматься конкретно квантовыми эффектами в гравитационном фоне. Это совпало с возвращением проф. В.М. Мостепаненко к исследованиям по гравитационной тематике. Он предложил мне рассмотреть проблему перенормировки неконформных скалярных полей в однородных космологических моделях. В итоге была напечатана статья с Мостепаненко и его немецкими коллегами. У меня после этой работы возникло ощущение, что я, наконец-то, нашел свою научную тематику и могу работать самостоятельно.

Для построения квантовой теории в присутствии гравитационного поля важно определить основное «вакуумное» состояние. В классической физике вакуум – это пустота, состояние без частиц. В квантовой теории попытка определить вакуум также связана с определением понятия квантовой частицы. Однако, квантовая частица – не просто маленький бесструктурный объект. Это еще и волна. Сейчас даже школьникам говорят о корпускулярно-волновом дуализме. Оказывается, что определить понятие элементарной частицы и вакуума в гравитационном поле, т.е. согласно Эйнштейну, в искривленном пространстве-времени очень трудно.

Впервые это было сделано А. А. Грибом с его учеником С. Г. Мамаевым в статье 1969 г для конформного скалярного поля на основе метода диагонализации гамильтониана. Это позволило получить конечное выражение для плотности числа частиц, рожденных гравитационным полем ранней Вселенной. Последующие работы в этом направлении А. А. Гриба, С. Г. Мамаева и В. М. Мостепаненко позволили построить последовательную теорию квантовых эффектов, в частности, рождения частиц в гравитационных

полях. Результатом их исследований явилась первая в мире монография на эту тему: «Квантовые эффекты в интенсивных внешних полях» (Москва: Атомиздат, 1980). Отмечу, что также широко известная книга Н. Биррелл, П. Девис «Квантованные поля в искривленном пространстве-времени» существенно меньше по объему изложенного материала и вышла на 2 года позже.

Для случая неконформного скалярного поля прямое обобщение предложенного подхода приводило к неприемлемым результатам типа бесконечной плотности рождающихся частиц. Это явилось предлогом для критики метода диагонализации гамильтониана в целом, как, например, в упомянутой книге Биррелла и Дэвиса. И эту проблему мне удалось решить в 1999 г. К этому времени Андрей Анатольевич Гриб вернулся в Россию из Бразилии, где он долгое время в 90-е годы занимался научной работой. Возобновились замечательные, руководимые им городские гравитационные семинары по четвергам на кафедре высшей математики Санкт-Петербургского университета экономики и финансов, которую он возглавлял в те годы. Семинары были уникальные – целью было не просто выступить с сообщением, а всесторонне обсудить задачу, убедить присутствующих в правильности полученных результатов. Докладчику можно было задавать вопросы по ходу семинара, как только возникало сомнение в утверждении. Это чрезвычайно полезно и для докладчика, для его дальнейшей работы над проблемой, и для присутствующих, которые получают возможность глубокого понимания рассматриваемой проблемы. Конечно, на семинаре были и обзорные доклады, проходившие в традиционной форме продолжительного выступления автора с вопросами в конце доклада. В основном так выступали гости семинара, среди которых были известные российские и зарубежные ученые К. А. Бронников, А. Vilenkin, А. Б. Балакин, Ю. Н. Гнедин, В. К. Дубрович, С. В. Сушков, J. C. Fabris, М. Л. Фильченков, М. Ю. Хлопов и многие другие.

В начале 2000 года мне захотелось рассказать о своей работе по неконформным полям на таком семинаре. Как понимаю теперь, Андрей Анатольевич неожиданно увидел абсолютно незнакомого ему физика, развивающего его идеи в важной для него области исследований по рождению частиц гравитационным полем. Разбор предлагаемых идей и решений на семинаре очень основательный. Андрей Анатольевич, как мне показалось, высоко оценил мою работу, рекомендовал срочно оформлять статью. После семинара мы стали общаться, и Андрей Анатольевич высказывал свои соображения и идеи по проблематике рождения частиц в ранней Вселенной.

Если рассматривать обычные частицы типа электронов или протонов, то, как показывают расчеты, эффект их рождения в ранней Вселенной незначителен. Однако для масс частиц сравнимых с масштабом теорий Великого объединения, число рожденных частиц по порядку величины совпадает с известным числом Эддингтона (порядка  $10^{10}$  в восьмидесятой степени). Это совпадение Андрей Анатольевич считал очень важным. И первые мои совместные работы с А. А. Грибом были посвящены разным моделям, связанным с рождением сверхмассивных частиц, и возможным наблюдаемым проявлениям этих реликтовых сверхмассивных частиц в нашу эпоху.

Естественным образом тема рождения сверхмассивных частиц в ранней Вселенной привела к исследованию вопросов, связанных с черными дырами. Дело в том, что если некоторая малая часть этих сверхмассивных частиц сохранилась до нашего времени, то они могут распадаться при столкновениях со сверхвысокой энергией. По этим наблюдаемым следам столкновений можно многое сказать об эффектах неизвестной высокоэнергетической физики. Где могут происходить такие столкновения? Конечно же там, где очень сильное гравитационное поле и кинетическая энергия частиц сравнима с их энергией покоя. Таким образом, неизбежным объектом исследования для нас с А.А. Грибом стали черные дыры. На наши работы по столкновениям со сверхвысокой энергией в окрестности черных дыр имеется большое количество цитирований. Работы по тематике черных дыр как суперколлайдеров элементарных частиц не раз поддерживались различными грантами. Отмечу, что интерес Андрея Анатольевича к проблеме никогда не был узконаправленным. И здесь кроме столкновений Гриб предлагает рассмотреть вопрос «Возможно ли наблюдать бесконечное будущее при падении в черные дыры?». И как результат появляется наша статья в «Успехах физических наук», а аспирантке А.М. Расуловой Андрей Анатольевич ставит задачу: «Возможно ли наблюдать далекое прошлое при падении в черные дыры?». Как говорил Андрей Анатольевич, «можно ли при падении в черную дыру за счет существования почти круговых фотонных траекторий увидеть, как в январский день 1837 года Александр Сергеевич Пушкин садится в карету и едет на ту роковую дуэль на Черной речке?». В черных дырах, благодаря наличию траекторий с отрицательной по отношению к бесконечности энергии, существует известный эффект Пенроуза. И его интересует вопрос о возможности существования отрицательных энергий в других ситуациях и эффектах там, подобных эффекту Пенроуза. И в этом направлении у нас появляется несколько статей. Андрей Анатольевич

искренне любил физику, глубоко знал ее, и всегда находил новые неожиданные грани физических явлений.

По мере выхода наших статей Андрей Анатольевич все чаще стал указывать мне на необходимость защиты докторской диссертации. В какой-то момент я решился и приступил к процессу подготовки защиты диссертации. Докторская диссертация, конечно, вещь необходимая в нашей научной структуре. Но защита диссертации отнимает много времени от непосредственно научной работы. Единственный плюс в этом – необходимость выступлений в новых организациях. Обычно это требуют официальные оппоненты и ведущие организации. Выступление в новых коллективах ученых, отстаивание своих идей и подходов – полезная практика для ученого. Сожалею, что не смог в диссертации указать Андрея Анатольевича научным консультантом. Более того, вначале сделал это, считая совершенно естественным. Но в последний момент оказалось, что это возможно, только при наличии бумаг об официальном утверждении научного консультанта. Пришлось все переделывать, заново переплетать диссертацию, перепечатывать автореферат. Защита моей докторской диссертации на тему «Рождение частиц и квантовополевые эффекты в искривленном пространстве-времени» успешно состоялась в конце 2010 года.

Мое общение с Андреем Анатольевичем было достаточно регулярным и на семинарах и дополнительно при обсуждении конкретных результатов наших совместных работ. Если мы встречались у него дома, то практически всегда он угощал чаем. Он и его супруга Наталья Петровна всегда были доброжелательны и гостеприимны. Кроме обсуждения чисто физических проблем, Андрей Анатольевич любил делиться интересующими его на данный момент философскими или религиозными идеями. Круг интересов А.А. Гриба был чрезвычайно широк, идеи – яркими, нетривиальными и всегда глубокими. В нашем общении мне больше хотелось его слушать. Полемицировать с ним я мог только на физико-математические темы. Здесь хочу отметить исключительную интуицию Андрея Анатольевича, глубину понимания задач. Андрей Анатольевич ценил результаты, связанные с новыми физическими идеями, эффектами. Работы, со сложными расчетами, но без новых ярких результатов для него не представляли большого значения. Он отмечал различие научных школ, тех, где во главу угла ставится физическое понимание и тех, где более важно провести сложный последовательный расчет. Неоднократно он возвращался к впечатлению от первой встречи с академиком Яковом Борисовичем Зельдовичем. Тогда Я. Б. Зельдович заинтересовался упомянутой выше работой А. А. Гриба и С. Г. Мамаева 1969 года в журнале

«Ядерная физика» о рождении частиц гравитационным полем. В один из визитов в Ленинград, Я. Б. Зельдович позвонил А. А. Грибу с просьбой встретиться и поговорить об этой работе. Андрей Анатольевич жил тогда далеко от центра города, и, чтобы Я. Б. Зельдовичу было удобнее, договорились о встрече у С.Г. Мамаева в его коммунальной квартире, находящейся вблизи Невского проспекта Ленинграда. Надо сказать, что тогда А. А. Гриб был 30-летним молодым физиком и визит трижды Героя социалистического труда, легендарного академика, одного из создателей ядерного оружия был запоминающимся событием. Андрей Анатольевич вспоминал, что они стали рассказывать ему идеи и особенности метода расчета рождения частиц. Речь шла об асимптотике сложных интегральных уравнений. Зельдович стал задавать уточняющие вопросы и подытожил: у вас в ядерное время от начала расширения Вселенной рождаются частицы, плотность которых также близка к ядерной плотности. Это разумный физический результат, который убеждает в правильности ваших расчетов. Андрей Анатольевич потом неоднократно обращал внимание, что термоядерную бомбу в Советском Союзе создали физики, обладающие именно таким стилем научного мышления, а не ценители сложных точных математических расчетов. Отмечу, однако, что в работах самого Гриба и его учеников и, в частности, в книгах Гриба, Мамаева, Мостепаненко сложных расчетов очень много, но за ними всегда следуют новые глубокие физические результаты.

Андрей Анатольевич, кроме гравитационной тематики, занимался вопросами интерпретации квантовой теории, теорией игр, да и в гравитационной физике его интересовали различные вопросы. Научных идей у Андрея Анатольевича было очень много. Он нуждался в талантливых учениках. Он очень ценил своих первых учеников Сергея Георгиевича Мамаева, Владимира Михайловича Мостепаненко, восхищался ими. Высоко ценил совместную работу с Романом Запатриным, Вячеславом Дорофеевым, Евгением Поберием, Георгием Парфеновым и другими. Ценил активное участие в семинарах С. В. Красникова, А. А. Лобашева, Р. И. Сайбаталова, А. А. Черницкого и других. Ученики, которые становились учеными, появлялись у Андрея Анатольевича и в последние годы работы в Российском государственном педагогическом университете им. А.И. Герцена. Назову среди них Анну Расулову и Виталия Вертоградова.

При праздновании 70-летнего юбилея Андрея Анатольевича его ученики и коллеги подготовили сборник статей, в котором помещено мое интервью с ним. Оно представлено и в этом сборнике воспоминаний. По нему

можно проследить творческий и педагогический путь А. А. Гриба, узнать о зарождении и развитии его идей, познакомиться с его впечатлениями о развитии науки в других странах, с его взглядами на будущее физики.

Мне кажется, Андрей Анатольевич любил развивать физические идеи с учениками, но что касается интерпретации квантовой механики – здесь он работал один. И статьи в УФН на эту тему написаны им одним. Эту тему он очень ценил, да и думаю, здесь сравнимого с ним вклада в работу мало кто смог бы внести. Общение с коллегами было важным для Андрея Анатольевича. Со многими выдающимися учеными он встречался и во времена Советского Союза, и позднее в России, и во время заграничной научной работы. Он с удовольствием вспоминал о встречах в Принстоне, о жизни и научной работе в Бразилии.

Работы Андрея Анатольевича по физике получили заслуженное признание специалистов. Он, безусловно, являлся крупнейшим специалистом по теории рождения частиц гравитацией, интерпретации квантовой механики, спонтанному нарушению симметрии, физике черных дыр и космологии. Андрей Анатольевич был избран академиком Российской академии естественных наук, он выступал в Ватикане и был на приеме Римского папы Иоанна Павла II. Он был награжден международной золотой медалью Телезио-Галилея. Андрей Анатольевич был прекрасным учителем и наставником, открыл для многих красоту физических законов и умение находить в науке свой путь познания.

Глубокий интерес вызывали у Андрея Анатольевича философские и религиозные вопросы. Во многих философских сборниках еще с советского времени и многих философско-религиозных российских изданиях можно найти его интереснейшие статьи. Андрей Анатольевич был православным верующим человеком. Он был очень доброжелательным человеком. Такого гениального разностороннего ученого, выдающегося физика, глубокого мыслителя и замечательного человека уже, конечно, не будет. С нами остается радость общения с ним, его душевная теплота, его книги, гениальные статьи и память о нем!

# **Воспоминания Кирьянова Владимира Борисовича**

## **Об Андрее Анатольевиче Грибе (28.03.1939 – 08.06.2024), ЕГО ФИЛОСОФСКИХ И РЕЛИГИОЗНЫХ ВЗГЛЯДАХ**

Года за два до лета 2024 года мы с Ю. А. Ромашовым были у Андрея Анатольевича (далее: А.А.) и уговаривали его написать воспоминания о своей жизни, о научных достижениях, о встречах со многими выдающимися людьми. Потом мы пытались разговорить А.А. и записать его воспоминания на диктофон. И этого у нас не получилось. После нас это же пытался сделать и Ю. В. Павлов. По этой причине в дополнение к научному наследию А.А. мне хотелось бы сохранить для истории нашей физической науки известные мне сведения о его жизни, его личности, его научном и религиозном мировоззрении. Конечно же я сознаю, что передаваемые мною «взгляды А. А.» есть его взгляды в их моем понимании.

Своим правом на воспоминания об А.А. я считаю наше давнее знакомство, долгую совместную работу, частые встречи и беседы с ним в последние годы его жизни.

### *Содержание.*

#### *Часть первая. Введение.*

- 1.0. Заочное знакомство.*
- 1.1. Очное знакомство.*
- 1.2. Анатолий Андреевич Гриб.*
- 1.3. Яков Борисович Зельдович.*
- 1.4. Владимир Александрович Фок.*

#### *Часть вторая. О философских взглядах Андрея Анатольевича.*

- 2.0. Философия науки в жизни А.А.*
- 2.1. Философия квантовой физики.*
- 2.2. Философия космологии.*

#### *Часть третья. О религиозных взглядах А.А.*

- 3.0. Верующие родители.*
- 3.1. О религиозных воззрениях А.А.*

#### *Послесловие и ссылки.*

## *Часть первая. Введение.*

### *1.0. Заочное знакомство.*

К лету 1959 году я окончил первый класс и на летние школьные каникулы меня отправили в г. Печоры Псковской области, на хутор Загорье на реке Пачковке, в дом Николая Александровича Вехновского (1895-1972) – церковного композитора и многолетнего регента любительского хора Псково-Печерского монастыря (Н. А. Вехновский). И там, в Загорье, много раз за лето я слышал о том, что здесь же, по-соседству, проводят лето еще одни ленинградцы – семья ленинградского профессора. Как потом выяснилось, это была семья Анатолия Андреевича Гриба.

Позже выяснилась еще одна наша неожиданная связь. На одном курсе с А.А. училась Маргарита Максимилиановна Бернарделли – старшая дочь Максимилиана Евгеньевича Бернарделли (1915-2005(?)) – мною глубоко почитаемого учителя физики 344-ой физико-математической школы, у которого я два года учился. А.А. говорил, что за Маргаритой Бернарделли ухаживал «весь курс», включая его самого, и что он бывал у них дома на Греческом пр..

### *1.1. Очное знакомство.*

Наше же очное знакомство произошло десятилетием позже – в 1968-69 уч. году, после моего поступления на Физический факультет нашего университета. Произошло оно в доме Николая Алексеевича Беляева (1938-2021), в то время – научного сотрудника Института теоретической астрономии АН, а с 1990 г. – священника Иоанновского женского монастыря на Карповке и крестного детей А.А (Н. А. Беляев.).

Сам я у А.А. не учился; при мне, в 1970-71 уч. году, он читал классическую электродинамику в потоке экспериментаторов. Году в 1972-ом А.А. защитил кандидатскую диссертацию, и я помню факультетское объявление о его защите.

В 1973 г. А.А. свел меня с Владимиром Сергеевичем Яруниным (1940-2000), в то время – научным сотрудником теоретического отдела ГОИ, который стал научным руководителем моей дипломной работы и кандидатской диссертации (1986). Мне дорого то, что А.А. неожиданно пришел на мою защиту, выступил на ней и этим оживил ее рутинный ход.

А.А. был не доволен своим положением инженера в теор. отделе факультета, неудобным петергофским расписанием и году в 1975-ом перешел на новую кафедру теоретической физики ЛИТМО. В 1976 г. туда же он взял и меня. Там я, в частности, вписывал формулы в его докторскую диссертацию. В 1978 г. Андрей Анатольевич и Наталья Петровна стали крестными моего старшего сына Федора.

После защиты в 1978 г. докторской диссертации А.А. надеялся стать заведующим кафедрой после А. С. Тер-Погосяна, но по какой-то причине институтское начальство взяло на эту должность А. А. Киселева (1937-1990), и году в 1982-ом А.А. ушел из ЛИТМО заведовать кафедрой Высшей математики Лен. Финансово-Экономического института – Финэка. И в 1986 г., после моей защиты, А.А. снова взял меня к себе, на свою новую кафедру.

В 2004 г. А.А. перешел профессором на кафедру Теоретической физики и астрономии Физического факультета Педагогического университета – СПбПУ им. Герцена. Мы перестали работать вместе и продолжали встречаться на городских семинарах.

Такова внешняя сторона и хроника наших отношений.

### *1.2. Анатолий Андреевич Гриб.*

Отец А.А. – Анатолий Андреевич Гриб (1912-1978) – в 1930 г. поступил на физико-математический факультет нашего университета и, после его разделения в 1932 г. на физический и математико-механический факультеты, остался на последнем, на кафедре гидро и аэромеханики. В 1940 г. он защитил канд. диссертацию «Гидродинамическая теория взрывной волны» и далее продолжал заниматься задачами взрыва и детонации, ударными волнами в газах, жидкостях и твердых телах. А. А. говорил, что отец получил докторскую степень по совокупности своих работ без защиты диссертации.

С 1949 г. Анатолий Андреевич по совместительству работал в Институте химической физики АН СССР, участвовал в испытаниях и создании морского ядерного оружия.

### *1.3. Яков Борисович Зельдович.*

Как известно, в научной жизни Андрея Анатольевича важное место занимало общение с Яковом Борисовичем Зельдовичем (1914-1987), который, в частности, в 1980 г. был официальным оппонентом его докторской диссертации. Я не успел спросить у А.А., но думаю, что свое знакомство с Я.Б. он унаследовал от своего отца: оба они – и Анатолий Андреевич, и Яков Борисович – родились в Белоруссии, были ровесниками, оба занимались взрывной тематикой, работали в ИХФ. И я думаю, что этим предварительным знакомством объясняется известная встреча (?) года.

А.А. рассказывал, что Я.Б. неожиданно позвонил ему в 7 ч. утра, объяснил это тем, что привык рано начинать рабочий день и предложил в этот же день встретиться где-нибудь в центре. Поэтому эта встреча и произошла не у А.А. на ул. Софьи Ковалевской, а в коммунальной квартире Сергея Мамаева на Казанской (Плеханова) ул., где Я.Б. сказал соавторам, что их результат правильный, и «на пальцах» объяснил его физический смысл.

Вспоминая эту яркую встречу, А.А. говорил, что поначалу не мог себе представить явление важного, охраняемого человека, трижды героя соц. труда, лауреата четырех сталинских премий и т.д. в какой-то коммунальной квартире. Тем не менее Я. Б. без всякой охраны запросто пришел, быстро объяснил суть дела и ушел. И А.А. очень подчеркивал поразительную деловитость и простоту Я. Б.

#### *1.4. Владимир Александрович Фок.*

Подобно своему младшему брату Сергею (1945-2015), А.А. имел очевидную возможность воспользоваться заслуженным положением своего отца и поступить на матмех. Но А.А. этого не сделал. – Почему?

Для ответа на этот вопрос напомним о том, что в 1945 г. американские физики создали, испытали и применили уже три атомные бомбы, что поставило перед нашей физической наукой острейшую задачу скорейшего создания собственного ядерного оружия, и что было сделано к 1950-му году. Успешное создание атомной и, вскоре, водородной бомб потребовало от нашего ядерного сообщества немедленного освобождения нашего физического образования от ее безграмотной советской пролетаризации – от так называемой лысенковщины в лице А. А. Максимова (1891-1976).

А именно: 1 ноября 1952 г. американцы испытали 10 Мт термоядерный заряд, а через год, 12 августа 1953 г., наши взорвали свою авиационную термоядерную бомбу. И вот в этих условиях 24 декабря 1952 года И. В. Курчатов (1903-1960) от себя и одиннадцати ядерных академиков пишет письмо Л. П. Берии (1899-1953) и просит опубликовать статью В. А. Фока «Против невежественной критики современных физических теорий», которая и печатается в первом же номере «Вопросом философии» следующего 1953 г.

Я спрашивал у А.А.: Мне понятно, что в Москве многочисленные влиятельные ядерные физики восстановили и снова вывели нашу теоретическую физику на мировой уровень. А у нас, в нашем университете, кому мы обязаны тем же? И А.А. сказал, что у нас это есть личная заслуга В. А. Фока, будучи ученым мирового – «нобелевского» – уровня, Владимир Александрович, грубо говоря, один стоил дюжины московских академиков и вывел наш теор. отдел на тот же мировой уровень физической науки.

Успешное создания ядерного и термоядерного оружия, публикация названной статьи В. А. Фока освободило нашу физическую науку, и это освобождение привлекло в нее талантливую молодежь – как А.А., так и многих других его выдающихся сверстников. Показательный пример – домашний семинар по теоретической физике 70-90-х годов на квартире Е. В. Дамаскинского (1944-2022) и И. К. Лицкевич. Его участниками, помимо А.А., были выдающиеся физики-теоретики нашего города: Виктор Николаевич Попов (1937-1994), Александр Николаевич Васильев (1940-2006), Петр Петрович Кулиш (1944-2016) и другие. Его участник – Владимир Сергеевич ( ) – оставил книжку воспоминаний о той поре своей жизни (В. С. Ярунин. Московская жизнь и заграничные путешествия ленинградского физика-теоретика.).

И еще: В 1959 г. в Литературной газете напечатали стишок Б. А. Слуцкого (1919-1986) «Физики и лирики» со словами «Что-то физики в почете, / Что-то лирики в загоне ...». И противопоставление «физики – лирики» стало у нас частой темой досужих обсуждений. По этому поводу А.А. тогда же говорил, что это разделение на физиком и лириков является чисто советским явлением, порожденным политическим освобождением физики и продолжавшейся несвободой гуманитарных наук. Что на Западе ничего такого не было: все науки продолжали своюодно развиваться и потому чрезмерного увлечения физикой на Западе в те же годы не было.

## *Часть вторая. О философских взглядах Андрея Анатольевича*

### *2.0. Философия науки в его жизни.*

Перейду теперь к основной части своего сообщения: к философским и религиозным воззрениям А.А. в их моем понимании. Начну с физической философии и сразу же замечу, что А.А. был, по крайней мере в нашем городе, самым философствующим физиком своего поколения, и что в этом отношении он был посильным продолжателем философской деятельности В. А. Фока.

А.А. любил философствовать, любил выступать на философские темы. Насколько я знаю, в 60-70-е гг. он часто выступал с популярными лекциями по релятивистской механике и квантовой теории в лектории тогдашнего общества «Знание» на Литейном 42. В ЛИТМО кафедра Теоретической физики первые годы находилась в пер Гривцова (Демидовом пер.), дом 14, и А.А. ходил в рядом находящееся Географическое общество (Гривцова, д.10) на историософские лекции Л. Н. Гумилева (1912-1992).

В то советское время мы все должны были участвовать в философских семинарах. После переезда кафедры на Саблинскую 14 этими семинарами у нас руководил Владислав Евгеньевич Никитин. А.А. очень неформально относился к этому делу, охотно выступал сам и поощрял к этому как своих аспирантов, так и меня – мл. научн. сотрудника кафедры по НИР.

В годы работы в Финэке А.А. добился того, что он сам и физики-теоретики его кафедры математики в течение пяти лет читали курс Концепций современного естествознания (КСЕ) в пяти из десяти потоков первого курса. В последующие годы, помимо лекций на кафедре теор. физики и астрономии СПбГПУ, А.А. ходил на городской семинар Владислава Эриковича Тереховича по Философии физики при кафедре Истории и философии науки Философского факультета СПбГУ, на лекции о Кирилле Копейкина. С мл. братом Сергеем А.А. организовал Философское общество им. В. С. Соловьева и выступал на его собраниях.

А.А. рассказывал о том, что в Париже устраивались публичные лекции выдающихся французских ученых, что эти лекции были событиями культурной жизни страны, и что светская публика являлась на них в вечерних костюмах как на хорошее театральное представление. И жаль, – говорил он, – что у нас такого нет.

### *2.1. Философия квантовой физики.*

А.А. неизменно придерживался классического копенгагенского понимания квантовой теории, ее операторного формализма. Он красиво говорил о ее неклассичности, о ее парадоксальности, о ее непостижимости нашим классическим мышлением. В своих лекциях он казался мне как бы вдохновенным жрецом квантовой магии перед непосвященной аудиторией.

Когда в 70-ые годы стала развиваться квантовая оптика, и теория бозонного осциллятора была изложена на классическом языке целых функций комплексной переменной – осцилляторных когерентных состояний и функционального интегрирования по ним, – А.А. как-то не проявил интереса к этому сближению классической и квантовой теорий. Меня также несколько огорчало отсутствие у А.А. интереса к классической физике вообще, к математической физике.

Мне же очень хотелось понять квантовую теорию и я спрашивал А.А.: Ну, хорошо, оставим материальную физику, возьмем лишь математический формализм квантовой теории, ее уравнение Шредингера – Каков его ну, скажем, геометрический смысл? Что оно описывает само по себе? Возможны ли его приложения вне физики?

Говоря об этом, А.А. обычно ссылался на свою с Г. Н. Парфеновым (?) работу по квантовым играм, на предложенное ими игровое приложение спиновой модели. Но мне их модель казалась какой-то искусственной, и я в нее не вникал. Мне же постепенно стало казаться, что квантовая механика есть теория элементарных вращений, и что в этом состоит ее дефилогизирующая физическая суть.

## *2.2. Философия математики.*

Около 20 лет А.А. заведовал кафедрой высшей математики Финэка – СПб университета экономики и финансов. И при этом математика, математическая физика, математическая экономика оставались вне его научных интересов. Даже преподавая начала математической экономики, А.А. часто цитировал слова Юджина Вигнера о «непостижимой эффективности математики в естественных науках и ее неэффективности в гуманитарных».

Тем не менее в беседах о физике и математике А.А. говорил: После войны в Москве сложились две школы теоретической физики: школа Л. Д. Ландау (1908-1968) и школа Н. Н. Боголюбова (1909-1992). В первой ценилась физическая интуиция и семинары были шумными. Во второй же ценилась математическая строгость и семинары были благочинными. И далее А.А с удовольствием рассказывал следующую историю (исторический анекдот!), (в которой я очень не ручаюсь за правильность имен): Е. М. Лифшиц (1915-1985) слушает доклад А. А. Логунова (1926-2015). Слушает и говорит: Нет-нет, так не может быть! А Логунов ему отвечает: Э, батенька, так просто этого не понять. Это надо с карандашиком, с карандашиком!

Весной 2023 года, после переезда В. Э. Тереховича в Москву, я начал читать философию физики на нашем Физическом факультете и стремился обсуждать ее с А.А.. Я говорил: понятно, что математика не есть наука – математика есть научная письменность, есть иероглифический язык науки. Физика и ее математика находятся в отношении сопряженности и коэволюции. И это отношение математической письменности и физического вещества не уникально: оно, мне кажется, подобно отношению генетического кода и нуклеиновых кислот в биологии, программного «софта» и вещественных микропроцессоров в компьютерах.

Мне были очень близки известные слова Владимира Игоревича Арнольда (1937-2010) о том, что математика и физика – родные сестры (В. И. Арнольд). И я хотел сказать А.А. что, говоря и философии физики, нам следует равным образом думать и о философии сопряженной ей математики.

## *2.3. Философия космологии.*

С годами научные интересы А.А. переместились в область космологии.

Как-то возник разговор о физической природе света. Вот на небе на чудовищном расстоянии от нас находится дальняя звезда, и мы видим ее свет. Как его электромагнитные колебания без существенных потерь и искажения доходят до нас? Эфира нет. Что же колеблется в межзвездной пустоте? Мы говорим: Колеблется геометрия пространства времени. Замечательно: Но что такое колебания геометрии? И что такое геометрия физически?

Я говорил А.А.: позитивная физика есть наука экспериментальная, звездный мир находится далеко за пределами наших лабораторных возможностей. Мы даже управляемую термоядерную реакцию запустить на можем. А раз надеемся и не можем – значит не понимаем. И вообще меня удивляет: как наше классическое исчисление бесконечно малых можно прилагать к бесконечно большим величинам?

Мы рассуждаем о рождении Вселенной, Большом взрыве, антропном принципе космологии. Но ведь разумно полагать, что сначала должен быть замысел Вселенной и ее антропная цель, а потом соответствующий ей Большой взрыв, сначала замысел растений и животных и их генетические программы, а потом их белковые носители. Мы же твердо знаем, что сначала, еще во времена Ньютона, появились первые методы приближенных вычислений, и что лишь потом под их вещественное осуществление стали создаваться вычислительные машины.

То есть, как написано в одной уважаемой А.А. книге: сначала должно быть Слово, а потом воплощающее это Слово вещество.

### *Часть третья. О религиозных взглядах А.А.*

#### *3.0. Верующие родители.*

Естественно предположить, что А.А. свою начальную религиозность унаследовал от своих верующих родителей. Его мать – Нину Николаевну – я помню как вполне церковного человека, хорошо знавшего и живо интересующегося церковной жизнью.

О своем отце А. А. говорил, что отец молился, и приводил пример действенности его молитвы: Отец должен был ехать в командировку на Новоземельный полигон на испытание ядерного оружия и по какой-то причине очень не хотел этого делать. И он молился об этом. И в последний момент его командировка была отменена.

Тем не менее, со слов ли отца или его коллег, А. А. говорил, что подземный ядерный взрыв есть ужасное явление: из-под земли приходит жуткий гул, от которого ваши внутренности как бы опускаются вниз, и вы чувствуете наступление «конца света».

Как я уже говорил вначале, в какие-то 50-ые годы свои летние каникулы А. А. с родителями проводили вблизи Псково-Печерского монастыря. И А.А. говорил о том, что общался с некоторыми Печерскими старцами и что был лично знаком и беседовал с будущим патриархом Пименом Извековым (1910-1990), бывшим в те годы (1949-1954) наместником Псково-Печерского монастыря и в 1961-63 гг. – митрополитом Ленинградским и Ладожским.

### *3.1. О религиозных воззрениях А.А.*

Сам А.А. определял свою веру как чувство существования невидимого нами «духовного» мира, как ощущение того, что наши молитвы не уходят в пустоту, что «их слышат» и что иногда «оттуда» мы получаем просимое. И надо сказать, что данное А.А. определение своей веры замечательно совпадает с его каноническим библейским определением, данным апостолом Павлом: «Вера же есть осуществление ожидаемого и уверенность в невидимом» (Евр. 11.1).

Но при этом я хочу отметить некоторые (в моем понимании) особенности религиозных воззрений А.А.. Так, я полагал, что наиболее «научной» частью христианского богословия является библеистика как библейская текстология, библейская археология, история древней церкви. И меня несколько удивляло то, что это «научное богословие» – подобно отмеченного мною выше отсутствия интереса к философии математики – так же не интересовало А.А. Подобно его интересу к таинственной непонятности квантовой теории – А.А. и в христианстве привлекали разного рода мистические философствования, магия церковного обряда, условность иконописи. И я думаю, что поэтому в молодости А.А. увлекался буддизмом и йогой, а потом с таким же интересом относился к исламу.

Пару раз А.А. заговаривал со мною о бессмертии: сначала в смысле неуничтожимости наших четырехмерных мировых линий, а потом – о генетическом коде как нашем письменном двойнике и о возможности восстановления нашего тела по его генетическому коду. Но возникают вопросы: восстановление в каком возрасте? А восстановятся ли таким путем самое ценное в нас: наши память и жизненный опыт?

То есть надо полагать, что евангельское воскресение мертвых предполагает другой механизм своего осуществления.

### *Послесловие и ссылки.*

Все мы, много общавшиеся с А.А. его давние знакомы, коллеги и ученики, почитали его как очень знающего, очень начитанного человека с высоким уровнем собственного мышления. Я вполне понимаю, что сам я сильно отличаюсь от А.А. и своим жизненным путем, и своим мировоззрением. Тем не менее я искренне уважал А.А., считал его своим благодетелем, и в своих воспоминаниях и рассуждениях об А.А. не имел в виду никакой критики. Для меня несогласие с А.А. означало постановку трудной задачи и поиск ее удовлетворительного ответа, свое развитие, свой рост. Поэтому я искренне благодарен судьбе за встречу и продолжительное общение с незабвенным Андреем Анатольевичем Грибом. И мои воспоминания о нем есть попытка вернуть долг благодарности этой выдающейся личности и моему благодетелю.

# Воспоминания Запатрина Романа Романовича

## Физический смысл

Математика всегда привлекала меня своей строгой логической структурой, где каждое утверждение следует из предыдущего с неотвратимостью математической необходимости. В мире теорем и доказательств я находил ту ясность и определенность, которые редко встречаются в других областях знания. Особенно меня интересовали различные разделы математики - от классических областей, таких, как дифференциальная геометрия и теория решёток до более современных направлений - теории нечётких множеств и неархимедова анализа. Однако по мере углубления в эти теории я начал осознавать существенный разрыв между абстрактными математическими конструкциями и их физической интерпретацией. Это побудило меня к серьёзному исследованию вопроса: какие математические структуры действительно реализуются в природе, а какие остаются продуктами чисто интеллектуальной деятельности?

Физика, в отличие от математики, оперирует приближенными моделями и упрощениями, но при этом демонстрирует удивительную эффективность в описании реального мира. Меня особенно занимали фундаментальные основания физики - те области, где происходит переход от математического формализма к физической интерпретации. В поисках ответов на эти вопросы я обратился к работам Андрея Анатольевича Гриба, известного своими исследованиями на стыке математики и физики. Его подход напоминал методологию Эйнштейна в создании общей теории относительности, когда физические принципы эквивалентности и ковариантности предшествовали поиску разработке адекватного математического аппарата.

На первом семинаре, где я представлял доклад по финслеровой геометрии, Андрей Анатольевич задал принципиальный вопрос: "Какой физический смысл может стоять за такой математической структурой?" Этот

простой, но глубокий вопрос заставил меня по-новому взглянуть на собственные исследования. В 1918 году Пауль Финслер представил собой последовательное обобщение классических геометрических систем. Начинается эта иерархия с евклидовой геометрии, где выполняются все классические постулаты, включая теорему Пифагора. Затем следует риманова геометрия, где метрика становится переменной величиной, что приводит к модификации привычных соотношений между геометрическими объектами. Наконец, финслерова геометрия вводит дополнительную зависимость от направления, что существенно расширяет класс рассматриваемых пространств. Мой искренний ответ на вопрос о физическом смысле - "Именно это я и пытаюсь понять" - и стал тем мостиком, который положил начало нашему многолетнему плодотворному сотрудничеству, где поиск физического смысла математических конструкций стал главной объединяющей идеей.

Семинары Андрея Анатольевича отличались особой интеллектуальной атмосферой, где ученые разного уровня - от студентов до известных специалистов - могли свободно обсуждать широкий круг проблем. Важной особенностью этих встреч было участие представителей различных научных направлений - не только физиков и математиков, но и исследователей из смежных областей. Объединяющим фактором служил интерес к фундаментальным проблемам, возникающим на границах между дисциплинами. Андрей Анатольевич мастерски направлял дискуссию, постоянно акцентируя внимание на необходимости физической интерпретации математических результатов. Этот подход созвучен позиции Нильса Бора, подчеркивавшего важность классического языка для описания и понимания квантовых явлений. Докладчики на семинарах подчас попадались экзотические: один раз перед нами решил выступить американский исследователь творчества Карлоса Кастанеды, который пытался найти объяснение странным способностям его персонажей в квантовомеханических терминах. Впрочем, в результате семинар превратился в занимательный

рассказ про его путешествия по следам Кастанеды. Не раз выступали учёные-богословы, их выступления были посвящены культурному ландшафту, на котором произросла современная теоретическая физика. Так что семинар Андрея Анатольевича можно считать не только научным, но и общекультурным явлением.

Наше сотрудничество с Андреем Анатольевичем началось с его предложения заняться исследованиями в области квантовой логики, области, которая в то время только начинала развиваться. К тому моменту я представлял себе логику как стройную дисциплину, восходящую к Аристотелю и формализованную Дж. Булем. И тут я впервые услышал, что существует не логика, а логики - разные логики. Математический аппарат для описания неклассических, в том числе квантовых логик был как раз теория решёток, которая интересовала меня и раньше. Однако идея Андрея Анатольевича была ещё более вызывающе - исследовать макроскопические проявления квантовой логики. В отличие от традиционных подходов, изучавших либо чистый микромир, либо макроэффекты квантового происхождения (типа сверхтекучести или сверхпроводимости), мы сосредоточились на поиске существенно макроскопических проявлений квантовых закономерностей - ситуаций, где сами макрообъекты демонстрировали квантовое поведение. Основой послужили опубликованные недавно работы Д. Финкельштейна по вычислительной дополнителности, которые Андрей Анатольевич сразу оценил как перспективное направление, открывающее новые горизонты в понимании квантовых явлений. Эти исследования получили международное признание, что привело к участию Андрея Анатольевича в создании Международной ассоциации квантовых структур (IQSA), объединившей физиков и математиков из разных стран, учредительное собрание которой прошло в Гданьском университете в 1991 году.

Широта научных интересов Андрея Анатольевича охватывала самые разные области. Особенно плодотворным оказалось наше сотрудничество с Георгием

Парфеновым в исследовании квантовых игр - принципиально нового раздела теории игр, где стратегии определяются не классической вероятностью, а квантовыми амплитудами. В таких играх процесс принятия решения можно сравнить с вопросом к коту Шрёдингера - вместо классического "орла или решки" мы имеем дело с суперпозицией состояний, где оба варианта существуют одновременно до момента "измерения"-принятия решения. Позже к нашей работе подключился греческий физик Иоаннис Раптис, с которым мы исследовали модели возникновения пространства-времени на микроуровне. Впоследствии эти работы нашли отклик в категорной интерпретации квантовой механики, продолжающей традиции Нильса Бора в использовании классического языка для количественного описания квантовых эффектов в первую очередь таких, как контекстуальность - зависимость результата эксперимента от результата другого эксперимента, проведённого на расстоянии, недоступном для взаимодействия. Эти же исследования неожиданно нашли продолжение в совместной работе с бельгийским коллегой Кристофером Альтманом, где мы разрабатывали модели адаптивных нейронных сетей - то есть, нейронная сеть была подобная всё тому же коту Шрёдингера и меняла свою структуру в зависимости от задаваемого ей вопроса. Что особенно поражало в этом научном процессе - естественное перетекание исследований между микро- и макромиром: идеи, рожденные при изучении квантовых явлений, находили неожиданное применение в макроскопических системах, и наоборот, наблюдения за сложными системами подсказывали новые подходы к фундаментальным вопросам. Каждое из этих направлений демонстрировало удивительную связь между абстрактными математическими конструкциями и их возможными физическими реализациями.

Главным уроком, который я вынес из сотрудничества с Андреем Анатольевичем, стало понимание того, что подлинное познание физической реальности требует сочетания математической строгости с физической интуицией. Истории науки известно множество примеров, когда

математические конструкции, первоначально считавшиеся чисто абстрактными, находили неожиданные физические приложения. Уравнения Максвелла, первоначально созданные как теоретическая модель, стали основой электромагнитной теории. Работы Дирака по квантовой механике привели к предсказанию антиматерии. Эти примеры показывают, что истинная наука измеряется не формальными признаками, а глубиной понимания фундаментальных закономерностей природы.

## Воспоминания Сайбаталова Рустама Хайдаровича

Впервые об Андрее Анатольевиче я услышал в 1980 году, когда заканчивал обучение в университете и искал место, куда можно было бы распределиться. И вот мне говорят, что есть некто Гриб, который занимается общей теорией относительности. Меня сразу это заинтересовало. Подумал, кажется это то, что нужно. А попасть к нему тогда можно было только через целевую аспирантуру. Это означало, что надо было найти организацию, которая была бы заинтересована в исследованиях в области общей теории относительности и которая потом, после окончания аспирантуры, готова была бы взять меня на работу. Такой организации я не знал. Поэтому пошел по распределению в теоретический отдел Государственного Оптического института (ГОИ), но с намерением после обязательных трех лет отработки по направлению прийти к Андрею Анатольевичу. В 1982 году я узнал, что Андрей Анатольевич стал заведовать кафедрой высшей математики и проводит семинары по теории относительности и гравитации. Первое же посещение семинара меня сильно впечатлило и даже взбудоражило. Юная докладчица рассказывала свои исследования в области изучения гипотетических частиц - тахионов. У этих частиц скорость света - это минимальная скорость в отличие от обычных частиц, для которых это максимальная скорость. Цель доклада была выяснить, как тахионы могли бы взаимодействовать с обычными частицами. По ходу обсуждения Андрей Анатольевич обронил фразу: «Ну так мы сможем объяснить и появление привидений». Фраза резанула слух – значит, физика может даже это! После доклада я окончательно убедился в том, что надо переходить к А. А. Грибу.

Когда мой обязательный срок работы в ГОИ закончился, я подал заявление на увольнение. Андрей Анатольевич, когда узнал об этом, предложил работу у себя на кафедре. Попутно он стал меня расспрашивать о том, чем я занимался в ГОИ. Я рассказал, что использовал метод континуальных интегралов и метод аппроксимант Паде для расчетов спектров

многоатомных молекул. Как только Андрей Анатольевич услышал про континуальные интегралы, он тут же среагировал: «А, ну так этим Виктор занимается. У него и расскажете». Ну а Виктор – это Виктор Николаевич Попов, всемирно известный ученый, который работал в математическом институте им. В.А. Стеклова вместе с академиком Людвигом Дмитриевичем Фаддеевым. Первое, что меня удивило, было то, что Андрей Анатольевич хорошо его знает, хотя В.Н. Попов занимался совсем другой областью теорфизики. Потом я узнал, что у Андрея Анатольевича необычайно широкие связи, и не только в научных кругах. Второе, что он легко меня отправляет на доклад к такому маститому теоретику, который всю жизнь занимался континуальными интегралами, с работой, посвященной всего лишь применению этого метода в расчетах спектров молекул. Трудно в такой области было сказать что-то новое. Можно было легко и опозориться. Но деваться было некуда - пришлось докладывать у В.Н. Попова в математическом институте. Я использовал метод разложения континуального интеграла по теории возмущений, который затем удалось суммировать по методу аппроксимант Паде. Это новшество и было оценено на выступлении, и Андрей Анатольевич был вполне доволен результатом доклада.

С переходом на кафедру Андрея Анатольевича я стал регулярно посещать общегородской семинар по теории относительности и гравитации - так он официально назывался. Дух этого семинара резко отличался от других научных семинаров, где мне удалось побывать. Здесь процветала абсолютная свобода выражения – ты мог задавать любые вопросы прямо во время доклада, и до тех пор, пока не получишь исчерпывающий ответ. Андрей Анатольевич всегда добивался абсолютной ясности от докладчика и за забором хитрых формул нельзя было спрятаться. Это была хорошая школа ясности мысли для всех, кто посещал этот семинар.

В 1985 году в доме ученых в Ленинграде состоялось торжественное заседание, посвященное 100-летию со дня рождения Нильса Бора. В

президиуме сидели маститые ученые: Людвиг Дмитриевич Фаддеев – директор Ленинградского отделения Математического института имени В.А. Стеклова; Алексей Андреевич Ансельм – руководитель теоретического отдела ЛИЯФ; Юрий Николаевич Демков – зав. кафедрой квантовой механики ЛГУ, и Андрей Анатольевич Гриб – зав. кафедрой высшей математики Ленинградского Финансово-экономического института. То, что Андрей Анатольевич оказался в такой звездной компании, конечно, являлось признанием его высоких заслуг в области теоретической физики. Ну а дальше началось самое интересное. Выступали последовательно все присутствовавшие в президиуме. Были сказаны обычные дежурные слова и их выступления я даже не запомнил. Предоставили слово А.А. Грибу. Он начал рассказ об интерпретациях квантовой механики. Он рассказывал о неравенствах Белла, парадоксе Эйнштейна-Подольского-Розена и о многих других удивительных вещах, причем, рассказывал очень увлекательно и очень понятным языком. Чтобы понимать его рассказ, даже не нужно было иметь физическое образование. Андрей Анатольевич показывал квантовую механику с такой удивительной парадоксальной стороны, что собрание слушало его, затаив дыхание. Мало кто из присутствующих слышал об этих вещах. Выделенное время по регламенту закончилось, и председатель попросил закругляться, но собрание не захотело отпускать А.А. Гриба. Помню женский крик из зала: «Дайте договорить!». И дополнительное время закончилось, но собрание все не отпускало Андрея Анатольевича. Мне даже показалось, что у некоторых членов президиума возникла своего рода ревность. После доклада Ю.Н. Демков отпустил реплику, что на самом деле особых проблем нет, все в квантовой механике прекрасно считается.

Хотел бы отметить то, что отличало Андрея Анатольевича от многих других ученых. По моему мнению, все ученые делятся на две неравные категории, которые можно условно назвать «Прагматики», коих большинство, и «Романтики». Гриб, безусловно, принадлежал к сословию «Романтиков».

Его интересовали самые глубинные проблемы мироздания. Трудно представить, чтобы он мог взяться за чисто расчетную задачу, каких очень много в теоретической физике. Его интересовало исследование вопросов, которые продвигали наше понимание мира. Общение с Андреем Анатольевичем на любую тему всегда было очень насыщенным и временами позволяло раскрыть вопрос с совершенно неожиданной стороны. Таких людей всегда были единицы. И я очень рад, что столь большую часть жизни мне повезло работать рядом с Андреем Анатольевичем.

Светлая ему память!

## Воспоминания Дорофеева Вячеслава Юрьевича

В 1981 году я обратился на свою кафедру «теория ядра и элементарных частиц» физфака ЛГУ им. А. А. Жданова с просьбой посоветовать мне научного руководителя для написания диплома по общей теории относительности. «Обратитесь к Андрею Анатольевичу Грибу», – сказал мне профессор нашей кафедры Александр Николаевич Васильев. «Какая его фамилия?», – переспросил я. «Настоящий гриб. Только с большой буквы. Вот его телефон.» Так началось моё знакомство с замечательным учёным – Андреем Анатольевичем Грибом. Встречу он мне назначил после одной из своих лекций у, видимо, вечерников в здании ЛИТМО вблизи Садовой улицы. Немного пообщались и он дал мне список литературы, которую мне надо бы посмотреть. Я отнёсся к этому со всей серьёзностью. Где-то через полгода я ему позвонил опять. «А куда вы пропали? – переспросил он меня. Так вы дали мне материал для подготовки. Я готов к экзамену.» На что он рассмеялся и ответил. «Так это я дал материал в целом. В общем приходите на наш семинар в ЛИТМО.» Затем я занялся темой квантования гравитонов в ранней Вселенной. После защиты диплома на физфаке ЛГУ им. А. А. Жданова Андрей Анатольевич предложил мне работать по хоздоговорной теме у себя на кафедре высшей математики в ЛФЭИ, заведующим которой он стал к тому времени. Тема была интересная – мы участвовали в создании лазерного интерферометра для регистрации гравитационных волн в СССР на Баксане, на базе государственного оптического института (ГОИ) в Ленинграде. К сожалению, с началом перестройки в СССР она была сразу же закрыта, так как курировалась нашими военными, которым резко сократили финансирование. Андрей Анатольевич оставил меня на кафедре ассистентом. Состав кафедры был очень сильным. Профессор Абрамов, Юрий Швамонович, который уже несколько лет работал на этой кафедре, (тогда он был доцентом) рассказывал мне, что это он позвал Андрея Анатольевича, который только защитил докторскую диссертацию, возглавить кафедру. Сам Андрей Анатольевич

удивлялся, что ему дали кафедру в финеке. Он мне рассказывал, что ректор финека Ю. А. Лавриков работал секретарём в обкоме партии, и по характеру его работы ему приходилось встречать с тогдашними советскими диссидентами, в частности с И. Бродским. И почему-то захотел взять к себе человека не партийного, независимых взглядов. Такое мог позволить себе разве что бывший секретарь горкома КПСС Ю. А. Лавриков. К Андрею Анатольевичу он относился с уважением. Благодаря тому, что А. А. Гриб не просто не вступил в партию, а так и оставался, как тогда сказали бы, человеком диссидентских взглядов на кафедре атмосфера была очень демократичной. В частности, Андрею Анатольевичу постоянно указывали, например, на излишнее количество двоек, но всё это как-то останавливалось у дверей кафедры. По этой причине у него не всегда складывались отношения с некоторыми руководителями финека. Была ещё одна причина – он входил в учёный совет университета и, обладая удивительной способностью сходу понять о чём говорит докладчик, нередко своими замечаниями, скажем так, сильно влиял на тему исследования.

Ещё одна история по поводу двоек. Работал у нас на кафедре доцентом Семён Зиновьевич Рафальсон. О его лекциях Андрей Анатольевич отзывался очень хорошо. Но экзамены принимал Семён Зиновьевич так, что из группы в 30 человек только около пяти уходили с положительными оценками. «На ковёр» в деканате Рафальсон вызывался постоянно. Но на кафедре всё забывалось. Андрей Анатольевич даже не пытался указывать что-то Семёну Зиновьевичу. На самом деле очень важно, когда тебя руководство ценит и не вмешивается в твою работу. Кстати, с перестройкой С. З. Рафальсон уехал в США, где устроился работать в колледже. Через некоторое время его уволили за «жёсткое отношение к успеваемости». Он судился два года, после чего его восстановили с полной компенсацией. Да, «узурпаты КПСС» его не уволили, а вот «демократическое общество» – уволило.

Ещё один момент по поводу организации работы кафедры Андреем Анатольевичем. Хотя взгляды у него были, как сейчас сказали бы, демократическим, но он щепетильно относился к качеству работы. В частности, он ввёл периодические взаимные посещения лекции и последующим отчётом об этом на заседаниях кафедры.

Начало 90-х: обращение правительства к народу – компартии больше нет, все свободны в инициативах! – Способствовало тому, что Андрей Анатольевич активно стал участвовать в популяризации науки на телевидении (раньше его конечно бы не допустили). Хотя он ещё с 80-х годов читал популярные общеобразовательные лекции в обществе «Знания». Теперь он стал активно продвигать идею нового курса в ВУЗах «Концепции современного естествознания». Идея удалась. Курс стал внедряться по всей России. В финеке этот курс читала наша кафедра и кафедра технологий. Андрей Анатольевич этот курс читал с удовольствием, написал соответствующее учебное пособие.

В какой-то момент принципиальность Андрея Анатольевича привела к тому, что ему пришлось уйти с руководства кафедры. Дело в том, что финансовое положение института в 90-е годы было не простое. И возникла идея введения контрольных работ для студентов в виде централизованного тестирования и последующей сдачи, в том числе и через платные курсы, а Андрей Анатольевич был категорически против.

Андрей Анатольевич Гриб всегда жил в первую очередь наукой. У него всегда были ученики, для которых находились интересные темы и для дипломных работ, и для диссертаций. Каждую неделю на кафедре проходил общегородской семинар по гравитации. Иногда темы были отвлечёнными – семинар Андрея Анатольевича представлял интерес для многих. Доклады порой растягивались на несколько встреч, так как не сразу удавалось понять докладчика, а то и сам докладчик не сразу понимал результаты своего исследования! У А. А. Гриба была уникальная способность понимать всё на

лету, а потом объяснить в том числе докладчику простыми словами физику явления, которая стоит за выписанными формулами.

В своё время Андрей Анатольевич рассказывал, что закончил английскую школу. Причём школа эта была не простая. Дело в том, до войны, да и в первые годы в СССР, в преподавании иностранных языков в школе был ориентир прежде всего на немецкий язык. Но с окончанием Великой Отечественной Войны на первый план вышел новый стратегический противник – США. Под руководством Берии в СССР были организованы 4 спецшколы английского языка: в Киеве, в Ленинграде и две в Москве. Преподаватели подбирались «сверху». Как вспоминал Андрей Анатольевич, один из преподавателей в его школе раньше работал в посольстве СССР в Японии. Сейчас это школа № 213. Она переехала с набережной Фонтанки в Купчино. И там, на 2 этаже золотыми буквами записано на мраморной плите, что эту школу с золотой медалью закончил А. А. Гриб в 1956 году. К сожалению в 2010 году плиту убрали и повесили просто список.

# НАШИ МЕДАЛИСТЫ

1953 г.

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Синцов В.Н.   | Косько М.К.     |
| Воронин С.В.  | Кочеров Н.П.    |
| Гвоздѣв И.Н.  | Пешков Ф.И.     |
| Козлов Э.И.   | Бусловский О.Е. |
| Фролович А.А. | Спиридонов А.П. |
| Колосов Ю.М.  | Родионов Ю.С.   |

1957 г.

|                   |              |
|-------------------|--------------|
| Прозерский В.В.   | Абрамов А.П. |
| Анохин С.Б.       | Соколов В.И. |
| Трусов А.А.       | Федоров Н.Ф. |
| Быков Ю.И.        | Жежель Ю.Н.  |
| Красильников Н.И. | Попов А.В.   |
| Шевчук В.Т.       | Елесин М.В.  |

1954 г.

|                  |               |
|------------------|---------------|
| Запороженко В.А. | Кочеров В.К.  |
| Поляченко О.Г.   | Трофимов А.Н. |
| Безруков О.Ф.    | Леонтьев А.Г. |
| Воронцов-        | Мясников О.К. |
| -Вельяминов П.Н. | Плюхин Д. А.  |
| Потапов А.М.     | Тимофеев Б.П. |
| Номоконов В.Н.   |               |

1958 г.

|               |                |
|---------------|----------------|
| Кесарев О.В.  | Левицкий В.Н.  |
| Онушенко А.С. | Столяров С.В.  |
| Слисенко А.О. | Фомин В.В.     |
| Мурсаев А.Х.  | Хованский К.Н. |
| Чумичев В.В.  | Попов В.А.     |

1955 г.

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| Бунаков В.Ю.  | Горбунов Д.Н.   |
| Иванов К.К.   | Кондратьев А.С. |
| Русаков Г.А.  | Тахистов В.В.   |
| Чѣрный Н.Н.   | Алексеев Л.Н.   |
| Высоцкий М.Г. | Казеев В.С.     |
| Лагерев К.С.  | Журкин А.Н.     |

1959 г.

|               |                |
|---------------|----------------|
| Викторов С.В. | Ляховский В.Д. |
| Осадчий В.Ю.  | Охрименко Г.И. |
| Шаглин Г.П.   | Поляков О.М.   |
| Ременец Г.Ф.  |                |

1960 г.

|                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| Чернятин А.И.       | Данилов Л.М.    |
| Тихонов-Бугров Д.Е. | Выморочков Ю.Б. |
| Киселѣв В.А.        | Смирнов А.Ф.    |
| Куренбин О.И.       |                 |

1956 г.

|                |                |
|----------------|----------------|
| Астахов Ю.С.   | Бунаков В.Е.   |
| Гриб А.А.      | Савушкин Л.Н.  |
| Ермаков В.А.   | Мартынов М.А.  |
| Булатов В.Н.   | Жернаков Н.В.  |
| Наумов Б.В.    | Николаев М.В.  |
| Никифоров Д.Г. | Волков А.А.    |
| Гришков О.В.   | Плужников М.С. |
| Жуков В.Б.     | Максимов В.Д.  |
| Трофимов Е.И.  | Шустик Л.А.    |

1961 г.

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| Поникаровский И.Г. | Белов С.Н.      |
| Кислов В.Е.        | Козловский А.А. |

1962 г.

|                |              |
|----------------|--------------|
| Панов М.Ю.     | Колотов М.Н. |
| Пономарѣв Д.А. | Шеголев Б.Ф. |
| Андреев А.П.   | Тисенко В.Н. |

Да, вспомню опять 90-е годы. Зарплаты тогда у преподавателей были маленькими. Понятно и у Андрея Анатольевича зарплата не сильно выделялась, хотя он был профессором. Однажды, будучи во Франции, он читал лекцию, кстати, по-французски, и мадам Анна Грюнер Шамбурже проявила к его работе интерес. Он рассказывал, что они долго беседовали о России, о науке и она решила внести свой небольшой вклад в поддержку российских учёных, передав некоторую сумму лично Грибу А. А., чтобы он ими воспользовался по своему усмотрению на российскую науку. Тогда Андрей Анатольевич предложил своим ученикам писать научные работы, а меня он попросил эти работы издавать через типографию из этих грантовых средств. При этом каждая работа оценивалась по двадцать долларов. Помощь была чувствительной. Эти деньги он не считал своими и всё время как-то хотел отчитаться за них.

90-е годы, с одной стороны, в России для бюджетной сферы оказались достаточно тяжёлыми. А с другой стороны, открыли возможности многим талантливым людям проявить себя. С нашей кафедры уехало за рубеж несколько человек. Андрей Анатольевич ранее был, как тогда говорили, не выездным, но с началом перестройки у него появилась возможность участвовать по приглашениям в зарубежных конференциях. На продолжительное время он уезжал читать лекции в Бразилию. Для этого выучил португальский язык. Ему очень нравилась атмосфера, где он работал, в том числе и потому, что вокруг было много соотечественников, с которыми ему интересно было общаться. Когда Андрей Анатольевич поехал в Индию он выучил санскрит, чтобы читать оригинальные тексты. Ему казалась, что в текстах сумеет найти новые идеи на мироустройство и этими идеями он любил делиться в кругу своих учеников, обычно, после научных семинаров, но как-то обобщить на квантовую теорию эти идеи у него не вышло, но интерес к индийской культуре у него остался.

Андрея Анатольевича интересовали взгляды на мироздание, науку разных культур, религиозные темы. Но этот интерес всегда был на высочайшем уровне. Своими идеями он делился на ряде богословских конференций. Помнится, после одной из таких конференций у него осталась фотография с папой святым Иоанном Павлом II. Его маленький сын Пантелей, показывая мне эту фотографию, говорил: «На этой фотографии папа римский и мой папа.» На нашем семинаре по гравитации в финке неоднократно выступал протоирей Кирилл Копейкин. У него остались тёплые воспоминания об Андрее Анатольевиче ещё с его студенческих лет. Тогда Андрей Анатольевич, будучи молодым преподавателем на физфаке, по воспоминаниям Копейкина, его лично поддерживал, когда узнал об интересе Кирилла к религии, что было важно в те, коммунистические годы. Очень жаль, что Кирилл Копейкин не успел написать свои воспоминания об Андрее Анатольевиче, уйдя из жизни примерно через полгода после смерти Андрея Анатольевича. Долгие годы между Андреем Анатольевичем и Кириллом Копейкиным сохранялись тёплые, дружеские отношения.

В 1990 году в Москве проходил 5-й международный семинар по квантовой гравитации под председательством академика М. А. Маркова, в котором принимал участие Хокинг. У Хокинга к тому времени уже случился паралич, поэтому он ездил на своём автокресле, управляя только двумя работающими пальцами. Помню, как Андрей Анатольевич задал ему вопрос в перерыве. Молодой человек, который ему помогал, поправил голову Хокингу, после чего на мониторе, встроенном в кресло, стали проскакивать разные слова и Хокинг из них выбирал текст ответа. После чего Хокинг сделал, видимо, неловкое движение пальцем и поехал прямо на Гриба. Андрей Анатольевич успел отскочить. Вот так всё получилось.

Городской семинар по гравитации объединял обычно одну и ту же группу учёных и в 90-е годы Андрей Анатольевич предложил на базе его участников создать Лабораторию Теоретической Физики имени А. А.

Фридмана. Это была интересная идея, так как на семинар приходили учёные с разных институтов, но с одним интересом к общей теории относительности. И мы стали писать, как одну из организаций, нашу лабораторию. Но перед этим Андрей Анатольевич поставил задачу перед своими учениками и студентами с физфака, которым читал лекции, – найти могилу А. А. Фридмана. Было не очень достоверно известно, что она находится на Смоленском кладбище. В один из таких походов отправились Эфроимский Михаил с одноклассником. Именно одноклассник могилу и нашёл. Достаточно просто. Михаил пошёл в одну сторону, а одноклассник – в другую. На пути у него повстречался сторож кладбища. Он его спросил, не знает ли он где находится могила А. А. Фридмана. «Это тот, который открыл расширение Вселенной? А, ну так я вам сейчас покажу. Каждый год одна дама приносит цветы на неё. Она мне и рассказала, кто это такой.» Так как тот студент получил зачёт автоматом, то его больше никто не видел. На могиле А. А. Фридмана стоял простой крест. Андрей Анатольевич пробивал через РАН и Администрацию Санкт-Петербурга сделать памятное надгробие. Во 2-й СПб гимназии Андрей Анатольевич в это время читал лекции по физике и обратил внимание на их выпускника – А. А. Фридмана. В результате именно на деньги родителей учеников этой гимназии была установлена памятная плита. Накануне, мы, человек десять, расчистили вокруг могилы территорию.



На фото слева направо: Поберий Е. А., Лобашев А. А., Сайбаталов Р. Х., Гриб А. А., Дорофеев В. Ю.

Вот такие отрывочные картинки остались в моей памяти об замечательном учёном, талантливом человеком Андрее Анатольевиче Грибе. Постарался вспомнить какие-то простые вещи, которые характеризуют Андрея Анатольевича с неожиданной стороны.

## Воспоминания Гаврилова Сергея Петровича

С Андреем Анатольевичем Грибом мы не писали совместных работ, но наши научные интересы были достаточно близки, и он способствовал расширению моего научного сознания. Мы познакомились в середине 1970-х, когда он приезжал в Томский университет (где я был тогда аспирантом), чтобы выступить на нашем семинаре на кафедре квантовой теории поля (КТП). Его пригласили руководитель нашей научной группы «Квантовая электродинамика в сильном внешнем поле» Дмитрий Максимович Гитман и зав. кафедрой Владислав Гаврилович Багров. Багров тогда только что создал эту кафедру, сформировалась группа Гитмана и были основаны регулярные научные семинары. Чтобы поднять уровень семинаров и привнести в Сибирь свежий научный ветер, мы начали приглашать с докладами и лекциями ученых из ведущих научных центров, чтобы они рассказали о наиболее актуальных проблемах КТП. Это были молодые ученые, которые занимались самыми важными фундаментальными проблемами КТП и уже имели значительные достижения. Первым таким приглашенным ученым и был Андрей Анатольевич. Он рассказал о нелинейных моделях в КТП, объяснил, что такое механизм Хиггса.

Андрей Анатольевич был одним из первых в нашей стране, кто начал изучать проблему рождения пар частиц-античастиц из вакуума под действием внешних полей (впоследствии эти работы составили основу его с соавторами широко известной книги). Обсуждение с ним темы рождения таких пар имело для нас большое значение. Практика подобных докладов-лекций была затем продолжена. У нас выступали и другие будущие звезды науки, такие как В. П. Фролов (Черные дыры), И. Е. Тютин (БРСТ квантование, квантование систем со связями) и другие. Так было положено начало многолетнему общению и сотрудничеству с Андреем Анатольевичем. Его мнение о работах нашей группы было важно. Естественно, он писал отзыв головной организации по моей кандидатской (1981 г.) и стал рецензентом монографии, освещающей

работу нашей группы в 1980-е (Д. М. Гитман, Е. С. Фрадкин, Ш. М. Шварцман «Квантовая электродинамика с нестабильным вакуумом», 1991 г.). Тогда я бывал в Ленинграде примерно раз в год и каждый раз мы встречались с Андреем Анатольевичем либо на семинаре лаборатории им. А. А. Фридмана (фридмановский семинар), которую он организовал, либо у него дома и обсуждали то новое, что удалось сделать.

В конце 1980-х жизнь стала стремительно меняться. Я стал часто бывать в Петербурге и участвовать во фридмановском семинаре. В начале 1990-х Андрей Анатольевич поехал в свою первую командировку в Бразилию, в университет Кампинаса, и потом стал регулярно туда ездить, проводя там часть года. Я с 1995 года тоже начал работать в Бразилии и проработал там в общей сложности более 12 лет. В 1995 (и до начала 2000-х) домашний интернет в России был неизвестен (как и домашние компьютеры) и проблема передать или получить сообщение по электронной почте (не говоря уже о статьях) была нетривиальной, а часто еще и дорогой. Если нет доступа на работе, то надо договариваться с какой-то организацией, где уже подключен интернет, явиться туда и воспользоваться их выходом в сеть. Таких клиентов было понятно немного и это обычно были люди, которым нужно было срочно передать или получить сообщение из-за границы. Я помню, что в таком месте мы случайно встретились с Ольгой Андреевной, что не удивительно, учитывая обстоятельства. Она получила сообщение от Андрея Анатольевича из Бразилии, а мне прислали какое-то сообщение, связанное с предстоящим отъездом туда же. Нам было, что обсудить, Бразилия представлялась мне довольно загадочным местом. Ольга Андреевна снабдила меня адресом электронной почты Андрея Анатольевича, и мы начали переписываться. – Сегодня это странно отмечать, однако напоминаю, что это происходит середине 1990-х, и личный адрес электронной почты мало у кого в России тогда был. В результате, будучи уже в Бразилии, я получил первое приглашение выступить на семинаре в университете с оплатой проезда и

проживания, что для человека из России тогда было чем-то невероятным. Сверх того, в отеле, куда меня поселил организатор (кстати, вместе с женой), даже бассейн был. Повторю ещё раз, это живописание картин из 90-х, когда мои коллеги-ученые в России торговали лифчиками на базаре, чтобы заработать на жизнь. - Это так Андрей Анатольевич пригласил меня посетить университет Кампинаса, где он тогда работал. После семинара мы обменялись впечатлениями о Бразилии, где каждый из нас провёл более года. Выяснилось, что, хотя я проработал год в университете Сан-Паулу и перебрался к тому моменту в университет Лондрины (штат Парана), но видел вокруг довольно немного, зато Андрей Анатольевич уже где только не побывал. Ему была интересна страна и люди этой страны. Он даже начал учить португальский, чтобы разговаривать с местными за пределами университета. (На улице там никто не владеет английским.) Самое впечатляющее –это его рассказ о том, как они с Наташей и Платоном ездили в Пантанал, где капибары, кайманы, анаконды, попугаи Ара и бог знает кто еще водится. Это огромная пойма реки Парагвай, размером в половину Франции. Много там всякого тропического. И фазендейро (хозяева фазенд с сотнями тысяч голов скота) облетают на самолетах свои угодья, чтобы решить, когда и куда перегонять стада коров. Там они сплавлялись на маленьком каноэ по одной из небольших рек под пологом тропического леса (рукой достать до него), сопровождаемые криками обезьян (куда же без них) и еще каких-то шумных зверей в чаще. По берегам бродили капибары, над головой пролетали тропические птицы, с берега в воду при их приближении бросались кайманы. Конец маршрута был в узкой протоке между валунов к водопаду средней величины, и на одном из валунов стоял бразилец – инструктор, который, как предполагалось, должен был подхватить туриста, чтобы тот не улетел в водопад. Но пока что он смотрел в другую сторону, флиртуя с уже выловленными девушками. Зная «точность и обязательность» бразильцев, путешественники начали волноваться и приготовились спасаться самостоятельно, но все обошлось. До сих пор моя

жена указывает мне на то, что храбрые Грибы решились на такое замечательное приключение, а мы упустили эту единственную возможность.

Еще через год, когда я работал в университете штата Сержипи в городе Аракажу (северо-восток Бразилии), у меня появилась возможность пригласить на семинар профессора Гриба, примерно на тех же условиях, что приглашали меня, правда, без бассейна (этот университет не такой богатый как в Кампинасе). Уже зная склонность Андрея Анатольевича к туристическим авантюрам, я был уверен, что поездка за две тысячи км на север от Кампинаса в бразильскую тропическую глубинку (11 градус южной широты, температура круглый год между 29 и 31 градуса Цельсия) профессору понравится. Так оно и вышло. Мы с удовольствием общались, обсуждали нашу науку, посетили расположенную неподалеку бывшую столицу штата (вплоть до конца XVIII века) город Сан-Крестовау. К началу века XIX в Европе научились извлекать сахар из свеклы, сахарный тростник потерял экспортную значимость и основой бизнес штата умер, а с ним и жизнь ушла из столицы штата. И это сохранило колониальный город XVIII века в музейной неприкосновенности. Климат там засушливый, дома в столице каменные с черепичными крышами (чем богаче хозяин, тем больше слоев черепицы на крыше – мы видели и по три слоя, это что б соседи прониклись), поэтому все отлично сохранилось и радует теперь туристов. К сожалению, у меня в архиве только одна фотография оттуда, на которой есть Андрей Анатольевич – это фото 1.



Фото 1.

Там его сопровождает моя жена, а у меня в тот день были занятия, и я не мог с ним поехать. Моя жена с восторгом рассказывает, как весело они ехали в разбитом, старом автобусе, на шоссе паслась чья-то худая лошадь (обычное дело в Сержипи) и А. А. пел песню Окуджавы «Ах, Надя, Наденька, мне б за двугривенный ... шофер автобуса – мой личный друг». И читал стихи Введенского: «А еще у меня есть претензия: что я не ковер и не гортензия...». В его домашнем архиве наверняка есть и другие фото на фоне Сан-Кривоша. Это интересное место. Один только монастырь с муляжами рук и ног чего стоит. Висят эти руки и ноги на стенах и под крышей, см фото 2 (самого А. А. там нет, только я и профессор из Болгарии с женой, но муляжи видно и выражение наших лиц тоже).



Фото 2

Вид для первого раза пугающий. Оказывается, это подношения страдальцев, у которых заболела соответствующая часть тела, святому -

покровителю монастыря. – А дороги там такие, что ноги переломать в тропической темноте легко. Там есть и муляжи домашних животных вроде свиньи или броненосца и муляжи частей тел домашних животных покрупнее. Выполнены муляжи очень точно из дерева. Предполагается, что святому так будет понятнее, что случилось, и молитва, сопровождаемая тем, или иным обетом, сработает вернее. Говорят, в Италии тоже есть монастыри с такими подношениями. – В общем, Андрею Анатольевичу в Сержипи понравилось. В университете он прочитал лекцию о новейших достижениях космологии, причем сделал это на португальском языке. Я тогда мог только позавидовать его уровню владения языком. В большой аудитории были заняты все места, не только физикам, но и всем сотрудникам и студентам было интересно послушать известного иностранного ученого. А потом в Аракажу начался народный праздник Festa Junina («июньский праздник»), который в России называется «Иван Купала» (тысячу лет назад он тоже был июньский, так как это праздник в день летнего солнцестояния, но из-за отставания православного календаря от астрономического он сдвинулся к 20 веку на 7 июля, да так на этом числе и остался при переходе к новому стилю в 1917 г.). В России в этот день обливают водой, а раньше, говорят, и прыгали через костер – от грехов очищались. В Бразилии же водой не обливают и через костер не прыгают, но к очищению от грехов относятся серьезно и на всех улицах исторического центра Аракажу жгут костры, причем так, чтобы пламени не было, но было максимально возможное количество дыма. Очищает, собственно, дым, поэтому и прыгать никуда не надо. – Но нам очень хотелось куда-нибудь прыгнуть, поскольку два дня в городе буквально нечем дышать даже на втором этаже, астматики заполняют больницы. В Бразилии любой праздник похож на карнавал, в витринах магазинов и на улицах танцы. Мы с Андреем Анатольевичем и нашими университетскими друзьями пошли отмечать праздник на танцплощадку. Танцевали самый популярный на северо-востоке Бразилии танец «форо». Фото 3 как раз с этого праздника.



Фото 3.

Андрей Анатольевич снят сразу после того, как он принял активное участие в этом танце. Он сидит рядом со мной и моей женой, остальные люди на фото – это математик Саша Яновский из Болгарии и за ним его жена – мастер спорта международного класса по спортивным танцам, остальные дамы – тоже жены коллег по университету. Как гласит местная легенда, танец этот зародился в городе Форталеза – это тоже северо-восток Бразилии, еще ближе к экватору, там, где Бразилия ближе всего к Африке. По этой как раз причине 20 тысяч американских морских пехотинцев базировались там во время второй мировой войны, чтобы быстро переместиться в Северную Африку, если потребует обстановка на фронте. На танцы к морским пехотинцам приходили местные девушки и часто объявляли, что следующий танец «for all», то есть, дамы могут приглашать кавалеров. Местные девушки не особо знали английский, и так появилось название их наиболее любимого танца «форо». Танец в своей основе не сложный. Надо быть максимально ближе к партнеру и вилять задом так сильно, как только можешь. В общем,

морской пехоте тоже нравилось. Конечно, со временем профессиональные исполнители добавили много всяких завитушек, но основной посыл остался прежним. И вот тут -то, Андрей Анатольевич предстал во всем блеске, танцуя с упомянутой чемпионкой по спортивным танцам. Пригодился опыт, приобретенный в стилижной молодости в танцах типа буги-вуги. Все были потрясены, особенно чемпионка, они танцевали в паре, и он ее перетанцевал.

Эти, понятно, вовсе не серьезные заметки, я написал, чтобы напомнить нам всем каким живым разносторонним общительным и жизнерадостным человеком был дорогой Андрей Анатольевич. Помимо глубокого понимания научных проблем, предельно серьезному отношению к науке, ему были присущи широкий кругозор, широта взглядов, интерес ко всему новому не только в науке. По факту, не так много времени мы провели вместе, но, эти встречи были такими яркими и наполненными, что они сильно выделяются на общем событийном фоне. Не много на свете людей, с которыми возможен такой содержательный разговор.

В дальнейшей нашей жизни, уже в Петербурге, мы с Андреем Анатольевичем подружились домами, встречались семьями у нас дома и у него с Наташей. Он был оппонентом моей докторской диссертации и помог найти еще одного оппонента из СПбГУ, что было очень важно, поскольку тогда, в 2004 году, я только что вернулся в Россию после 9 лет в Бразилии и в Петербурге почти никого не знал. Так вышло, что с 2004 года мы оба пришли на работу на факультет физики РГПУ. Нас было двое в лаборатории гравитации и КТП РГПУ. Регулярно сидели вместе на заседаниях диссертационного совета РГПУ. Обычно я был рецензентом дипломов его студентов, а он – моих, иногда я был оппонентом на защитах его учеников. Он также был рецензентом моего учебника по элементарным частицам и, что еще важнее, учебник считал полезным и им пользовался. Помня о наших бразильских «корнях» он неизменно приветствовал меня на бразильский манер «como vai ?», то есть, «как дела ?» – это просто приветствие, аналог

“How are you ?” Отвечать принято «todo bem», то есть, «все хорошо» (и хоть что там у тебя на самом деле, вежливо бразилец отвечает так). Так, вот, встречались единственные бразильцы в университете.

Было очень интересно поговорить с Андреем Анатольевичем о серьезных вещах и о не серьезных, послушать о разнообразных местах, где он бывал, о встречах с выдающимися людьми. Он общался с Я. Б. Зельдовичем, Львом Гумилевым, в молодости бывал в одной компании с Иосифом Бродским. Это были короткие эпизоды общения и Андрей Анатольевич именно так об этом и рассказывал. Когда я уже практически закончил эти воспоминания, то вдруг понял, что стоит пересказать пару таких эпизодов, как иллюстрацию к содержанию наших застольных бесед. Поскольку история общения А. А. с Зельдовичем хорошо известна, я это пропущу. С Львом Гумилевым А. А. обсуждал его теорию этногенеза и концепцию пассионарности. А я прочитал книгу Гумилева об этногенезе в конце 1980-х, когда ее наконец опубликовали, и остался с рядом вопросов и замечаний, которые некому адресовать. Удачно оказалось, что у А. А. возникли те же вопросы, но в отличие от меня он имел возможность задать их автору. Дело в том, что теория-то интересная, и что-то в ней есть, но на взгляд физика выглядит совершенно недоработанной. Так, внезапное появление и дальнейший спад этой его загадочной пассионарности Гумилев неожиданно связал с проявлением неких космических сил. Поскольку очевидно, что о космических силах историк Гумилев никакого представления не имеет, это выглядит как ссылка на божественные силы и вызывает недоумение. А. А. именно на это пытался указать Гумилеву и хотел обсудить с ним возможные механизмы более естественной природы (так, например, в конце 1970-х уже появилась теория диссипативных структур – это мое замечание). Однако, это оказалось невозможным, поскольку А. А. увидел, что при попытке возражения против его подхода, Гумилев сразу как-то сник, закрылся, будто его ударили. Как будто он опять услышал окрик охранника в лагере. Все же, долгие годы в

лагере оставили след. Обсуждение пришлось прекратить. К слову сказать, если кому интересно, в 2000-е появилась «cliodynamics» – это наука, которая пытается объяснить исторические циклы с помощью физической теории сложных систем. Эпизод же с Бродским совсем короткий. Так как мы оба поклонники творчества Бродского, то говорили о нем. А. А. интересовался поэзией и был в молодости знаком с Бродским. Так, например, они одной компанией ездили летом отдыхать в Комарово. Его впечатление о Бродском таково, что в обыденной ситуации Иосиф был обычный молодой парень, который говорил обычные вещи, например, о текущих делах, связанных с поездкой. Однако А. А. был свидетелем, как Иосиф вдруг замолкал, уходил в себя, как если б он слышал какой-то голос, а потом вдруг начинал читать окружающим новое стихотворение, которое только что пришло к нему. И было очевидно, что говорит гений. А потом Иосиф становился опять обычным парнем. – Это к вопросу о том, надо ли знать подробности жизни поэта, чтобы лучше понимать его творчество, или личность автора и его лирический герой – далеко не одно и то же.

У Андрея Анатольевича была такая интересная наполненная жизнь. Надо стараться следовать такому примеру по мере сил. На фото 4 и 5 Андрей Анатольевич у меня в гостях в 2003 году по случаю моего очередного отъезда в Сан-Паулу после отпуска.



Фото 4

На фото 5 рядом с Андреем Анатольевичем я, моя жена и наши друзья – тоже очень интересные люди – академик медицинских наук С. А. Кетлинский с женой.



Фото 5

И в завершение – удивительное совпадение семейных историй. Как известно, Андрей Анатольевич родился в Томске, куда его родители были вынуждены уехать, чтобы не попасть под сталинские репрессии конца 1930-х. Там его отец работал в Томском университете. Где-то лет 15 назад, а может и больше, мы с женой были в гостях у Грибов на Васильевском. Еще была жива мама Андрея Анатольевича, но из своей комнаты уже не выходила. Ей сказали, что пришел Сергей Гаврилов и что он из Томска. Завязался разговор о Томске и Томском университете, о временах, когда родители А.А. жили там. Выяснилось, что отец А. А. работал в ТГУ. Тогда я сообщил, что и мой дядя – тогда молодой преподаватель примерно их возраста – тоже работал на факультете математики и механики ТГУ. «А как зовут дядю? – Глеб

Коржавин». Эффект был потрясающий: «Глеба я помню». Они были не только знакомы, но были в одной компании, которая собиралась в «Доме ученых», и достаточно много общались, так что спустя столько лет мама Андрея Анатольевича помнила его имя. Если бы это знать раньше еще лет на 20 (дядя часто бывал в Ленинграде), они бы могли вместе с ним вспомнить те времена в Томске, когда все были молоды.

## Воспоминания Вертоградова Виталия Дмитриевича

Я впервые встретился с Андреем Анатольевичем Грибом в 2011 году, когда был студентом бакалавриата на факультете математики. Наше знакомство началось с научного интереса — меня тогда захватила идея эффекта Пенроуза, связанного с возможностью возникновения частиц с отрицательной энергией в эргосфере вращающейся чёрной дыры и последующим извлечением энергии из неё. Эта тема уже давно привлекала Андрея Анатольевича, и он вместе с Юрием Викторовичем Павловым активно исследовал её свойства.

Сначала он давал мне небольшие задания, и мы встречались раз в неделю. Этот период я запомнил не столько научными результатами, сколько беседами. Андрей Анатольевич обладал редким талантом рассказывать о сложном просто, а о серьёзном — легко и с юмором. Он любил делиться историями из жизни, которые были не менее поучительны, чем лекции.

Одна из них мне особенно запомнилась. Как-то в Бразилии, во время очередной научной командировки, он случайно попробовал местный чай, который, по-видимому, оказался с наркотическим эффектом. По его словам, вечер прошёл в состоянии эйфории и лёгкости, но утром проснулся он с ощущением, что вот-вот умрёт. С трудом он добрался до православной церкви, где среди прихожан оказались русские люди, и попросил помощи.

Ещё одно важное воспоминание связано с моим первым научным результатом. В 2013 году, когда я учился на первом курсе магистратуры под его руководством, мне удалось получить новые данные о геодезических траекториях частиц с отрицательной энергией. Именно в это время в Санкт-Петербург приезжал Роджер Пенроуз, и Андрей Анатольевич сумел достать билеты для меня и моей жены на его лекцию, посвящённую искусственному интеллекту.

Честно говоря, лекцию я почти не понял — мой английский был ещё

слаб, да и больше волновала возможность лично поговорить с Пенроузом. После мероприятия, несмотря на то, что мы сидели не в первом ряду, Андрей Анатольевич, перепрыгивая через стулья, направился к нему и стал рассказывать о наших исследованиях. Пенроуз внимательно выслушал и даже согласился: то, что мы наблюдали, могло быть правдой.

Этого было достаточно для Гриба. Он настоятельно посоветовал нам с Юрием Викторовичем как можно скорее оформить результаты в статью. «Пенроуз заинтересован — значит, сейчас начнёт думать над этим сам и, вернувшись в Оксфорд, может поручить задачу своим студентам. Нам нужно успеть первыми», — говорил он. Мы быстро написали работу, и она была опубликована в журнале *Modern Physics Letters A*. Так приезд будущего нобелевского лауреата помог мне получить первую публикацию в международном издании.

Андрей Анатольевич всегда верил в людей, даже когда другие сомневались. Он без колебаний взял меня в магистратуру и аспирантуру, доверяя проводить занятия по теории относительности и квантовой механике практически с самого начала. После защиты он помог мне устроиться в САО РАН, а позже добился открытия научной должности в Российском государственном педагогическом университете имени А. И. Герцена.

Это был по-настоящему отзывчивый человек, готовый прийти на помощь в любую минуту. Как он сделал это для меня шесть лет назад.

Кроме того, Андрей Анатольевич живо интересовался всем, что происходило на кафедре. Он знал, чем занимается каждый — независимо от возраста или должности — и всегда находил время дать ценный совет. Сам он регулярно организовывал городские семинары по гравитации и космологии на базе РГПУ. Когда я впервые пришёл на кафедру теоретической физики и астрономии в 2011 году, эти встречи проходили практически каждую неделю.

Он умел находить возможности приглашать ведущих учёных — не

только из России, но и из-за рубежа. Благодаря ему мы слушали лекции таких известных специалистов, как Александр Виленкин, Максим Хлопов, Виктор Березин и многих других. Но главное, что делало эти семинары особенными, — это атмосфера, которую создавал Андрей Анатольевич. Кто бы ни выступал, дискуссия всегда получалась живой и содержательной. Он считал, что лучше услышать меньше, но понять всё. Поэтому с самого начала задавал множество вопросов докладчику, чтобы разобраться в сути.

Уход Андрея Анатольевича остро ощущается и год спустя. Его умение видеть в людях потенциал, его научная страсть и человеческая доброта оставили глубокий след в сердцах тех, кто его знал. Он был не просто преподавателем, учёным или наставником — он был человеком, способным вдохнуть веру в себя, пробудить интерес к науке и сделать мир чуть светлее.

# Воспоминания Расуловой Анны Мурадовны

## Черные дыры и горные тропы

### 1. Знакомство

С Андреем Анатольевичем Грибом мы познакомились 1 декабря 2008 года в РГПУ им. А.И. Герцена на факультете физики, где он на тот момент преподавал ряд дисциплин. Этот день чётко отложился у меня в памяти. Я тогда училась на третьем курсе, и нам сообщили о необходимости написания курсовой работы по теоретической физике до конца семестра.

Стоит пояснить, что на специалитете в то время теоретическая физика начиналась с третьего курса (с механики), поэтому преподавателей кафедры и их специализацию мы ещё плохо знали. С астрономией группу любознательных студентов с нашего потока познакомил старший преподаватель кафедры небесной механики СПбГУ Эскин Борис Борисович, который на добровольных началах организовал нечто вроде астрономического кружка.

Меня тогда увлекла тема белых карликов и нейтронных звёзд, по которой я писала курсовую на кафедре общей физики под формальным руководством доцента Карулиной Елены Анатольевны. Фактически же работой руководил профессор Жуков Лев Викторович, который преподавал тогда астрономию на факультете. Тема, предложенная Львом Викторовичем, называлась “Сверхплотные компактные тела” и предполагала визуализацию с помощью программных средств процесса перетекания вещества со звезды главной последовательности на нейтронную звезду.

По сути, задача рассматривала ньютоновское приближение в двумерном случае и сводилась к численному решению четырёх дифференциальных уравнений первого порядка с различными начальными условиями. В

заключение работы был добавлен краткий раздел о чёрных дырах как конечном этапе эволюции звёзд и процессе коллапса, составленный на основе трудов [Кауфман, 1981; Попов, Прохоров, 2006].

Тема эволюции звёзд в тесных двойных системах, где одним из компонентов является нейтронная звезда, захватила меня настолько, не вызывая сомнения, что курсовая и последующий диплом будет именно по астрофизике. Поэтому 1 декабря я целенаправленно подошла к Льву Викторовичу на кафедре с твёрдым намерением получить тему курсовой работы, связанную с нейтронными звёздами.

В те времена в большинстве комнат ещё не было противопожарной сигнализации, и преподавательский состав курил прямо в помещении кафедры, отчего воздух напоминал густой смог, как говорится “хоть топор вешай”. Лев Викторович, небрежно стряхнув пепел с сигареты прямо на клавиатуру, произнёс: “Нейтронными звёздами у нас никто не занимается, а вот чёрными дырами занимается Андрей Анатольевич Гриб”. Едва он закончил фразу, дверь распахнулась, и в дымовой завесе возник Андрей Анатольевич – в клетчатой шляпе и пальто с розовыми от мороза щеками и некой загадочной улыбкой: то ли от собственных мыслей, то ли из-за того, что в тот день в университете им. А.И. Герцена проходила акция ко Дню борьбы со СПИДом, и студенты-волонтёры решили пристать и к нему.

– Андрей, к тебе девушка хочет на курсовую, – кивком поприветствовав, сказал Лев Викторович.

– Надо сначала пообщаться с девушкой, – с лукавым прищуром ответил Андрей Анатольевич и пригласил меня за перегородку, отделявшую вторую часть кафедры.

Жуков был на два года младше Гриба и тоже окончил ЛГУ, но разные факультеты: Гриб - физический, а Жуков - математико-механический.

Поэтому они знали друг друга ещё со студенческих лет, что отражалось в их разговоре.

В тот день Андрей Анатольевич провёл небольшой опрос, чтобы выяснить, что я знаю, и посетовал, что по сути дела теоретической физики у нас ещё как следует не было. Затем он отправил меня читать классику: второй том Ландау и Лифшица “Теория поля” [2006], Мизнера, Торна и Уилера “Гравитация” [1977], Шапиро и Тьюколски “Чёрные дыры, белые карлики и нейтронные звёзды” [1985] и Чандрасекара “Математическая теория чёрных дыр” [1986]. Первое впечатление от него было двойственным: с одной стороны, разговор с ним оказался очень интересным, с другой – обилие литературы, которую предстояло освоить, выглядело пугающе объёмным. С темой курсовой работы Гриб определился быстро – “Геодезические в пространстве-времени Шварцшильда”. В процессе подготовки курсовой, конечно, возникали вопросы, поэтому я стала часто заходить на кафедру. Андрей Анатольевич никогда не отказывал в объяснениях. Вообще, когда дело касалось разъяснений, он умел объяснять даже самые сложные вещи на простых примерах, почти не прибегая к математике.

Постепенно курсовая работа переросла в дипломную, а затем и в кандидатскую диссертацию по чёрным дырам. Сейчас, оглядываясь на прошедшие годы работы с Андреем Анатольевичем, понимаю, что, вероятно, уже на этапе диплома он знал, какую тему предложить мне для кандидатской, поскольку все задачи лежали в русле одного исследовательского направления. Как-то раз мне попала статья по термодинамике черных дыр, мне она показалась интересной, но малопонятной. Когда я пришла с вопросами по этой статье к Грибу, он ответил: “Не распыляйтесь на лишнее”.

Тут следует отметить, что Андрей Анатольевич обладал выдающимися аналитическими способностями, которые можно было назвать чутьем, основанными, казалось, на одних наблюдениях. При этом это касалось не

только научных задач, но и социально-политической ситуацию в стране и мире. После вручения ему медали Телезио-Галилея<sup>1</sup> в 2012 году мы сидели на кафедре, и он рассказывал о своей поездке по Европе на поезде (тогда он уже не мог летать на самолетах из-за давления). Говоря об Украине, через которую ему довелось проехать, он, помимо восторженных отзывов об украинском борще, отмечал накалённую политическую обстановку и недовольство граждан существующим режимом. В конце беседы он сделал мрачный прогноз: “Всё это закончится очень плохо, и случится это в ближайшее время”. Так и произошло – уже в ноябре 2013 года начался Евромайдан. Вообще к государственным режимам Андрей Анатольевич относился с философских позиций, рассматривая их в исторической ретроспективе. Он анализировал такие системы всесторонне – отмечая как их положительные, так и отрицательные стороны – с чётким осознанием их временного характера и неизбежной сменяемости.

Тема диссертации выросла из вопроса: “Возможно ли увидеть бесконечное будущее Вселенной при падении в чёрную дыру?” Впервые этот вопрос был сформулирован в статье [Гриб, Павлов, 2009], где рассматривалось свободное радиальное падение на шварцшильдовскую чёрную дыру. Вместе с Грибом мы изучили эту проблему для метрик Керра и Рейсснера-Нордстрёма [Grib, Rasulova, 2012].

Не знаю, специально ли Андрей Анатольевич формулировал задачи для своих студентов и аспирантов так изящно, чтобы не отпугнуть их сразу сложной математикой, или это было стечение обстоятельств. Среди вопросов, которые он мне предлагал, встречались, например, такие: “Возможно ли увидеть прошлое – скажем, дуэль Пушкина – используя свойства геодезических вблизи чёрных дыр?” [Rasulova, 2014] или “Как влияют энергия

---

<sup>1</sup> Медаль была вручена “За фундаментальный, всемирно признанный новаторский вклад в теорию квантовых полей в искривленном пространстве-времени и применение квантовой логики в разработке макроскопических квантовых автоматов, моделирующих квантовые системы”

частицы и расстояние до горизонта чёрной дыры на знак компонент вектора приливного ускорения? (Положительный знак указывает на растяжение, отрицательный – на сжатие)” [Расулова, 2016]. Несмотря на кажущуюся простоту и даже некоторую “наивность” формулировок, т.к. часто ответ был очевиден из общих физических соображений, каждую из этих задач требовалось решать строгими математическими методами.

## 2. Научная деятельность

Как физик–теоретик Андрей Анатольевич Гриб обладал удивительной универсальностью – опираясь на фундаментальные законы физики, он мог анализировать в общих чертах любые её направления. Однако в период нашего сотрудничества его основные научные интересы сосредоточились в следующих областях: физика чёрных дыр и релятивистская астрофизика, квантовая механика и её интерпретации, методология преподавания физики, квантовая логика, теория игр.

Значительный вклад Гриб внёс в исследование свойств вращающихся чёрных дыр. В частности, при изучении геодезических в эргосфере керровских чёрных дыр им совместно с Юрием Викторовичем Павловым впервые было показано, что энергия рассеяния частиц с различными массами в системе центра масс в определённых условиях может достигать величин порядка энергий Великого объединения ( $\sim 10^{16}$  ГэВ) или даже планковских энергий ( $\sim 10^{19}$  ГэВ) [Grib, Pavlov, 2011a, 2011b]. В области космологии А.А. Грибом и Ю.В. Павловым была предложена гипотеза, согласно которой тёмная материя может состоять из сверхтяжёлых нейтральных частиц с массами порядка масштаба Великого объединения, способных преобразовываться в видимую материю в активных ядрах галактик [Grib, Pavlov, 2008, 2009].

Одной из отличительных черт научной деятельности А.А. Гриба были оживлённые дискуссии, которые проводились в рамках городских семинаров “Гравитация и квантовая теория поля” в РГПУ им. А.И. Герцена. Впервые я

посетила эти семинары, ещё будучи студенткой. Меня сразу поразило, что участники могли задавать вопросы докладчикам непосредственно во время выступления, если только сам докладчик не просил оставить вопросы до конца выступления. Особый интерес представляло то, что на семинарах обсуждались не только проблемы гравитации, квантовой теории поля и физики элементарных частиц, но иногда звучали доклады, затрагивающие теологические вопросы. Порой встречались и совершенно неординарные выступления, которые не всегда понимал даже сам Гриб. В таких случаях Андрей Анатольевич руководствовался принципом: если хотя бы один слушатель в аудитории понимает докладчика, значит, докладчик не несет полный бред.

Гриб высоко ценил строгие математические доказательства, но скептически относился к категории научных статей, где авторы, приводили много математических преобразований, которых невозможно воспроизвести, а в заключении “как фокусники вытаскивают кролика из шляпы”, т.е. делают громкие научные заключения.

### **3. Преподаватель и наставник**

Одним из необычных направлений научных интересов физика-теоретика Гриба А.А. была методология преподавания физики, в частности космологии и квантовой механики. Следует отметить, что Андрей Анатольевич относил себя к петербургской (фоковской) школе теоретической физики, для которой характерны строгие математические выводы, но, как он сам признавал, плохо объясняет саму физику процесса, в отличие от московской, где первоочередным было объяснение самого физического процесса на пальцах. Как говорил сам Гриб, это различие он особенно ясно осознал после встречи с академиком Я.Б. Зельдовичем. Вероятно, именно это понимание способствовало развитию его преподавательского таланта. У меня он в рамках специалитета читал курс “Физика ядра и элементарных частиц”, в

магистратуре – аналогичную программу под названием “Теория атомного ядра и физика элементарных частиц”, а также курс “Общая теория относительности и космология”.

Лекции Андрея Анатольевича были увлекательными, но особый интерес у студентов вызывали, конечно, его рассказы из жизни – о других странах и великих учёных, с которыми он был лично знаком. Удивительным в этих историях было то, что об этом Андрей Анатольевич рассказал ни как об исторических фактах. Они были частью его собственного жизненного опыта – по сути, он был очевидцем тех открытий в физике XX века, о которых мы читали в учебниках.

Его подход к преподаванию теоретической физики действительно был необычным и отличался как от методов других преподавателей, так и от изложения материала в классических учебниках типа курса теоретической физики Ландау и Лифшица [2006] или Левича, Вдовина и, Мямлина [1971] или учебника “Введения в теорию квантовых полей” Боголюбова и Ширкова [1984].

Например, при изучении темы “Метрический тензор” он начинал с объяснения понятия метрики, обсуждал виды метрического тензора во вращающихся системах отсчёта, затем неожиданно заявлял: “В ОТО можно использовать любую систему отсчёта” – и задавал аудитории провокационный вопрос: “Эквивалентна ли физика во вращающейся и невращающейся системах отсчёта? Если нет, то почему?” Причём формулировал его так, будто действительно не знал ответа. Студенты высказывали свои предположения, на что Андрей Анатольевич в лучших традициях петербургской школы теоретической физики хитро отвечал: “А вот это ещё нужно доказать математически”. Этим мы и занимались – либо прямо на лекции (если вывод был кратким), либо на семинарах (для более сложных доказательств). Или лекция начиналась примерно так: “Уравнение Шрёдингера релятивистски

неинвариантно. Что произойдёт с ним при преобразованиях Лоренца?”. Понятно, что мы так или иначе к концу лекции получали уравнение Клейна-Фока и законы сохранения. По сути, нам нужно было пройти по “тропой” математического вывода, которую Андрей Анатольевич описывал словами, не сбиваясь с пути, чтобы получить нужный вывод. Действительно ли мы, студенты, были настолько предсказуемы в своих ответах и действиях?.. Или же Андрей Анатольевич владел особым мастерством – знал, в какой момент задать нужный наводящий вопрос, чтобы мы сделали на определенном шаге разложение в ряд и ограничились членами только второго порядка? Такие “наивные” вопросы на лекциях задавались достаточно часто.

На семинарах Гриб распределял темы для так называемых “докладов”. Темы звучали обычно просто, например, “Уравнение Клейна-Гордона-Фока” или “Уравнение Дирака”. Когда лекции у нас только начались мы, естественно, пытались готовить традиционные доклады – с историческими справками о происхождении уравнений и областях их применения. Однако такой подход быстро наскучивал Андрею Анатольевичу, и он требовал строгих математических выводов. Фразы в стиле Ландау и Лифшица – “простейшими математическими преобразованиями мы приходим к уравнению...” – не принимались. Необходимо было детально воспроизвести все эти “простейшие преобразования” от начала и до конца. И мы с разной степенью успешности проделывали их. Как правило, докладчики готовили выводы заранее и приходили на семинары с исписанными листами. Когда вывод не получался (о чем мы честно сообщали), Андрей Анатольевич говорил: “Тогда давайте разбираться вместе”. Особенно ценно было то, что он комментировал каждый шаг преобразований, что избавляло от необходимости одновременно писать и объяснять свои действия.

Однажды, во время моего доклада, А.А. Гриб, как человек, занимавшийся альпинизмом, провёл аналогию, что выводы в теоретической физике подобны походу в горы – стоит чуть оступиться и сорвешься. В

математическом выводе также, хотя не так опасно – стоит что-то неправильно сложить или разделить и придется все переделывать заново. Впоследствии он оценивал доклады студентов на наших семинарах соответствующими репликами: “С тобой можно идти в горы” или “С тобой бы я в горы не пошёл”.

Перед началом первого курса аспирантуры Андрей Анатольевич как-то заметил, что меня пора “выводить в люди”, а также, что мне пора посмотреть мир. Под этим он подразумевал необходимость выступить на международной конференции (до этого я участвовала только в студенческих). Такой конференцией стали Фридмановские чтения в Перми.

Обсуждая предстоящий доклад, Андрей Анатольевич вспомнил свои путешествия будучи аспирантом по просторам СССР. Его способ передвижения был весьма оригинален – он ездил в товарных поездах, прячась под автомобилями, которые те перевозили. Начальную точку отправления он не уточнял, но маршрут точно включал Узбекскую и Таджикскую ССР и Памир (скорее всего горы и были целью этого путешествия).

Гриб живописно рассказывал о казахских степях, где поезд останавливался ночью, открывая вид на звездное небо без подсветок городских огней с чётко видимой полосой Млечного Пути. Часть пути ему приходилось преодолевать пешком. В Узбекской ССР, пытаясь найти горные тропы в Таджикистан, он познакомился с местным узбеком, предложившим проводить его до нужного места. По словам Андрея Анатольевича, узбек все время как-то странно поглядывал на его немецкие трекинговые ботинки, что породило тревожные мысли: “Все сейчас он меня заведет в какие-нибудь горы, даст по голове и снимет ботинки, а людей вокруг ни души”. Когда они достигли кишлака, их встретила – как впоследствии выяснилось – мать узбека, проливавшая радостные слёзы. Сам же попутчик оказался солдатом, возвращавшимся домой после армейской службы. Андрей Анатольевич,

рассказывая эту историю, признавался, что ему было чрезвычайно стыдно перед проводником, что он так плохо о нем подумал.

У подножия Памира Андрей Анатольевич договорился с каким-то караваном, чтобы подняться по горным тропам к вершинам Памира. Особенно ярко в его воспоминаниях сохранились опасные переходы по горным тропам. Он вспоминал, как страшно было скакать на лошадях по узким горным тропам, известным лишь местному населению, и как обрушались камни от стука копыт. Люди, с которыми Гриб был в караване предложили ему перейти Памир и пойти дальше в Афганистан, но инстинкт самосохранения взял свое, и он отказался. Никаких пограничных постов, по словам Андрея Анатольевича, как и самих пограничников в этой местности не было прямо, как по теории Джорджа Гамова<sup>2</sup>. Спустя десятилетие из газетных публикаций Андрей Анатольевич узнал, что именно по той дороге, которой он следовал к Памиру, проходил один из маршрутов наркотрафика из Афганистана, где был задержан крупный груз наркотических веществ.

#### **4. Отношение к религии**

Необычным для физика, тем более выросшим и учившимся в советскую эпоху, было его отношение к религии. Сам Андрей Анатольевич был православным христианином, но при этом он не отрицал другие религии или не называл христианство единственно верным. Во всех религиях он видел аналогии физических явлений. Впервые эти параллели между религией и физикой я услышала именно от него. Конечно, одной из самых ярких аналогий, услышанной впервые от Андрея Анатольевича, было сопоставление теории Большого Взрыва в космологии и актом творения в христианстве.

---

<sup>2</sup>Здесь имеется в виду шуточная теория “проницаемости границ” высказанная Дж. Гамовым. Гамов с 1930-х годов хотел покинуть СССР и полностью перебраться за границу. Им вместе с женой, Л.В. Вохминцевой, было предпринято несколько нелегальных попыток перейти границу, завершившихся неудачно. После чего Гамовым было сформулировано, что трудность перехода границы равна произведению двух величин: “природных условий” и “строгости охраны”, при этом “трудность перехода” примерно равна константе вдоль всей границы: там, где граница не так строго охраняется, “природные условия” очень трудные, а там, где “природные условия” приемлемые, граница охраняется хорошо. [Гамов, 1994]

Библейское “И сказал Бог: да будет свет. И стал свет” (Быт. 1:3) находит параллели с эпохой первичной рекомбинации. Согласно современным представлениям космологии в эпоху рекомбинации температура Вселенной падает достаточно для образования протонов и электронов и их объединения в атомы. Таким образом, Вселенная становится прозрачной для электромагнитного излучения, который сейчас наблюдается как реликтовое излучение.

Множество параллелей Андрей Анатольевич приводил с индуизмом. Рассказывая нам про космологические модели Вселенных – расширяющуюся, стационарную и осциллирующую, – он говорил, что последняя очень похожа на концепцию времени в индуизме. В отличие от линейного, однонаправленного времени христианства, время в индуизме сравнивается с колесом (Калачакра), которое бесконечно вращается, проходя периоды созидания (Большой взрыв в модели осциллирующей Вселенной), сохранения (периоды расширения) и разрушения (Большой хлопок – обратное сжатие Вселенной в сингулярность).

Как-то раз, после обсуждения черновика статьи у Андрея Анатольевича дома мы говорили о черных дырах. Он мне указал на пичвай<sup>3</sup> и спросил: “Что на этом изображении не так с точки зрения физики?”. В левой части картины было изображено три гопи (жрицы с дарами) с дарами на фоне арки, в правой части – бог Кришна и его брат Баларама в окружении белых коров. На заднем плане были изображены пышно цветущие деревья райских садов Вриндаваны, за которыми разливалась Небесная Ганга (мифологическое представление священной реки Ганг)<sup>4</sup> (рис.1).

---

<sup>3</sup> Холст, расписанный красками, с религиозными изображениями кришнаитов. Пичвай буквально значит “находящийся за, сзади”. Ткань вешают за скульптурами божеств в кришнаистских храмах.

<sup>4</sup> Возможно, на самом деле река, изображенная на заднем плане не Небесная Ганга, а Ямуна, т. к. согласно индуистской мифологии Кришну изображают, как правило, на берегах реки Ямуны. Но Андрей Анатольевич, говорил, что это именно Ганг.



Рис.1 Фото пичвая

Я выдвигала различные предположения, что не так с этим изображением, но Андрей Анатольевич только хитро улыбался и отвергал их. Когда у меня не осталось больше предположений, он указал на реку и сказал: «Обратите внимание, что правая часть (прим. там, где изображены боги) и левая (прим. за воротами) не совпадают». И действительно, задний пейзаж за аркой не являлся продолжением правой части, а был как бы самостоятельным – там тоже были и цветущие деревья, и река, но в перспективе они располагались иначе. “Вот видите – продолжал он – арка символизирует мгновенный переход между небесным и земным, а река, текущая на обеих частях полотна, символизирует их связь. А в теории относительности, что соединяет две удаленные точки пространства-времени? – кротовая нора”.

Возможно, такой интерес к изучению религий был связан с тем, что Андрей Анатольевич четко понимал пределы научного объяснения тех или иных процессов и явлений во Вселенной. Основываясь на теореме Гёделя о

неполноте, он подчеркивал, что существуют вещи, которые невозможно объяснить, находясь внутри системы. К такой проблеме А.А., Гриб относил проблему сингулярности в космологии. Он предполагал, что если созданная в будущем квантовая гравитация не сможет объяснить существование сингулярности, то Вселенную нельзя объяснить, основываясь на известных нам законам, и, таким образом, приходим к существованию Бога.

## **Заключение**

Андрей Анатольевич часто рассказывал, как начался его путь в физику. В юности он мечтал стать географом и открывать новые земли. Однако, как он рассказывал, однажды ему встретился “очень гадкий мальчишка”, который заявил, что все географические открытия уже сделаны. И в какой-то момент Андрей Анатольевич осознал, что в этом есть доля правды – эпоха великих географических открытий уже прошла, на Земле все изучено, а новые горизонты для исследований открывались в области физики.

Действительно, становление Андрея Анатольевича как учёного пришлось на “золотой век” физики. Для него физика стала не просто работой, большим приключением в котором можно было делать открытия “новых земель”, а математика давала инструменты для понимания того, что не способна вообразить даже самая смелая фантазия.

## **Список литературы**

Кауфман У. Космические рубежи теории относительности: Пер. с англ. – М.: Мир, 1981. – 352 с.

Попов С. Б., Прохоров М. Е. Звезды: жизнь после смерти. – М.: Век 2, 2006. – 64 с.

Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика в 10 томах. Том 2. Теория поля. – М.: Физматлит, 2006. – 534 с.

Мизнер Ч., Торн К., Уилер Дж. Гравитация Т1–3. – М.: Мир, 1977. – Т1–474 с., Т2 – 525 с., Т3– 510 с.

Чандрасекар С. Математическая теория черных дыр Т1–2. – М.: Мир, 1986. – Т1–276 с., Т2–350 с.

Шапиро С., Тьюколски С. Чёрные дыры, белые карлики и нейтронные звёзды. Ч1–2. – М.: Мир, 1985. – 656 с.

Grib A. A., Rasulova A. M. Can one see the infinite future of the universe when falling to Kerr and Reissner–Nordström black holes? // Gravitation and Cosmology. – 2012. – Vol. 18, No. 3. – P. 168–174. – DOI 10.1134/S020228931203005X.

Rasulova A. M. On possible observation of one's past in the neighborhood of a black hole // Gravitation and Cosmology. – 2014. – Vol. 20, No. 1. – P. 42–46. – DOI 10.1134/S0202289314010113.

Расулова А. М. Анализ уравнений девиации геодезических в метрике Шварцшильда // Пространство, время и фундаментальные взаимодействия. – 2016. – № 4. – С. 106–113.

Гриб А.А., Павлов Ю.В. Возможно ли увидеть бесконечное будущее Вселенной при падении в чёрную дыру? / А. А. Гриб, // Успехи физических наук. – 2009. – Т. 179, № 3. – С. 279–284.

Grib A. A., Pavlov Y.V. On particle collisions in the gravitational field of the Kerr black hole // Astroparticle Physics. – 2011a. – Vol. 34, No. 7. – P. 581–586. – DOI 10.1016/j.astropartphys.2010.12.005.

Grib A. A., Pavlov Y.V. On particle collisions near rotating black holes // Gravitation and Cosmology. – 2011b. – Vol. 17, No. 1. – P. 42–46. – DOI 10.1134/S0202289311010099.

Grib A. A., Pavlov Y.V. Superheavy particles as dark matter and their role in creation of visible matter in active galactic nuclei and the early universe // International Journal of Modern Physics A. – 2009. – Vol. 24, No. 8–9. – P. 1610–1619. – DOI 10.1142/s0217751x09045108.

Grib A. A., Pavlov Y.V. Do active galactic nuclei convert dark matter into visible particles? // Modern Physics Letters A. – 2008. – Vol. 23, No. 16. – P. 1151–1159. – DOI 10.1142/S0217732308027072. – EDN LLCYQP.

Боголюбов Н. Н., Ширков Д. В. Введение в теорию квантованных полей. – 4-е изд., испр. – М.: Наука Главной редакции физико–математической литературы, 1984. – 600 с.

Левич В.Г., Вдовин Ю.А., Мямлин В.А. Курс теоретической физики. Том 2. Квантовая механика. Квантовая статистика и физическая кинетика. – М.: Наука, 1971. – 936 с.

Гамов Г. А. Моя мировая линия: неформальная автобиография / Предисл. С. Улама Пер. с англ., коммент. и доп. материалы Ю. И. Лисневского. – М. : Наука. Изд. фирма «Физ.–мат. лит.», 1994. – 300 с.

## Некролог от 8.06.2025

8 июня 2024 года на 86-м году жизни после продолжительной болезни нас покинул блестящий ученый и удивительный человек Андрей Анатольевич Гриб.

Андрей Анатольевич родился 28 марта 1939 в Томске, куда уехал после окончания аспирантуры ЛГУ его отец, Анатолий Андреевич Гриб с женой Ниной Николаевной. В 1940 году семья снова вернулась в Ленинград, а в 1941 году эвакуировалась накануне блокады в одном из последних поездов сначала в Вятку, а потом в Саратов. При попытке выезда на Кавказ семья плыла на пароходе мимо Сталинграда, и там трехлетний Андрей стал свидетелем страшной бомбардировки Сталинграда 23 августа 1942, когда немцы сбросили на город тысячи тонн бомб, превратив его в руины. Он видел море огня вместо города и тонущие суда, это были одни из его самых первых воспоминаний детства.

После войны семья А. А. Гриба вернулась в Ленинград.

В Ленинграде Андрей Анатольевич поступил в первую в СССР английскую школу N 213, которую закончил с золотой медалью. Сейчас его имя можно увидеть на школьной памятной доске среди лучших учеников. В 1961 году он закончил физфак ЛГУ, отдел теоретической физики, который в те годы возглавлял академик В. А. Фок. Здесь, на кафедре квантовой теории поля (теперь физики высоких энергий и элементарных частиц), он начал свою научную деятельность. Тогда им впервые была высказана идея о связи изменения вакуума при спонтанном нарушении симметрии с появлением ненулевой космологической постоянной. Затем его привлекла концепция рождения частиц из вакуума в сверхсильных гравитационных полях ранней вселенной. На основе цикла работ, посвященных этой теме, А. А. Грибом совместно с учениками была написана монография «Квантовые эффекты в интенсивных внешних полях», которая быстро стала бестселлером, а также

защищена докторская диссертация, оппонентом которой был знаменитый Я. Б. Зельдович.

Круг научных интересов Андрея Анатольевича оказался необычайно широк. Его интересовали фундаментальные проблемы квантовой механики, рассматриваемые им в рамках квантовой логики, а также вопросы, касающиеся теории черных дыр и даже квантовой теории игр.

В результате работы, которая велась совместно с его учениками, было опубликовано более 300 научных статей, книг и шесть монографий, а также создана научная школа А. А. Гриба, в рамках которой выросли крупные ученые.

Андрей Анатольевич был избран академиком РАЕН, являлся членом Международной ассоциации "Квантовые структуры" Американского математического общества. Он читал лекции во многих университетах мира.

В 2012 году Андрею Анатольевичу Грибу за выдающиеся заслуги была вручена в Париже золотая медаль Телезио-Галилея.

В 1982 году А. А. Гриб стал заведующим кафедрой высшей математики Ленинградского финансово-экономического института (теперь СПбГЭУ), которой руководил 22 года. На базе кафедры проводился городской гравитационный семинар, быстро получивший широкую известность. На этом семинаре выступали многие известные ученые из России и из-за рубежа. Семинар прославился своим очень критичным подходом к содержанию докладов и почти всегда сопровождался бурными спорами. Тщательно проверялось каждое утверждение докладчика, и если доклад получал одобрение участников семинара, то его смело можно было публиковать. Позднее семинар вместе с Андреем Анатольевичем переместился в РГПУ им. Герцена, где А. А. Гриб работал на кафедре теоретической физики и астрономии до самых последних дней.

Андрей Анатольевич был соорганизатором первой фридмановской конференции в 1988 году, где выступали такие выдающиеся ученые, как Стивен Хокинг, Андрей Дмитриевич Сахаров и др., а также со-организатором последующих фридмановских конференций. В 1991 под руководством А. А. Гриба в Санкт-Петербурге была создана Лаборатории теоретической физики имени А. А. Фридмана.

Все сотрудники Андрея Анатольевича отмечали его выдающуюся способность ясно видеть за математическими формулами суть физических проблем, его умение ставить фундаментальные вопросы и решать их. Андрея Анатольевича отличала абсолютная бескомпромиссность как в науке, так и в жизни. При этом с сотрудниками он был деликатен и всегда готов был прийти на помощь.

Андрей Анатольевич был инициатором поиска могилы А. А. Фридмана, родоначальника современной космологии, на Смоленском кладбище. Могила была найдена в заброшенном состоянии. Благодаря усилиям Андрея Анатольевича, могила была приведена в порядок, на ней был установлен памятник. Теперь и сам Андрей Анатольевич упокоился на том же Смоленском кладбище, недалеко от могилы Александра Фридмана.

В. Ю. Дорофеев, Ю. В. Павлов, Р. Х.. Сайбаталов, М. Л. Фильченков

## **Интервью с профессором, академиком РАЕН**

**А. А. Грибом в связи с его 70-летием.**

**Взято Ю. В. Павловым.**

**Ю. В. П.** Андрей Анатольевич, расскажите, пожалуйста, о начале вашего научного пути, о своих впечатлениях о той эпохе в теоретической физике.

**А. А. Г.** Надо сказать, что мне повезло застать время расцвета теоретической физики, время 60-х, 70-х годов двадцатого века. 20-й век несомненно был веком физики подобно тому как 16-й век был временем великих географических открытий. При этом в 60-е годы можно было общаться как с физиками, создававшими квантовую теорию и теорию относительности в 20-е и 30-е годы, так и со своими современниками, строившими физику элементарных частиц. Мне повезло слышать лекцию Дирака, читавшего ее нам, студентам Ленинградского университета, В. А. Фок читал нам лекции по квантовой механике. Потом в аспирантуре я слушал лекции Швингера, приехавшего в Ленинград по приглашению Фока. К нам тогда приезжали и читали лекции: один из создателей теории сверхпроводимости Фрелих, Глаубер рассказывал о квантовой оптике, Л. Розенфельд о своих работах с Н. Бором по теории измерений в квантовой электродинамике, Дж. Уилер и К. Торн о проблемах гравитации.

Руководителем по диплому был профессор Ю. В. Новожилов. Сначала в качестве темы диплома у меня была модель появления ненулевой массы частицы по аналогии с ненулевой щелью в теории сверхпроводимости. Но потом тему пришлось сменить, так как Ю. В. Новожилов обратил мое внимание на только что появившийся тогда препринт работы Намбу и Иона-Ласинио о спонтанном нарушении симметрии в физике. За эту работу в 2008 году Намбу дали Нобелевскую премию. Я писал диплом по проблеме неаналитичности по константе связи функции Грина в некоторых задачах квантовой электродинамики.

Однако, обратим внимание на то, каков же был тогда уровень кафедры теоретической физики ЛГУ, возглавляемой В. А. Фоком, если студенту предложили тему, за которую в будущем дали Нобелевскую премию? Тогда же в 60-х годах на фоковском семинаре я рассказывал тогда еще мало известную работу С. Вейнберга, которая потом послужила основой единой теории электрослабых взаимодействий и принесла ему Нобелевскую премию.

В ЛГУ я работал ассистентом с 1963 до 1975 года.

В 60-х и начале 70-х годов наша семья подверглась некоторым политическим преследованиям, что было связано с «разоблачительной» статьей в газете «Смена» под названием «Кривая дуализма Гриба» о моем брате – тогда студенте математико-механического факультета ЛГУ. В статье говорилось о том как плохо читать Н. Бердяева, так как идеализм ведет к поповщине. Все это было следствием того, что мой брат, будучи в гостях у одной женщины, известного врача-гомеопата, в присутствии иностранки из Швейцарии сказал о своем интересе к философии Бердяева. Затем его, 20-летнего студента разбирали на всяких комсомольских собраниях с целью выгнать из университета, что, впрочем, не получилось, не в последнюю очередь из-за заслуг нашего отца, профессора математико-механического факультета, участника советского ядерного проекта и визита к ректору академика В. И. Смирнова. Конечно, времена были уже не сталинские, все происходило менее грубо и вообще «втихую». Моего отца лишили должности заведующего кафедрой, мне же устроили такое расписание с ежедневными поездками в Петергоф, что так или иначе нужно было уходить.

Особенно же чувствительна оказалась ситуация, когда активное недоброжелательство вплоть до срыва защиты диссертации перешло на моих учеников, талантливых теоретиков С. Г. Мамаева и В. М. Мостепаненко.

Всю эту, кажущуюся дикой сегодня, историю я рассказываю, чтобы современная молодежь не очень то восхищалась советским временем брежневской эпохи. Это было время расцвета физики в нашей стране, но даже крупные ученые не могли быть граждански свободными.

Вспомним, что А. Д. Сахаров был один... .

Именно это отсутствие гражданственности у ученых, занимавших административные посты и потому обычно являвшихся членами партии (кстати, в нашей семье никто никогда не был членом партии) и привело впоследствии в 90-е годы, когда партноменклатура начала крушить отечественную науку, начав «криминальную революцию», к развалу отечественной науки. Эти люди не смогли организовать сопротивление власти.

Из университета я перешел доцентом на кафедру теоретической физики ЛИТМО. Я уже не ездил на университетские семинары, проходившие в Петергофе и значительно ослабившие свой уровень. Однако получилось так, что я часто стал ездить в Москву и познакомился с деятельностью совсем другой школы, стиль которой отличался от фоковской школы.

Достоинством фоковской школы являлось требование тщательной математической разработки и ясности. В Москве же я узнал, что большие физические открытия обычно делаются интуитивно, на «пальцах». Я посещал семинары Я. Б. Зельдовича, Д. Д. Иваненко, общегородской семинар В. Л. Гинзбурга в ФИАНе.

Очень представительными были семинары М. А. Маркова по квантовой гравитации, в которых участвовали С. Хокинг, Дон Пэйдж, Р. Уолд и другие.

С 1982 года я стал заведовать кафедрой высшей математики в Ленинградском финансово-экономическом институте имени Н. А.

Вознесенского. Пригласил меня туда ректор и во многом создатель этого института Ю. А. Лавриков. Это была довольно интересная личность. Внешне похожий на президента США Ф. Д. Рузвельта этот человек, в прошлом член Ленинградского горкома, сразу дал мне понять, что все про меня знает, и про мое знакомство с И. Бродским и А. Д. Сахаровым и про мои взгляды, но что ему это неважно, я устраиваю его как зав. кафедрой, на которой до меня были крупные скандалы. Это тоже была одна из особенностей эпохи. В отличие от мелких, «подкоммунивающих» администраторов, ради подачки в виде зарубежной поездки и т.п. способные на низость по отношению к подчиненным, существовали партийные ``князья'', способные на либерализм и великодушие. К сожалению, впоследствии я узнал, что когда Ю. А. Лавриков был членом горкома, он так и не ответил на письмо отца И. Бродского, умолявшего его вмешаться и прекратить травлю его талантливого сына.

В 90-е годы у меня появилась возможность часто ездить за границу, посетить университеты Принстона, Парижа, Лондона, Токио, Дели, Сан-Пауло и Буэнос-Айреса, побывать в Ватикане на конференции о рождении Вселенной. После этой конференции была встреча и короткая беседа каждого из участников с папой Иоанном-Павлом Вторым.

Однако за границей я не увидел того интеллектуального напряжения, которое было у нас в СССР в 60-е и 70-е годы.

Золотой век физики везде стал подходить к концу...

**Ю. В. П.** Расскажите о Ваших первых научных работах.

**А. А. Г.** Как ни странно, первая моя работа была чисто математической. Дело в том, что мой отец Гриб Анатолий Андреевич был профессором математикомеханического факультета университета и со времен войны я и наша семья были связаны с этим факультетом. Я «по знакомству» посещал мат-мех, где слушал лекции таких ученых как Г. М. Фихтенгольц и Д. К. Фаддеев. Там же

работал и проф. Л. В. Овсянников, предложивший метод определяющих уравнений для поиска неизвестной группы симметрии (группы Ли) дифференциальных уравнений. Я применил этот метод для нахождения калибровочной симметрии уравнения скалярного поля во внешнем векторном поле и эта работа была опубликована в журнале «Дифференциальные уравнения» в 1966 году. (Дифференциальные уравнения. 1966. Т. 2, N 5, с.688-694. Группа симметрии решений уравнения Клейна-Гордона во внешнем векторном поле.) Потом, однако, я более не занимался этой темой, увлекшись идеей спонтанного нарушения  $CP$ -симметрии в квантовой теории. В 1965 году я опубликовал в «Письмах в ЖЭТФ» работу, (Письма в ЖЭТФ. 1965. Т. 2, вып. 1, с.14-17. Нарушение  $CP$ -инвариантности в распадах  $K^0$ -мезонов и неинвариантный вакуум) явившуюся одной из первых работ в данной области. Эта работа тогда вызвала большой интерес и, оказавшись на Международной конференции по  $CP$ -симметрии в Москве в 1968 году, я с дрожью отвечал на вопросы таких великих физиков как Б. М. Понтекорво, будущий нобелевский лауреат К. Руббиа, В. Н. Грибов и др.

**Ю. В. П.** Что Вы считаете основными направлениями Вашей научной деятельности?

**А. А. Г.** Я бы мог назвать четыре таких направления.

1. Спонтанное нарушение  $CP$ -симметрии.

После первой моей работы в этой области, о которой я говорил, я занимался этой проблемой со своим учеником В. М. Мостепаненко. Обсуждение этой проблемы имеется в моей книге (А. А. Гриб. Проблема неинвариантности вакуума в квантовой теории поля. М.: Атомиздат, 1978. 128 с. о неинвариантности вакуума) и в статье, (А. А. Гриб, Е. В. Дамаскинский, В. М. Максимов. УФН. 1970. Т. 102, вып. 4, с. 587-620. Проблема нарушения симметрии и инвариантности вакуума в квантовой теории поля.), написанной

с Е. В. Дамаскинским и В. М. Максимовым. Как известно, СР-нарушение согласно идее Т. Д. Ли объясняется введением добавочного угла при нарушении калибровочной симметрии. Наша гипотеза использует аналогию с идеей Л. Д. Ландау, заметившего, что в теории ферромагнетизма учет нелинейности при взаимодействии с внешним магнитным полем ведет к тому, что домены выстраиваются под некоторым углом к внешнему полю. Этот угол вычисляется, если известна константа при нелинейном члене. Подобный угол возникает, если наряду со спонтанным нарушением симметрии вакуума имеется явное нарушение симметрии в лагранжиане, что аналогично внешнему магнитному полю в ферромагнетике. Несовпадение направлений вакуума и лагранжиана за счет нелинейности объясняет  $CP$ -нарушение. Думаю, что эта идея не потеряла интерес и сейчас и может быть рассмотрена в более общих современных моделях  $CP$ -нарушения. В 2008 году Кобаяши и Маскава получили Нобелевскую премию за введение этого угла чисто феноменологическим путем, не пытаясь объяснить его ненулевое значение какой-либо теорией.

В 1967 году я заметил, (Вестник ЛГУ. 1967. N 22. Вып. 4, с.50-56. Нарушение СР-инвариантности в распадах  $K^0$ -мезонов и неэквивалентные представления в квантовой теории поля) что существование различных вакуумов при спонтанном нарушении калибровочной симметрии ведет к появлению ненулевой космологической постоянной во Вселенной, что потом было использовано в моделях Д. А. Киржница и А. Д. Линде. Тогда же мной была высказана идея о существовании во Вселенной нескольких вакуумов и описания ее квантового состояния матрицей плотности или статистической смесью вакуумов, что, как я понял впоследствии, может вести к объяснению ненулевых темной энергии и темной материи.

## 2. Рождение частиц в ранней Вселенной.

Вместе с моими учениками С. Г. Мамаевым и В. М. Мостепаненко, а также с В. М. Фроловым мы оказались первыми, кто мог получить конечные оценки для эффекта рождения частиц гравитацией в ранней Вселенной. Эти результаты вошли в книги, (А. А. Гриб, С. Г. Мамаев, В. М. Мостепаненко. Квантовые эффекты в интенсивных внешних полях. (методы и результаты не связанные с теорией возмущений). М.: Атомиздат, 1980; 296с. А.А.Гриб, С.Г.Мамаев, В.М.Мостепаненко. Вакуумные квантовые эффекты в сильных полях. М.: Энергоатомиздат, 1988; 288с. А. А. Grib, S. G. Mamayev, V. M. Mostepanenko. Vacuum Quantum Effects in Strong Fields. St. Petersburg: Friedmann Lab. Publ., 1994, написанные мной совместно с С. Г. Мамаевым и В. М. Мостепаненко и имеют большое значение для космологии. Эти работы были продолжены в сотрудничестве с А. В. Нестеруком, а в настоящее время имеется плодотворное сотрудничество с Ю. В. Павловым.

3. Основания квантовой теории, квантовая логика, недистрибутивные решетки. В своих работах я развиваю вариант копенгагенской интерпретации, основанный на работах фон Неймана о роли сознания наблюдателя. Эту роль я связываю с различием булевой логики наблюдателя и небулевой логики мира, что изложено в моей книге (А. А. Grib, W. A. Rodrigues Jr. Nonlocality in quantum physics. New York: Kluwer Academic-Plenum Publ., 1999) с В. Родригесом. В работах с Р. Р. Запатриным мне удалось привести примеры из теории автоматов, а также в модели случайных топологий, когда в макроситуациях реализуются недистрибутивные решетки, аналогичные встречающимся в микромире. Сейчас в работах с Г. Н. Парфеновым и К. Старковым мы пытаемся построить примеры макроскопических квантовых игр, имеющие значение для биологии, экономики и т.п.

Кроме перечисленных направлений в разное время я занимался вместе со своими учениками И. К. Лицкевич, В. С. Старостиным, В. М. Фроловым, Н. Ш. Урусовой эффектами квантовой теории во внешнем электромагнитном поле, а также проблемой регистрации гравитационных волн.

**Ю. В. П.** Расскажите о Вашей педагогической деятельности.

**А. А. Г.** В Ленинградском университете с 1961 по 1975 год я в качестве ассистента вел занятия по электродинамике, квантовой механике и теории элементарных частиц. Читал лекции по всем этим курсам.

В 1969 году защитил кандидатскую диссертацию. С 1975 по 1982 год работал доцентом кафедры теоретической физики Ленинградского института точной механики и оптики, сейчас к сожалению не существующей... Читал лекции по всем разделам теоретической физики и квантовой оптики. В 1982 году защитил докторскую диссертацию на тему рождения частиц в ранней Вселенной. Одним из оппонентов был академик Я. Б. Зельдович, а отзыв ведущей организации писал В. Н. Грибов.

С 1982 по 2002 год заведовал кафедрой высшей математики Ленинградского института экономики и финансов. Читал лекции по различным разделам высшей математики и концепциям современного естествознания.

С 2003 года работаю профессором кафедры теоретической физики и астрономии СПб Педагогического университета им. А. И. Герцена. Читаю лекции по квантовой механике, теории элементарных частиц и космологии.

**Ю. В. П.** Что Вы скажете о своих учениках?

**А. А. Г.** Мне повезло с учениками. Своим недостатком я считаю то, что из-за чрезмерной увлеченности общими идеями я придаю мало значения тщательности разработки этих идей. И здесь большую помощь мне оказывали и оказывают ученики: В. М. Мостепаненко, несомненно, является крупнейшим физиком-теоретиком, главным специалистом по эффекту Казимира в мире и сейчас активно работает в США и Бразилии. С. Г. Мамаев, если бы не безвременная смерть, тоже достиг бы таких же вершин. Оба они в

свое время стали докторами физ.-мат. наук. Большой надежностью и тщательностью расчетов отличаются работы моих учениц И. К. Лицкевич и Н. Ш. Урусовой. Наконец, я должен сказать о работах лаборатории теоретической физике им. А. А. Фридмана и всех ее сотрудников и участниках семинаров: В. Ю. Дорофееве, Р. Р. Запатрине, С. В. Красникове, А. А. Лобашеве, Ю. В. Павлове, Г. Н. Парфенове, Е. А. Поберии, Р. Х. Сайбаталове и А. А. Черницком. Все они своей деятельностью способствуют сохранению высокого уровня петербургской теоретической физики в наше непростое время.

**Ю. В. П.** Каковы Ваши впечатления о науке в других странах и что Вы можете сказать о Ваших встречах с великими учеными?

**А. А. Г.** Конечно, наиболее высокий уровень теоретической физики и, пожалуй, математики существует в Принстонском университете США, где работает большое количество нобелевских лауреатов, а также такие математики как Д.~Нэш и А.~Уайльс, доказавший теорему Ферма, лекцию которого мне довелось там слышать. В Принстоне я контактировал с одним из создателей квантовой аксиоматики Уайтмэном, с Кошеном (автором теоремы Кошена-Шпекера) с Н. Туроком и др. Высокий уровень в Англии в «Империял колледже», где я много общался с К.~Айшемом. Во Франции вместе с моим французским коллегой Ж. Люмине мы издали книгу (А. А. Grib, J. P. Luminet. *Essais de Cosmologie*. Alexander Friedmann, Georges Lemaitre. Paris: Seuil., 1997. 351p.) с переводами работ Фридмана и Леметра. С бразильским коллегой В.~Родригесом написана книга о нелокальности в квантовой теории, а с индийским физиком С. Панди - статья о квантовых эффектах в ранней Вселенной. Из встреч с великими физиками остались в памяти беседы с Я. Б. Зельдовичем, И. Р. Пригожиным в Брюсселе, Б. Д. Эспанья в Париже на конференциях в ЮНЕСКО.

**Ю. В. ,П.** Ваше мнение о будущем науки и, в частности, физики?

А. А. Г. Я думаю, что наука в будущем сосредоточится на решении одной из главных проблем человека --- проблеме сознания и его места во Вселенной. Об этом я писал в своих работах по философии физики, говорил в выступлениях на междисциплинарных конференциях по науке, философии и богословию. Проблема сингулярности в космологии как точке, не принадлежащей пространству-времени и в то же время являющейся причиной всего в этом пространстве-времени, конечно, имеет отношение к Абсолютной причине в богословии. Думаю, что не последнее место в решении проблемы сознания займет квантовая теория и ее идеи, имеющие значение не только для микромира. Конечно, трудно сказать, каковы будут последствия решения этой проблемы, столь тщательно скрытой от человека. Большое значение имеет разгадка тайны скрытой материи, из которой состоит большая часть Вселенной. Что касается физики элементарных частиц, ее развитие вряд ли будет столь интенсивным как это было в 20 веке. Хотя тут возможны и неожиданности, связанные с пуском нового суперколлайдера в ЦЕРН. Новая область энергии может открыть новую физику. Учитывая же то, что из-за «скрытой массы» мы не имеем информации о большей части реальной Вселенной, новая физика может открыть и новые горизонты.

## **Монографии и учебники А. А. Гриба**

А. А. Гриб. Проблема неинвариантности вакуума в квантовой теории поля. М.: Атомиздат, 1978. 128 с.

А. А.Гриб, С. Г. Мамаев, В. М.Мостепаненко. Квантовые эффекты в интенсивных внешних полях (методы и результаты, не связанные с теорией возмущений). М.: Атомиздат, 1980. 296с.

А. А. Гриб, С. Г.Мамаев, В. М. Мостепаненко. Вакуумные квантовые эффекты в сильных полях. М.: Энергоатомиздат, 1988. 288~с.

А. А. Гриб. Нарушение неравенств Белла и проблема измерения в квантовой теории. Дубна: ОИЯИ Р2-92-211 (лекции для молодых ученых, вып.~59), 1992. 97 с. (Лекции для молодых ученых, вып. 59)

A. A. Grib, S. G.Mamayev, V. M. Mostepanenko. Vacuum Quantum Effects in Strong Fields. St. Petersburg: Friedmann Laboratory Publishing, 1994.

A. A. Grib. Early Expanding Universe and Elementary Particles. St.Petersburg: Friedmann Laboratory Publishing Ltd., 1995. 124~p.

A. A. Grib, J.-P.Luminet. Essais de Cosmologie. Alexandre Friedmann, Georges Lemaitre. Paris: Seuil, 1997. 351p.

A. A. Grib, W. A. Rodrigues Jr. Nonlocality in quantum physics. New York: Kluwer Academic-Plenum Publishers, 1999. 226~p.

А. А. Гриб. Концепции современного естествознания. М.: Бином, Лаборатория знаний, 2003. 311с. БИНОМ

А. А. Гриб. Основные представления современной космологии. М.: Физматлит, 2008. 108 с. ISBN 978-5-9221-0955-0

## Фотографии



Профессор Анатолий Андреевич Гриб



Маленький Андрей с мамой Ниной Николаевной.



Школьные годы



Юношеский период. Печоры.



Выпуск 1961 года



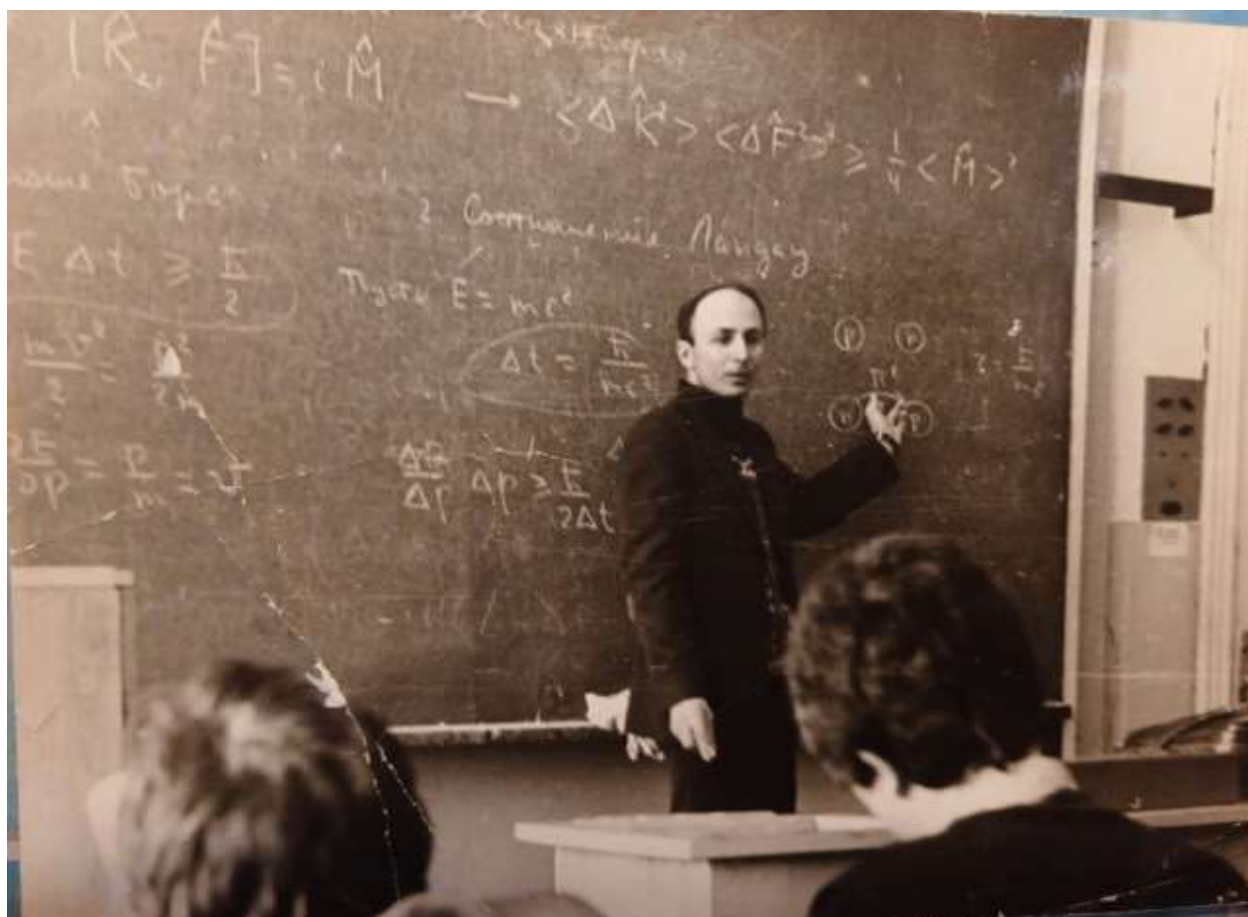
Семья. Пантелей. А. А. Гриб. Н. П. Гриб. Ольга.



Сахалин



Средняя Азия.



Лекция в ЛИТМО.

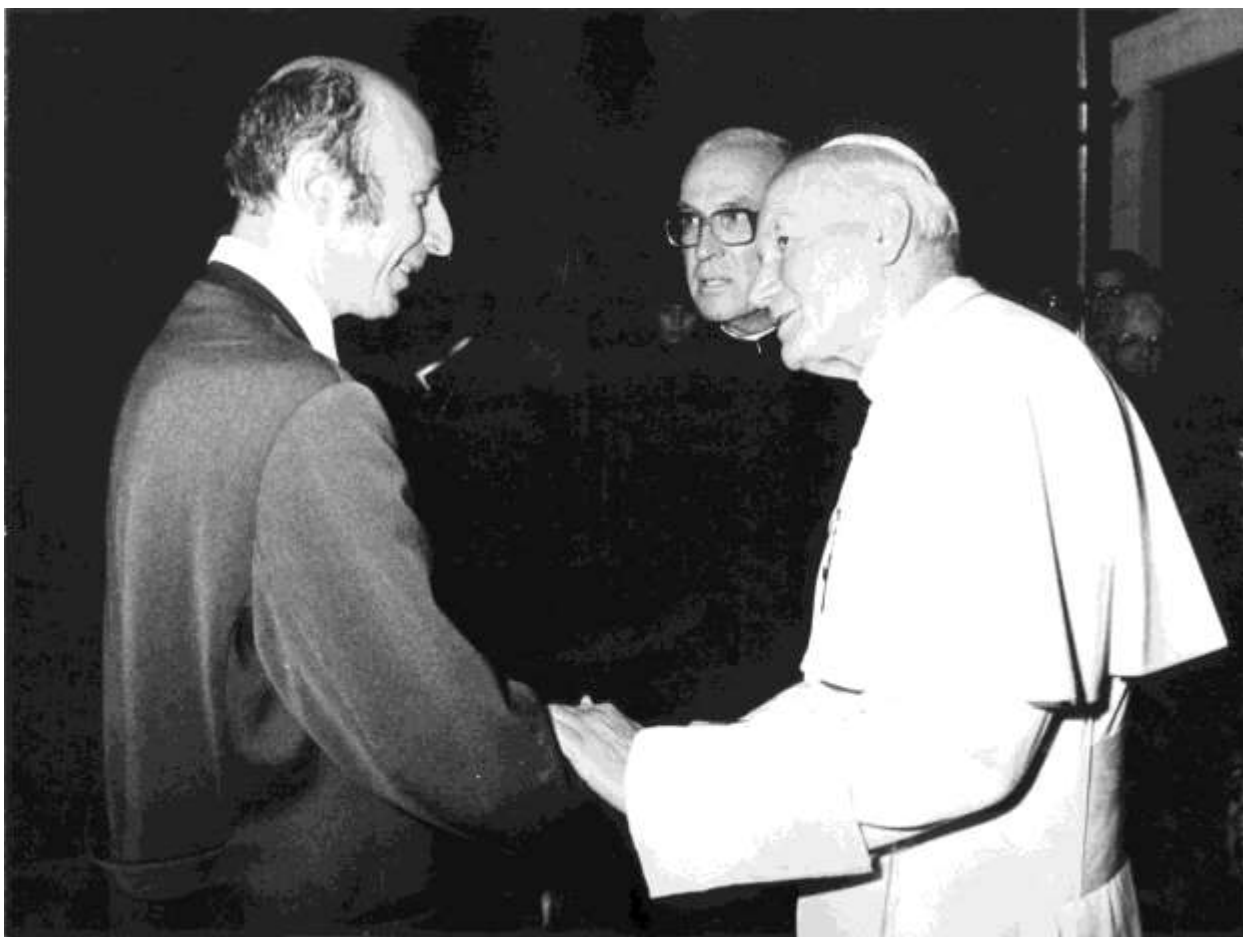


На кафедре в Финеке.

А. А. Гриб. Лаборант Наталья Ивановна Алимова. Доц. Авдушева Н. Е.



1-ый Фридмановский семинар (100-летие) -1988



А. А. Гриб. Римский папа Иоанн Павел II.



Брат Сергей А. Гриб. и А. А. Гриб в Англии.



Бразилия.



Стокгольм.



Канада.



Щучье в 2021 г. с внуком Тимофеем



Комарова. 2023 г.

## **Сведения об авторах**

Ольга Андреевна Гриб – старший преподаватель кафедры высшей математики СПбГЭУ.

Павлов Юрий Викторович – доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Института проблем машиноведения РАН, Санкт-Петербург.

Дорофеев Вячеслав Юрьевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики СПбГЭУ.

Кириянов Владимир Борисович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики ВМА им. Кузнецова.

Сайбаталов Рустам Хайдарович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики СПбГЭУ.

Запатрин Роман Романович – кандидат физико-математических наук

Гаврилов Сергей Петрович – доктор физико-математических наук, Рос. гос. пед. ун-т им. А. И. Герцена.

Вертоградов Виталий Дмитриевич – кандидат физико-математических наук, Рос. гос. пед. ун-т им. А. И. Герцена.

Расулова Анна Мурадовна – кандидат физико-математических наук, Санкт-Петербургский филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («ГосНИОРХ» им. Л.С. Берга).