

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ ПОЛЯ:  
«ЕЖУ ПОНЯТНО»**

Воспоминания об А. Н. Васильеве

Дубна 2022

Ответственный редактор *Марина Комарова*

Технический редактор *Ян Буша (ст.)*

Художник обложки *@какой-то чу*

Тексты печатаются в авторской редакции.

Квантовая теория поля: «ежу понятно». Воспоминания  
К32 об А. Н. Васильеве. — Дубна: ОИЯИ, 2022. — 90 с.  
ISBN 978-5-9530-0580-7

# Содержание

<i>Вместо предисловия</i> .....	4
Александр Совестьнов	
<i>Это было... Отрывки воспоминаний</i> .....	9
Михаил Иоффе	
<i>Первые ученики Васильева и его Школа</i> .....	14
Дмитрий Казаков	
<i>Корифей квантовой теории поля</i> .....	18
Юрий Письмак	
<i>Шпага «острого гальского смысла»</i> .....	21
Юха Хонконен	
<i>Изящные формулировки</i> .....	31
Сергей Манида	
<i>Кровавая Мэри, или Неустойчивость Рэлея-Тейлора</i> .....	34
Михаэль Бордаг	
<i>Защита диссертации и «скрытые связи»</i> .....	41
Михаил Налимов	
<i>О жизни в науке</i> .....	44
Николай Кивель	
<i>«Зелёная книга», РГ и дым коромыслом</i> .....	50
Александр Соколов	
<i>Точка притяжения</i> .....	61
Николай Антонов	
<i>Хочешь стать теоретиком — иди к Васильеву</i> .....	66
Сергей Деркачев	
<i>Как все было</i> .....	72
Михал Гнатич	
<i>«Золотые слова»</i> .....	81
Фотогалерея «Школы Васильева» .....	88

## Вместо предисловия

По материалам журнала «Вестник СПбГУ»  
и другим открытым публикациям

Александр Николаевич Васильев — профессор физического факультета ЛГУ-СПбГУ, который принадлежал к поколению преподавателей университета, сформировавшемуся, когда во всем мире уделялось большое внимание развитию точных наук; поколению, не утратившему характерный для тех лет исследовательский и педагогический энтузиазм.

А. Н. Васильев родился в 1940 г. во Пскове. Там же он окончил с золотой медалью среднюю школу. После этого поступил на физический факультет ЛГУ, с которым с тех пор оказалась связанной вся его дальнейшая жизнь.

Михаил Александрович Браун — научный руководитель Александра Николаевича — принадлежал к научной группе Юрия Викторовича Новожилова. Он занимался проблемой описания взаимодействия элементарных частиц на квантовополевым языке, используя представления о виртуальных «облаках», например,  $\pi$ -мезонов.

Студенческая атмосфера тех лет также была уникальной. Вот что пишет о совместных занятиях в то время Евгений Левин:

«Один эпизод был очень поучительным. Он показывает, что мы были очень мотивированными студентами.

Профессор Ю. В. Новожилов, читавший курс квантовой теории поля, выбрал вариационный подход Дж. Швингера к квантовой механике и квантовой теории поля. Откровенно говоря, нам было очень трудно, и, когда мы нашли недавно переведенную на русский язык книгу Бете, Гофмана и Швебера *Мезоны и поля*, мы попросили молодого талантливого сотрудника теоретического отдела, профессора Михаила Александровича Брауна, организовать неформальный семинар, на котором мы бы читали и обсуждали эту книгу.

Помню, что нас троих, Александра Васильева, Льва Липатова и меня, было достаточно, чтобы пойти к проф. Брауну и попросить его помочь нам. Он согласился, и большинство моих друзей считают его нашим первым учителем <... >

Каждый день, приступая к работе, я чувствую себя как в пещере Платона: ваши лица, мои дорогие друзья: Саша Васильев, Алеша Кайдалов, Лев Липатов, Одетта Бенари, Ури Маор, Йона Орен, на стене пе-



редо мной. Спасибо, что разделили со мной свою жизнь, спасибо за вашу поддержку и щедрость, спасибо за интеллектуальное удовольствие от наших дискуссий, которые украсили мою жизнь. Я хотел бы сказать вам, что я все еще занимаюсь физикой, но должен признать, что только девять часов в день. Мне до сих пор нравится заниматься физикой, я считаю, что мы приняли правильное решение, выбрав физику как образ жизни. По крайней мере, мне не было скучно ни минуты в жизни.»

Левин, Липатов и Васильев работали под руководством Михаила Александровича Брауна над одной научной темой — «Облачные частицы в дейтроне» — и написали фактически единый диплом из трёх частей.

Из трёх учеников М. А. Брауна в аспирантуре мог остаться лишь один, и он выбрал А. Н. Васильева. Евгения Левина нельзя было оставить из-за государственной антисемитской политики, а в конкуренции между Васильевым и Липатовым Васильев «выигрывал» яркостью, активностью: тихий и глубокий, пишущий стихи Лев Липатов терялся на фоне яркого Александра Николаевича. Впрочем, это не помешало впоследствии Льву Липатову сделать впечатляющую карьеру, поступив вместе с Левиным в научную группу к проф. Грибову в Физико-технический институт им. Иоффе.



В аспирантуре А. Н. какое-то время продолжал заниматься той же проблематикой, однако через некоторое время увлёкся алгебраической теорией поля. Впрочем, вскоре он предпринял продолжительную поездку в Мали, куда он как сотрудник кафедры был командирован преподавать.

Много времени Александр Николаевич Васильев уделял непосредственному общению со студентами, так было и в 1960-е годы, когда он, молодой сотрудник кафедры теории поля, только начинал свою преподавательскую деятельность, и на протяжении всей его жизни.

Он читал важнейшие курсы лекций по теоретической физике, на которых у будущих исследователей формируются основы физической картины мира, и слыл одним из самых ярких лекторов физического факультета. На его лекциях, даже когда они проходили в самых больших аудиториях, часто было непросто найти свободное место, ибо он пользовался огромным авторитетом у студентов. На многократно проведившихся опросах они называли его одним из лучших преподавателей физического факультета.

Лекции Александра Николаевича всегда отличались простотой и ясностью изложения самых сложных концепций. В этом проявлялся особый стиль его мышления, который способствовал формированию столь необходимого для физика-исследователя навыка видеть простую суть в сложном явлении. Годы работы А. Н. Васильева в университете характеризовались небывалыми темпами развития теоретической физики, требовалось постоянное совершенствование курсов лекций, чтобы в доступной для студентов форме рассказать им о новейших достижениях в данной области. Александр Николаевич всегда успешно справлялся с этой весьма непростой задачей.

Как минимум половина из выпускников физического факультета в течение 40 лет общались с А. Н. Васильевым как с преподавателем, слушали его лекции, сдавали ему экзамены или зачеты. Для многих из них это дало возможность не только приобрести глубокие профессиональные знания, но и приобщиться к лучшим традициям Ленинградского — Санкт-Петербургского университета.

Замечательный педагог, Александр Николаевич обладал уникальным талантом ученого. Его научные исследования были таким же важным делом в его жизни, как и преподавание, и они были неразрывно связаны между собой.

Научные интересы Александра Николаевича были необычайно широки и разнообразны. Уже в самом начале научной карьеры он добился успеха в сложной области теоретической физики — конструктивной квантовой теории поля. Полученные им результаты были отмечены в 1972 г. премией Ленинского Комсомола. В то время это была самая престижная государственная премия для молодых исследователей, которая присуждалась за наиболее важные научные достижения.

А. Н. Васильев уже пользовался заслуженным международным признанием как специалист по конструктивной теории поля, когда решил не ограничиваться этой проблематикой и расширить область своих ис-

следований. Вместе со своими учениками он занялся разработкой функциональных методов квантовой теории поля и статистической физики. Так возникла «Школа Васильева», в которой формировались высококвалифицированные научные работники и преподаватели.

Среди учеников Александра Николаевича 9 докторов и свыше 20 кандидатов наук, которые успешно развивают идеи своего учителя. Многие из них уже создали собственные научные направления и имеют своих учеников. Результаты, полученные А. Н. Васильевым и его учениками, дали возможность выявить глубокое внутреннее единство классических и квантовых сложных систем с большим числом степеней свободы. Они позволяют, в частности, применять общий математический формализм для теоретического исследования физических явлений, имеющих совершенно разную природу.

Наибольший интерес у Александра Николаевича в последние годы проявлялся к теории критических явлений. Это была одна из самых молодых и бурно развивающихся областей теоретической физики, в становление которой он, его ученики и сотрудники внесли весьма существенный вклад, получив большое количество заслуживших международное признание результатов.

Богатый научно-педагогический опыт, накопленный А. Н. Васильевым за многие годы нашел свое отражение в его книгах *Функциональные методы в квантовой теории поля и статистике*, *Квантовополевая ренорм-группа в теории критического поведения и стохастической динамике* и учебнике по классической электродинамике.

Это был замечательный человек, любивший своих учеников и заботящийся о них, ученый, по-настоящему преданный науке, учитель, сотрудник кафедры, умевший создать творческую атмосферу для своих коллег. И мы видим, что научная и культурная почва, возделыванию которой Александр Николаевич посвятил всю свою жизнь, продолжает давать науке плоды, и из среды молодежи, которой он всегда так много уделял внимания, появляются достойные его преемники.

Несмотря на постоянную занятость, Александр Николаевич всегда умел найти время для своих близких, с которыми у него было очень много общих интересов. Обе его дочери закончили с отличием физический факультет. Он был разносторонним и широко эрудированным человеком. Его интересы не ограничивались различными областями естествознания, он глубоко знал всемирную и отечественную историю и литературу. Теплые отношения в семье Александра Николаевича создавали непринужденную атмосферу во время дружеских встреч, которые часто бывали у него дома. Жизнерадостный и энергичный, он всегда оставался центром притяжения большого круга друзей и однокурсников.

Интересно посмотреть, кого с благодарностью упомянул Александр Николаевич, когда была опубликована первая большая книга *Функциональные методы в квантовой теории поля и статистике*. В предисловии от пишет:

«Мне остаётся лишь выполнить приятный долг и поблагодарить всех, кто помог в работе над книгой: Л. Д. Фаддеева и В. А. Франке, прочитавших рукопись и сделавших ряд ценных замечаний, которые учтены в окончательной редакции текста; А. Г. Басуева, Н. М. Боголюбова, А. К. Казанского, Ю. М. Письмака и Р. А. Раджабова, оказавших на определённом этапе существенную помощь в оформлении рукописи. Я признателен также всем сотрудникам и аспирантам кафедры теории ядра и элементарных частиц физического факультета Ленинградского университета за многочисленные полезные обсуждения вопросов, затронутых в книге. Но более всего своим появлением на свет рукопись обязана моей жене, сумевшей создать необходимые условия для работы. Ей я и посвящаю эту книгу.»

Все, кому посчастливилось знать Александра Николаевича Васильева, сохраняют светлую память о нём и с удовольствием прочтут воспоминания коллег и учеников, собранных в этом издании.

# ***Это было... Отрывки воспоминаний***

**Александр Совестьнов**

ПИЯФ им. Б. П. Константинова РАН, Гатчина

... к старости... у нас  
накапливается [столько]  
воспоминаний, что при каждом  
удобном и неудобном случае  
они всплывают наружу

---

Морис Дрюон

Это началось давно, еще в прошлом тысячелетии.

Во второй половине июля 1957 года мы, серебряные медалисты, сдавали вступительные экзамены на физфаке ЛГУ (золотые медалисты зачислились по результатам собеседования).

Тишина пустого общежития химфака, не отягчающее питание (бутылка кефира и полхлеба в сутки) и бодрящая песенка «Мишка, Мишка, где твоя улыбка», день и ночь звучащая из окна напротив, способствовали продуктивности последней подготовки. Чувствовал я себя уверенно, возможно, из-за неадекватного восприятия происходящего.

Были мы еще наивными детьми и не понимали, что эти экзамены радикально отличаются от тех, что мы сдавали ежегодно, начиная с четвертого класса. Не понимали, что сейчас идет борьба на выживание, что каждый стоящий или сидящий рядом — соперник, конкурент, и понятия о школьной солидарности здесь неуместны. Но...

Экзаменов было два, физика письменно и устно. Письменный экзамен проводился в большой физической аудитории НИФИ, мы сидели по трое за пятиместными партами, «через одного». Так получилось, что на мне периодическая система распределения вариантов дала сбой, и оказалось, что «мой вариант» получили парень сзади и девушка левее. С парнем договорились работать независимо и сверять решения. В итоге я услышал четыре «все так же» и один «делал иначе, но ответ такой же». Девушка «горела», четыре моих решения приняла, одно — отвергла: «Я так делать не хочу». Парня я так и не увидел, девушку еще пришлось. На устном экзамене она не нашла себя в списке очередности, зашла сразу (согласно примечанию), вышла в слезах. В этом она была не одинока.

За письменную работу я получил четверку (в выражении для результирующей силы силу трения записал как вычитаемое), за устный ответ — пять. По-видимому, к абитуриентам Федор Максимилианович Куни, экзаменовавший меня, относился мягче, чем к студентам, которым, как мы узнали позже, он ставил только четверки, т. н. «Куни-балл».

Основная масса моих конкурентов набрала десять баллов. Понимая слабость своей позиции, я рассматривал варианты дальнейшей борьбы — экзамен в общем потоке, вечернее или заочное обучение и т. д. Но больше тогда меня беспокоило окончание временной (двухнедельной) прописки в общежитии, хотя, естественно, никто меня не гнал. Для решения этой проблемы пришлось идти в приемную комиссию, где сердобольная тетя, посмотрев какие-то списки, успокоила — «Зачислен с общежитием».

Так началась моя студенческая жизнь.

Сразу после зачисления нас направили на сельхоз работу, на мелиорацию...

Все отъезжающие, плотно разместились в грузовиках и отправились в Приозерский район. По дороге меня поразили два парня, которые играли в шахматы... вслепую. Это были Костя Туроверов и Лева Липатов, с которыми мне предстояло познакомиться достаточно близко.

На «месте дислокации» в Приозерском районе из нас образовали бригаду; бригадир, третьекурсник Сергей Сергеев, раздал некоторым топоры и велел впредь именоваться «плотниками». Это было воспринято с энтузиазмом, мы даже выпустили то ли стенгазету, то ли боевой листок с названием «Крик души плотника». Название оказалось неудачным — нашелся шутник, который после первого слова поставил двоеточие, а к остальному добавил восклицательный знак и взял в кавычки.

К сожалению, многое стерлось в памяти, но до сих пор мы с благодарностью вспоминаем нашего бригадира Сергея Сергеева, который каким-то образом создал невероятно дружескую атмосферу в бригаде. Настояще дружескую, что на физфаке мы потребовали всех нас определить в одну учебную группу.

Таким образом, в группе номер четыре оказались: Бэла Елагина, Таня Шведова, Валя (?) Серова, Лия Шалыт, Володя Балалаев, Женя Левин, Лева Липатов, Адик Минин, Саул Гинзбург, Игорь Гайнуллин, Петя Домнин, Валера Завада, Коля Меренков, Толя Поберовский, Валера Сербо, Артур Струцкий, Костя Туроверов и я, Саша Совестьнов.

Еще до Нового Года мы познакомились с Сашей Васильевым, слышшим тогда настоящим героем из студенческого фольклора. Дескать,

занятия игнорирует, пьет водку, курит, играет в карты и поет песни под гитару. Как часто бывает, слухи состояли из правды, полуправды и неправды. То, что Сашка курил, играл в карты и пел — правда. То, что не занимался — неправда, просто при его способностях на выполнение заданий требовалось мало времени. Ну а водка — явное преувеличение, даже меньше полуправды. Конечно, мы не были абстинентами, но тогда предпочитали десертные (крепленные) вина, причем нас интересовали не их градусы, а проценты сахара. Нам нравились Геташен, Аревик, Аревшат, Шамахи, Лидия, Кокур... Мускатель. Есть ли они теперь?

Но, главное, Саша Васильев обладал каким-то притягательным магнетизмом, вследствие чего его комната всегда была набита под завязку. После третьего курса наша большая уже «восьмиместная» компания разделилась на три. Мы с Игорем Гайнулиным и Валерой Завадой пригласили к себе Сашу. Через него мы сблизились с Женей Левиным и Левой Липатовым, «теоретиками» как и он от Бога.

Они были ленинградцами, но в общечитии бывали гораздо чаще, чем дома. Женька того времени мне помнится своей специфической манерой выражаться и спорами с Васильевым.

Однажды ночью, это было на второй или третьей мелиорации, мне довелось услышать «дискуссию» о некоем темном небольшом объекте на полу веранды (или крыльца) только под лунным освещением. Один: — Это гвоздь, ибо он... как настоящий гвоздь.

Другой:

— Это не гвоздь, поскольку, как гвоздь он не...

Аргументы, контраргументы, контрконтраргументы продолжались долго, хотя истину можно было бы быстро выяснить — подойти посмотреть или даже потрогать. Но нет, они — теоретики, и готовы часами спорить о преимуществе розового сферического коня в вакууме по сравнению с голубым кубическим.

Правда, единственная мне известная попытка решить проблему опытным путем у Женьки и Сашки, по-моему, была трагикомичная. Сашка «хлестанулся», что съест двадцать сарделек (он всегда был голоден по причине, как мы считали, малого КПД усвоения пищи). Женька засомневался. Решили проверить опытным путем, оплата за счет проигравшего. Первые несколько сосисок Сашка проглотил мгновенно, Женька еле успевал отмечать, ставить «птички», крестики или палочки, запоминать. Дальше пошло хуже, Сашка съедал только пол сосиски, а ее конец выдавал за начало следующей, что Женька наивно отмечал, не прерывая беседы с Завадой. Тем временем Игорь тихо изымал сосиски, одну за другой, с тарелки, дабы «отчетность не нарушалась».

В конце сосиски только надкусывались. Но по Женькиным данным все двадцать сосисок были успешно съедены, и он признал свое поражение.

Конечно, мы жульничали, но... обеспечили себя ужином. Женька сам виноват, разве можно так халтурно относиться к измерениям? Его обязанность — «сыды смотри, как Сашка кушай, и ныкакой Завд нэ слушай». Валерик кого хошь заговорит. Да и урон Женьке невелик, мама ему все с лихвой компенсировала.

Технологию проигрыша я поведал Женьке более чем через пятьдесят лет, на его «золотой свадьбе». Он беззлобно ругнулся, но предъявить претензии Сашке, к нашему общему сожалению, было уже абсолютно невозможно.

Учились мы, честно говоря, без особого напряжения и усердия, сказывалось еще детство. В основном, довольствовались смесью «хорошо» и «отлично», некоторые иногда допускали и «уд». Только наши «теоретики» Саша Васильев, Женька Левин, Лева Липатов и Валера Сербо были (почти?) круглыми отличниками. Валера Сербо, вообще, был студентом образцово показательным, этакий кристалл чистой воды. Во всем правильный, даже из своей повышенной стипендии часть посылал матери.

Конечно, были и жертвы учебного процесса, исключенные по результатам сессии. Из наших — это Артур Струцкий, золотой медалист, пострадал из-за своего патологического упрямства (с превеликим усердием делал то, что нравилось, но не то, что нужно для сдачи экзаменов). Но основная масса отчисленных, В. Серова в том числе, составляли т. н. «производственники». Это ребята и девчата, которые после школы два года отработали на производстве или отслужили в армии и поступили на льготных условиях конкурса — достаточно было только троек. Так решили партия и правительство. Ученые Совет ЛГУ возражал, считая, что двухгодичный разрыв в обучении скажется негативно на эффективности усвоения материала, в частности, на физфаке. Так и оказалось — большинство «производственников» были отчислены за первые два курса, остались единицы.

Помню, на встрече по поводу десяти- или двадцатилетия выпуска к нашей общежитийской компании подошел мужчина заметно старше присутствующих и предложил тост за всех нас. На наш вопрос квадратными глазами он пояснил, что он «производственник», который все-таки закончил физфак; рассказал, как трудно было ему учиться и как мы походя помогали ему даже не замечая этого. Но он это замечал и запомнил надолго.

Но вот разметала нас советская система распределения молодых специалистов по всей одной шестой земной суши. Кого куда, сейчас



помню немногих. На западе, в Ленинграде остались теоретики, ленинградцы (Лева Липатов, Женя Левин) получили работу в научных институтах, иногородние (Саша Васильев, Валера Сербо) — в аспирантуре. На юг, в Воронеж, уехал Игорь Гайнуллин, на «север», в Казань, — Валера Завада. Большой «десант» был отправлен на Дальний Восток. Я оказался в Комсомольске-на-Амуре, Костя Туроверов — во Владивостоке, Света Двоеглазова — в Петропавловске-на-Камчатке. Несмотря на расстояние, контакты между нами не прерывались.

Заканчивая воспоминания... глядя на старых друзей и подруг, я вижу их молодыми, стройными и пышноволосыми, без следов седины и морщин. Ибо я смотрю на них глазами моей юности.

P.S.

Я не то ещё сказал бы, —

Про себя поберегу.

Я не так ещё сыграл бы, —

Жаль, что лучше не могу.

А. Твардовский

Полную версию воспоминаний А. Е. Совестьнова можно найти здесь:  
[http://stat.phys.spbu.ru/History/Vospominania\\_Sovestnova.html](http://stat.phys.spbu.ru/History/Vospominania_Sovestnova.html)

# *Первые ученики Васильева и его Школа*

**Михаил Иоффе**

Кафедра физики высоких энергий и элементарных частиц,  
СПбГУ, Санкт-Петербург

Большинство воспоминаний в этом сборнике, вероятно, написаны учениками Александра Николаевича, благо, теоретиков, называющих Александра Николаевича своим учителем, очень много. Без всяких преувеличений, существует «Школа Васильева», в которой есть несколько ветвей. Прежде всего, это две кафедры в СПбГУ: родная для Александра Николаевича кафедра физики высоких энергий и элементарных частиц (Ю. Письмак, Н. Антонов и его ученики, М. Вязовский, М. Компаниец) и дочерняя кафедра статистической физики (Л. Аджемьян, М. Налимов, М. Комарова). Кроме того, сюда относится ПОМИ РАН (Н. Боголюбов, С. Деркачев). Есть «васильевские ростки» и в других местах: М. Гнатич и его ученики в Дубне и в Словакии, Ю. Хонконен в Финляндии, М. Бордаг в Германии.

Надо сразу сказать, что, являясь учеником Юрия Викторовича Новожилова, я не принадлежу к Школе Васильева, хотя тоже всю жизнь работаю на той же кафедре ФВЭиЭЧ. Я не был учеником А. Н. и, более того, хотя разница в возрасте у нас довольно большая (6 лет), он не читал нам никаких лекций и не вел семинарских занятий. Это, наверное, случайность, но так уж получилось. Тем не менее, мне кажется, что влияние Александра Николаевича на меня, особенно, в молодости, было велико: он был очень ярким, очень самобытным, уникальным ученым и человеком. Думаю, он не специально, но влиял и на других людей на кафедре.

Мое общение с А. Н. было ограничено кафедральной территорией, но это не так мало для наблюдений. В частности, я видел, как он взаимодействует со своими учениками, многие из которых были моими ровесниками и друзьями. У каждого научного руководителя свой стиль общения с подшефными, и стиль Васильева был совсем не похож на стиль, например, моего руководителя Ю. В. Новожилова. Не передался ему и стиль руководства М. А. Брауна. Хорошо, когда на кафедре есть руководители с разным стилем руководства: у студентов имеется широкий выбор. Идеально, если стиль руководства подходит конкретному студенту, очень важно, когда есть такое совпадение. Мне довелось видеть как множество счастливых случаев такого совпадения, так

и много печальных случаев несовпадения, когда не складывались научные карьеры очень способных ребят.

На моей памяти, Васильеву всегда удавалось находить контакт со своими студентами. Пользуюсь случаем, чтобы кратко рассказать о первых по времени учениках А. Н. — надеюсь, что я помню всех или почти всех.

Насколько я понимаю, первый опыт А. Н. в качестве руководителя (по крайней мере, руководителя аспиранта), это — Саша Якубов, который был на курс старше меня. Связь с ним как-то давно порвалась, он уехал куда-то в США. Замечу, что А. Якубов окончил факультет в начале 1968 года, т. е. Александр Николаевич стал его руководителем в свои 26 лет. Следующим был мой дорогой друг и однокурсник Саша Китанин, очень способный теоретик, замечательный человек. Он защитил у А. Н. кандидатскую диссертацию, потом преподавал в одном из вузов, а потом неожиданно скоропостижно скончался от сердечного приступа.

В научной биографии А. Н. есть довольно короткий период (с итогом в виде кандидатской диссертации и Премии им. Ленинского Комсомола), когда он занимался очень «крутой» весьма абстрактной наукой — аксиоматической теорией поля. Из студентов это удовольствие с ним разделял мой друг Коля Борисов, который, правда, после защиты своей кандидатской (как и его руководитель) эту науку оставил, и дальше в течение примерно 10 лет мы с ним работали вместе.

В следующем опыте Александра Николаевича в качестве руководителя повторилась, в некотором смысле, его собственная биография (как известно, у М. А. Брауна одновременно писали дипломы три студента — А. Васильев, Е. Левин, Л. Липатов — но он смог оставить в аспирантуре только одного). Видимо, Васильев становился популярен среди студентов: из одной и той же группы к нему пришли трое — Саша Басуев, Андрей Казанский и Юрий Письмак, но оставить в аспирантуре на кафедре ему тоже разрешили только одного — Ю. Письмака. Научная судьба двух других студентов также в итоге сложилась успешно: Саша Басуев, очень яркий талантливый теоретик, быстро защитил и кандидатскую, и докторскую диссертации по математической физике, но при этом серьезно занимался, не удивляйтесь, системой трехмерного проектирования одежды (он заведовал кафедрой математики в Текстильном институте, но, к сожалению, очень рано умер). Андрей Казанский работал на близкой кафедре квантовой механики, а потом, и до сих пор — за рубежом.

Из показательных историй, связанных с Васильевым в качестве научного руководителя, помню одну, которая многое говорит о нём как о научном руководителе, и о его бойцовских качествах. История эта чуть

не стала причиной тяжелого кризиса на кафедре.

Где-то во второй половине 70-х годов, был у Александра Николаевича аспирант, Андрей Кузьменко, которому, по мнению А. Н., пришла пора защищать кандидатскую. И тут временный руководитель кафедры, вопреки давней кафедральной традиции «руководитель лучше всех знает, когда уже пора», отказался допускать аспиранта к защите. Честно сказать, меня тогда удивила решительность, с которой Васильев стал бороться с руководством. Застойные советские времена, какая демократия!? Все знают, что слово начальника — закон! Но нет, собралось специальное заседание кафедры, многие высказались и провели открытое (!) голосование на глазах у начальства. Результат голосования поразительный: 100% (минус один голос) в пользу мнения Васильева.

Мы сами были поражены результатом: налицо была не просто какая-то «чуждая нам» демократия — это уже коллективный бунт. Это потом, в конце 80-х в период перестройки, мы узнали, что можно голосовать и голосованием иногда добиваться справедливого результата. В итоге, аспирант защитил кандидатскую, а кризис был разрешен путем «укрепления руководства кафедры» — и. о. заведующего стал Юрий Андреевич Яппа.

Уже упомянутые мною конец 80-х и 90-е годы всем нам нелегко дались: раскрепощение в общественной жизни сопровождалось талонами на продукты, а потом сменилось ужасным безденежьем. Немного, и далеко не всех, поддерживали отдельные заграничные командировки (на самом деле, это были, конечно, поездки на заработки). Мне кажется, А. Н. в этом не участвовал, а вот пару раз научные гранты Дж. Сороса нам, и А. Н. в том числе, очень помогли пережить это время.

Сейчас, под влиянием федерального ТВ, имя Сороса для некоторых стало почти нарицательным негативным, но он, действительно, многим из нас тогда очень помог. Это была чистая благотворительность: для получения 500-долларового гранта достаточно было иметь публикацию в приличном (в том числе, российском) журнале и заполнить простейшую заявку на пол странички. Кроме того, в те годы многие сотрудники получили небольшие — в две сотки — огородные участки недалеко от факультета, и Александр Николаевич очень увлекся своим огородом. Помню, как огоропели мои итальянские коллеги, когда я им рассказал, что у нас некоторые профессора выращивают картошку на зиму, а имел в виду я как раз Сашу Васильева.

В последние лет десять мы с А. Н. больше общались на кафедре, перешли в общении на «ты», разговаривали на разные темы. К сожалению, у А. Н. уже были разные проблемы со здоровьем. Он их терпеливо переносил, но было понятно, что они ему досаждают. Конечно,

он ушел от нас очень рано, неоправданно рано. Горечь не становится меньше от понимания, что Александр Николаевич, несомненно, вошел в историю кафедры. Благодаря нашим рассказам о нем и благодаря его изданным книгам, о Васильеве знают, в том числе, и молодые ребята, которые пришли на кафедру уже после его кончины. Во многом именно их усилиями поддерживается регулярная конференция памяти А. Н. Васильева и существует Школа его имени.

# *Корифей квантовой теории поля*

**Дмитрий Казаков**

Лаборатория теоретической физики им. Боголюбова,  
ОИЯИ, Дубна

Я знакомился с Александром Николаевичем Васильевым постепенно. Он регулярно приезжал в Дубну, и я знал, что это «Васильев из Петербурга», но мне казалось, что к нему трудно подступиться. Он казался мэтром: его ученик, Андрей Быценко, подарил мне книгу Васильева по функциональным интегралам, мы её читали... это был высочайший уровень.

В то время Александр Николаевич также часто приезжал на конференцию в Алушту, куда мы все тогда съезжались. Это было замечательное время — там собирались известные учёные. Васильев был всегда окружен учениками, и все с ним непрерывно что-то обсуждали... Приблизиться тоже как-то было трудно, я не решался.

Потом где-то в начале восьмидесятых годов мой друг Володя Белокуров рассказал мне про одну статью А. Н. Васильева с его учениками, Юрой Письмаком и Юхой Хонконеном, которую они опубликовали в журнале «Теоретическая и математическая физика». Работа была посвящена т. н. методу уникальности. Мы в то время занимались рекордными расчётами диаграмм Фейнмана, и вот мы с Володей стали изучать эту статью и применять её к нашим вычислениям. Дело сначала пошло очень быстро, но в какой-то момент застопорилось. Я долго бился над проблемой и, как я теперь понимаю, не мог её решить просто потому, что мне нужно было пойти на один шаг дальше. Я изучал работу Васильева, пытался и так и этак решить задачу... и в конце концов решил просто позвонить Васильеву по телефону, поговорить.

Я позвонил в Петербург. Александр Николаевич оказался простым в общении человеком, не было никаких проблем с ним созвониться, мы договорились, что я приеду в Петербург и выступлю у них в университете на семинаре, а потом мы обсудим научные вопросы.

Так я и сделал: купил билет, приехал в Петербург, пришел в университет, где был назначен семинар, и выступил. Уже вечером Васильев спросил у меня:

— А ты где, собственно говоря, ночуешь? Что будешь делать?

— Ну, — сказал я, — не знаю... Я думал, может быть, поехать на вечернем поезде назад, в Москву?

Но Александр Николаевич предложил отправиться к нему домой. По пути мы заехали в гастроном. Он спросил:

— Одного ствола нам хватит?

Решили, что хватит, купили одну бутылку водки и, наконец, добрались к нему домой. А там нас встретила его жена Мила, и мы просидели, наверное, до часу ночи — выпили купленную водку, обсудили научные проблемы, говорили на самые разные темы. . .

Наутро, когда я уезжал, я уже знал, как решить задачу.

Работа была доделана, потом мне удалось продвинуться ещё на один шаг и ещё чуть-чуть дальше. . . И вот наступил момент, когда я решил защищать докторскую диссертацию, куда эти вычисления вошли как отдельная глава, и Александр Николаевич с готовностью согласился быть моим оппонентом.

У меня тогда были некоторые проблемы с защитой, и мне нужно было как-то себя утвердить. Александр Николаевич, который приехал на мою защиту и выступил с хорошим отзывом, очень способствовал этому утверждению. После он сказал мне:

— Давай перейдём на «ты»?

Надо сказать, он был старше меня на десять лет и, в общем, слыл уже этаким научным мэтром, поэтому для меня это была большая честь, но, с другой стороны, я понял, что теперь я «свой».

Собственно говоря, все ученики Васильева, с которыми он сходил-ся, были для него «своими». Это оказалось некое братство, и я горжусь, что я принадлежу к нему. Вокруг Александра Николаевича собрались люди, любящие науку, порядочные и лишённые позы. Замечательная школа Васильева, которая живёт новыми учениками. Принадлежность к этой школе была как пароль: Саша принял — значит «свой».

Ну вот, я перешёл с ним на «ты». А дальше мы много общались, и на моей защите он сказал:

— Ну, Дима, теперь ты защитишь диссертацию, станешь большим начальником и бросишь заниматься наукой!

Я говорю:

— Нет, не дождёшься!

И мне приятно знать, что тогда я не ошибся — я продолжаю заниматься наукой, продолжаю развивать то, что мы делали в свое время вместе с Александром Николаевичем.

Был у меня ещё один интересный эпизод встречи с Васильевым, уже в девяностые годы. Время было довольно суровым, денег не было, Саша как-то перебивался в Петербурге. Я ему говорил:

— Чего ты мучаешься здесь? Нужно поехать за границу и заработать там денег!

Ехать за границу Васильеву как-то не хотелось, но в конце концов —

не знаю под влиянием жены или обстоятельств — он всё-таки поехал во Францию. Пригласил его известный французский физик-теоретик Жан Зинн-Жюстен, приятель Саши Васильева. И вот так случилось, что Зинн-Жюстен пригласил и меня. Там мы и встретились втроём, в пригороде Парижа, в Сакле.

В институте мы вели научные беседы, очень интересные, много чего обсуждали, и все это происходило любопытным образом. Дело в том, что Жан говорил по-французски и по-английски, но не говорил по-русски. Саша Васильев говорил по-русски и по-французски, но по-английски не говорил. А я говорю по-русски и по-английски, но я не говорю по-французски. Поэтому у нас на троих было три языка — и ни одного общего. Тем не менее, мы беседовали, обсуждали разные научные проблемы, и надо сказать, что обсуждали с большим энтузиазмом. Оказалось, что наше с Зинн-Жюстеном понимание квантовой теории поля сильно отличалось, хотя формулы мы писали одни и те же. Зато с Сашей мы были в унисон.

Саша вообще был большим знатоком, таким рыцарем квантовой теории поля. С ним было интересно и полезно обсуждать самые сложные вопросы. Было у него и такое свойство: ему невозможно было «продать» какую-то незавершенную или неправильную идею. Видимо, потому что у него в голове была выстроена какая-то строгая логическая схема и, если логика как-то нарушалась или перескакивала с места на место, он это сразу замечал. Такие люди очень полезны для науки, они выстраивают уровень, связывают методы воедино.

Мне чертовски обидно, что все мои последние работы, все, что я придумал, мне уже не удастся обсуждать с Сашей. И пользы было бы много, и приятно бы было — я надеюсь, нам обоим. В общем, я хочу сказать, что общение с такими людьми, как Александр Николаевич Васильев, и интересно, и полезно, и стимулирует, и обязывает. Мы общались главным образом по научным вопросам — именно это было нам интересно, встречи были не частыми, но они запоминались. И я благодарен ему за это.



## *Шага «острого гальского смысла»*

**Юрий Письмак**

Кафедра физики высоких энергий и элементарных частиц,  
СПбГУ, Санкт-Петербург

Прошло уже 16 лет как его с нами не стало. Это случилось 10 октября 2006 года, через несколько часов после того, как Александр Николаевич вернулся домой после лекции по классической электродинамике, которую он прочитал для студентов третьего курса физического факультета. Если бы всё было иначе, первого сентября этого года ему бы исполнилось 82 года, и мы — его ученики, коллеги и друзья, родные и близкие — отпраздновали бы это событие. Но, к сожалению, всё, что вместо этого мы можем сделать — провести ставшую уже традиционной седьмую конференцию «Модели квантовой теории поля МКТП-2022», посвященную памяти профессора Александра Николаевича Васильева.

Идея конференции и ее название, если не ошибаюсь, впервые возникла, когда я обсуждал с Владимиром Дмитриевичем Ляховским произошедшее с Александром Николаевичем (Сашей) трагическое событие. Мы говорили о последствиях для нашей кафедры, для студентов физического факультета и для научных исследований в области квантовой теории поля. Наше предложение почтить память А. Н. Васильева научным мероприятием было активно поддержано всеми учениками Васильева, сотрудниками нашей кафедры и её руководством.

Первая конференция «Модели квантовой теории поля» состоялась в ноябре 2016 года. На ней у меня особый интерес вызвал доклад Л. Ц. Аджемьяна и А. К. Казанского, по результатам их последней совместной работы с Васильевым.

Мое знакомство с Александром Николаевичем произошло в 1968 году. Тогда я учился на третьем курсе физического факультета, нас как раз распределили по кафедрам. Учебный корпус находился недалеко от стрелки Васильевского острова в доме № 4, на набережной Макарова. А. Н. Васильев имел тогда степень кандидата физико-математических наук и был доцентом физического факультета.

В нашей группе номер восемь — группе студентов кафедры теории ядра и элементарных частиц — он вел так называемый спецсеминар. На занятии каждый студент получал тему, по которой должен был самостоятельно подготовить и прочитать доклад. Мне нужно было рассказать про вакуум в классической электродинамике.

Я серьезно подготовился, используя литературу из факультетской библиотеки, и в результате, как мне казалось, все стало ясно и понятно. Однако уже в начале моего доклада от Александра Николаевича посыпались лавиной вопросы, на которые я не мог найти убедительных ответов — убедительных как для него, так и для самого себя. Выглядело, будто мое понимание проблемы настолько поверхностно, что делать доклад не имело смысла. Никак не спасали положение все мои возражения, что в докладе я привожу взгляды весьма уважаемых авторов, и что в использованных мной книгах нет ответов на такие вопросы... И более того, они даже не ставятся в литературе!

Удивительным образом, «беспощадная» критика Васильева не сделала мой доклад бессмысленным или наивным с научной точки зрения, бесполезным для слушателей. Наоборот, она помогла как мне, так, я думаю, и студентам, присутствовавшим на семинаре, осознать всю сложность проблемы, о которой я делал доклад, сопоставить ее глубину с имеющимся в то время уровнем ее понимания.

Это был хороший урок всем нам, начинающим исследователям. Мы увидели, как должен работать физик-теоретик, какие он должен ставить вопросы, чтобы наиболее полно выявлять сущность изучаемого явления. Поняли, в какой мере следует полагаться на имеющиеся научные достижения и как ставить и решать новые задачи, правильно оценивая область их применимости. К моему удивлению, у меня не возникло чувства досады или обиды по отношению к Александру Николаевичу. Не только потому, что в итоге мой доклад и подготовку к нему он великодушно признал вполне удовлетворительными, и тем самым показал, что не хотел своими вопросами унижить меня перед моими коллегами-студентами. Может показаться странным, но я был рад, что с его помощью понял, как нужно по-настоящему готовиться к научному докладу. Впрочем, это смешивалось с чувством стыда за то, что я публично продемонстрировал свое невежество по данной теме.

Кроме спецсеминара в нашей группе, Александр Николаевич проводил для желающих студентов и аспирантов занятия по конструктивной квантовой теории поля. Я посетил две такие лекции. Мне они показались слишком непонятными и абстрактными, и я решил больше на эти занятия не ходить. Но этот опыт в сильной мере укрепил мое ранее сложившееся мнение, что А. Н. Васильев — не только очень высококвалифицированный физик-теоретик, но и сильный математик.

На четвертом курсе он читал нашей группе лекции по теории ядра. Меня поражало, как просто ему удавалось объяснять нам довольно сложные концепции ядерной физики, демонстрируя при этом высокий уровень мастерства при расчетах различных нетривиальных величин, характеризующих свойства ядер и процессы взаимодействий

в них. При этом становилось ясно, какие самые общие положения квантовой теории использовались в качестве базисных предпосылок, какие конкретные представления о свойствах ядерной материи предлагались при построении той или иной модели, и как в рамках математической формулировки все это объединялось.

С позиций сегодняшнего дня мне особенно удивительно, что теория ядра, как излагал ее Александр Николаевич, не была представлена ни в одной из распространенных книг. Используемый на лекциях математический аппарат имел очень мало общего с тем аппаратом, который необходимо освоить в конструктивной квантовой теории поля — в области, где активно и успешно работал в то время А. Н. Васильев.

Я пытался понять, что же служило основой его педагогического мастерства, почему студенты на проводившихся среди них опросах много раз называли его одним из лучших преподавателей физического факультета. Думаю, для этого недостаточно просто добросовестно относиться к своему делу — что, безусловно, тоже было присуще Александру Николаевичу. Готовился ли он очень тщательно к каждой лекции? Мне, его слушателю, было трудно об этом судить.

Некоторые его лекции были похожи скорее на экспромт, на рассказ интересного дорожного попутчика, чем на хорошо поставленный и отрепетированный спектакль. Чтобы представить себе нестандартность восприятия этих лекций студентами, представьте простое и естественное пение соловья в роще и его завораживающее воздействие на слушателя — слушателя, которого оставит равнодушным продуманное в деталях, но холодное исполнение музыкантом широко известного произведения.

Удивительным было то, что Александру Николаевичу такой стиль экспромта не только не мешал, но и способствовал просто и наглядно излагать весьма непростые теоретические концепции на должном уровне математической строгости. Чувствовалось, что лектору самому интересно то, о чем он рассказывает. И это, возможно, вызывало тот контакт с аудиторией, при котором у студентов также пробуждается живой интерес. По своему собственному опыту преподавания теоретической физики я знаю, как трудно, даже если тебе самому что-либо интересно, рассказать об этом студентам так, чтобы это заинтересовало и их. Но всё выглядело так, словно у Александра Николаевича такого сорта проблем не возникало.

Лекции А. Н. Васильева по теории ядра были у нас во втором семестре четвертого курса, когда нужно было уже думать о дипломной работе и искать себе руководителя. У многих из студентов нашей группы этот вопрос был уже решен, и я решил что мне тоже нужно в ближайшее время этим заняться.

Для квантовой теории поля и теории элементарных частиц это время было переломным. Попытки обобщить квантовую электродинамику и создать квантовополевые модели для сильного и слабого взаимодействий успехом не увенчались. Теория траекторий Редже и аналитическая теория  $S$ -матрицы уже не подавали больших надежд на дальнейшее развитие. Методы аксиоматического и алгебраического подходов не казались перспективными. Конструктивная теория поля, область в которой работал и получил ряд важных результатов Александр Николаевич, уже не привлекала прежний интерес исследователей.

Из этой казавшейся некоторым пессимистам безнадежной для дальнейшего развития теоретической физики ситуации, исследователи-оптимисты активно пытались найти выход.

Вполне вероятно, что именно в результате этих поисков, появилась надежда, что давно уже известный метод функционального интегрирования далеко не исчерпал своих возможностей, и его использование в квантовой теории поля позволит исследователям существенно расширить горизонты, найти новые области его применения в теоретической физике.

Почему же Александр Николаевич, добившись уже международного признания как специалист в области конструктивной квантовой теории поля, решил заняться разработкой функциональных методов? Мне кажется, его исследовательский опыт свидетельствовал о необходимости создания новых математических технологий, чтобы преодолеть трудности, возникшие на пути развития теоретической физики.

Я думаю, что свою роль здесь сыграло также его общение с французскими физиками-теоретиками. Сотрудничество это возникло еще во время его годичной научной стажировки в Париже, и насколько я мог судить, интенсивно продолжались, пока я под руководством Александра Николаевича работал над дипломом.

Он очень хорошо владел французским языком. Ему нравилась Франция и был близок «острый гальский смысл» французской науки, хотя не в меньшей мере ему был также «внятен» и «сумрачный германский гений», представленный господствовавшим в то время в операторном формализмом квантовой механики. Однако, простота, наглядность и изящность функционального интеграла, пусть даже иллюзорные, могли повлиять на выбор именно этого формализма для разработки новых технологий в квантовой теории поля. И здесь двуручному мечу тевтонского рыцаря Александр Николаевич предпочел шпагу д'Артаньяна.

Возможно, он считал, что создание эффективного математического аппарата важно для развития теоретической физики если не более, то во всяком случае, не менее, чем те результаты, которые будут получе-

ны на основе этого аппарата. Хотя, как правило, новые методы и подходы появляются в процессе решения конкретных задач, достойный внимания научный результат часто достигается на основе новой созданной для этого методики исследования. Не всегда легко оценить, что более важно — сам результат или то, как он был получен.

Я был первым из нашей студенческой группы, кто обратился к Васильеву с просьбой стать научным руководителем дипломной работы, и получил от него задачу — на первый взгляд, чисто методического характера. После краткой беседы по поводу того, чему я уже успел научиться, Александр Николаевич взял принесенную мной по его указанию чистую школьную тетрадь и сказал, что предлагает мне освоить технику функционального интегрирования, чтобы используя ее, получить выражение для производящего функционала  $S$ -матрицы и доказать ее унитарность.

Он написал формулу для производящего функционала функций Грина в теории скалярного поля, показал как вычисляется Гауссов интеграл и как компактно записать теорему Вика в виде формулы Вика-Хори. У меня, к сожалению, не сохранилась та тетрадь, но, если я правильно помню, на постановку задачи и объяснение необходимых для ее решения основных свойств функционального интеграла, хватило одной страницы. Все выглядело вроде бы просто и ясно, но я спросил Александра Николаевича, в каких книгах я мог бы прочитать о методе функционального интегрирования. Он выразил сомнение, что в книгах можно найти что-нибудь еще полезное для меня, кроме написанного им в моей тетради.

Таким было начало моей научно-исследовательской работы и многолетнего сотрудничества с Александром Николаевичем Васильевым.

Я думал, что быстро справлюсь с поставленной задачей. Однако, когда мы снова встретились с Александром Николаевичем через неделю, несмотря на все мои попытки найти решение, ничего содержательного по этому поводу я сказать не мог. Таков оказался мой первый опыт в решении задачи из области квантовой теории поля.

В то время нас, учеников Александра Николаевича, было уже четверо. Уже больше года он являлся научным руководителем Николая Борисова, который учился на пятом курсе и был почти готов к защите диплома. Вскоре после меня к А. Н. Васильеву работать над дипломом пришло еще два студента из нашей группы: Андрей Казанский и Александр Басуев. В процессе решения наших задач мы трое в той или иной мере разрабатывали и использовали функциональные методы, активно общались между собой и еженедельно встречались с Александром Николаевичем.

С решением моей задачи у меня долго ничего не получалось. До-

вольно быстро удалось найти простое интегральное представление для производящего функционала  $S$ -матрицы, а также для произведения её на эрмитово сопряженную. Однако как я ни пытался доказать его равенство единице, ничего у меня не получалось. На эти поиски у меня ушло больше полугода. Мне приходили в голову все новые и новые мысли — как, проводя те или иные манипуляции с функциональными интегралами, добиться желаемого, но все они оказывались бесплодными. Ни малейшего продвижения не было. Единственная польза от всех этих попыток заключалась в том, что я освоил технику функционального интегрирования.

Мы все встречались по средам перед кафедральным семинаром, и одному мне нечего было сказать о моих достижениях за прошедшую неделю. Я упорно искал преобразования функционального интеграла, с помощью которых можно было бы доказать, что он равен единице, но все, что перепробовал, оказывалось бесполезным. На наших рабочих семинарах мне нечего было сказать о моей работе, и чтобы не чувствовать себя совсем лишним, оставалось только участвовать в общих дискуссиях о результатах Александра Николаевича и моих коллег-студентов. Кроме того, я пересказывал содержание прочитанных мной за неделю препринтов, из числа тех, которые приходили к нам на кафедру и показались мне интересными. Так мне в руки попал препринт В. Н. Попова и Л. Д. Фаддеева о квантовании полей Янга-Миллса. Я рассказал о том, что понял из прочитанного в нем, во время нашей очередной общей встречи. То, что мне было непонятно, без труда объяснил Александр Николаевич.

Меня этот препринт заинтересовал тем, что в нем был пример весьма нетривиального использования метода функционального интеграла. Он дал возможность получить результат, который было бы весьма непросто получить в рамках операторного формализма. Это было наглядным свидетельством большей эффективности метода функционального интегрирования. Вскоре после этого у нас появился препринт А. А. Славнова с выводом тождеств Уорда (теперь их называют тождествами Славнова-Тейлора) для производящего функционала функций Грина в теории полей Янга-Миллса. Здесь тоже функциональный интеграл был основным инструментом для достижения результата. Я прочитал этот препринт и пересказал его содержание на очередном рабочем семинаре. Так я нашел свою нишу и уже не выглядел бесполезным участником общих встреч.

Однако, с моей задачей никаких достижений не было, пока я не решил разобраться с тем, как получается нужное мне равенство в низших порядках теории возмущений. На его проверку в первых двух приближениях по числу петель мне хватило двух дней. Еще несколько дней

потребовалось, чтобы осознать как происходит взаимное сокращение вкладов фейнмановских диаграмм в общем случае. Строгое доказательство этого факта заняло у меня около тридцати страниц. Я написал его за одну ночь, непосредственно перед нашим рабочим семинаром. Когда я отдал этот текст Александру Николаевичу, он сказал, что будет лучше вначале прочитать то, что я написал, а мне за неделю как следует подготовиться к докладу о полученном результате. Ксерокопии моего текста получили все участники нашего семинара, и в этот день сделанное мной больше не обсуждалось.

При подготовке к докладу я старался найти способ наиболее кратко и понятно изложить своё доказательство. Но, по моим представлениям, для этого требовалось не меньше часа. Однако, все получилось совсем не так, как я рассчитывал.

В начале семинара Александр Николаевич предложил вместо моего выступления послушать его пересказ моего теста. Ему хватило четверти часа, и доклад, к которому я готовился, оказался уже не нужен. Мысль Александра Николаевича сводилась к простой замене переменных в формуле Вика-Хори для функционального представления произведения  $S$ -матрицы на эрмитово-сопряженную. Это произвело на меня очень сильное впечатление и укрепило мое убеждение в том, что для задач квантовой теории поля функциональные методы наиболее адекватны и эффективны.

Доказательство унитарности  $S$ -матрицы в рамках теории возмущений на основе использования функционального подхода в квантовой теории поля было для меня первым достижением в процессе совместной с Александром Николаевичем научной работы. Этот результат был представлен в нашей совместной статье *Унитарность виковской  $T$ -экспоненты* в журнале «Теоретическая и математическая физика» (ТМФ, том 15, № 2, стр. 182–196, 1973 г.), первой для меня научной публикации.

Результат был получен для теории скалярного поля. Для важных в теории элементарных частиц моделей с калибровочными полями требовалось его обобщение. Для полей Янга-Миллса с неабелевой калибровочной группой оно оказалось весьма нетривиальным.

Используя тождества Славнова-Тейлора, мы смогли доказать поперечность, независимость от выбора калибровки и унитарность перенормированной  $S$ -матрицы для таких полей, и решили опубликовать также и этот результат. На посланную нами в ТМФ статью пришла рецензия, в которой было сказано, что в нашей работе нет принципиально новых результатов, которые следовало бы опубликовать в этом журнале.

Так как полученные нами результаты для  $S$ -матрицы полей Янга-

Миллса не были тривиальными следствиями тождеств Славнова-Тейлора, с выводами рецензента мы были не согласны. Однако, Александр Николаевич решил не вступать в полемику, и наша статья в ТМФ не была опубликована. Её содержание представлено в главе III книги Александра Николаевича *Функциональные методы в квантовой теории поля и статистике*. Эти результаты мы опубликовали также в Вестнике Ленинградского университета.

Я не знаю, были ли у Александра Николаевича еще подобные проблемы со статьями, и не могу с уверенностью сказать, почему он решил не оспаривать мнение рецензента. Возможно, у него были сомнения в том, что представленные в статье довольно громоздкие доказательства свойств  $S$ -матрицы для полей Янга-Миллса были проведены наилучшим способом. Я думаю, для Александра Николаевича было важно, чтобы правильное выразилось в простой и ясной форме, и этот в определенной мере эстетический критерий играл не последнюю роль в его оценке качества научных текстов.

В декабре 1971 года я защитил дипломную работу про унитарность виковской  $T$ -экспоненты в квантовой теории поля и поступил к Александру Николаевичу в аспирантуру. У меня возникли трудности с темой кандидатской диссертации. Все задачи, которые появились в процессе моего изучения свойств  $S$ -матрицы в моделях физики элементарных частиц были решены. Однако полученных результатов для кандидатской диссертации было недостаточно, и что еще можно было бы сделать в этом направлении, было не ясно.

Я стал присматриваться к разработке техники функциональных преобразований Лежандра, которой занимались Александр Николаевич и Андрей Казанский. Она дает возможность использовать вариационные методы в решении задач квантовой теории поля. В работах А. Н. Васильева и А. К. Казанского был дан вывод уравнений движения для преобразований Лежандра произвольного порядка  $n$  (аналоги квантовополевых уравнений Швингера-Дайсона). Это позволило им обобщить полученные ранее другими методами диаграммные представления для этих функционалов при  $n = 1, 2$ .

Хотелось получить аналогичный результат для  $n = 3, 4$ . Тем самым для третьего и четвертого преобразований Лежандра удалось бы обобщить правила диаграммной техники С. де Доминисиса и П. С. Мартина, с вершинами не более четвертого порядка — правила для любых моделей полиномиального взаимодействия, представленные в статье 1964 года.

Уже для третьего преобразования Лежандра эта задача оказалась весьма нетривиальной, долгое время у меня ничего не получалось. Это грозило провалом моих планов успешно закончить аспирантуру, за-



щитив диссертацию. Я прилагал все усилия, чтобы не оказаться в такой ситуации. Имеющийся у меня к тому моменту опыт научной работы помог набраться терпения. Я занимался решением поставленной задачи, уделяя этому всё свободное время.

В результате, проводя тщательный анализ низших порядков теории возмущений, мне всё-таки удалось найти ключ к тому, как именно уравнениями движения третьего преобразования Лежандра формируется диаграммное представление. Для данного функционала и любой модели полиномиального взаимодействия это позволило доказать 3-неприводимость всех диаграмм теории возмущений. На очередном семинаре нашей рабочей группы я рассказал об этом результате, и Александр Николаевич сказал, что его нужно опубликовать, и предложил мне начать работу над текстом статьи.

Такого опыта у меня к тому времени не было — была опубликована только одна статья, в ней я был соавтором Александра Николаевича, и в написании текста участия не принимал. Теперь эту работу предполагалось сделать мне.

Чтобы помочь мне справиться с этой задачей, Александр Николаевич пригласил меня приехать к нему домой в Петергоф. Там я показал ему черновик текста. Бегло просмотрев его, Александр Николаевич поставил на стол небольшую печатную машинку и сказал, что сейчас мы с ним напишем первую часть статьи — введение. Для этого потребовалось не более получаса, в течение которых несколько раз были краткие обсуждения, что напечатать. К этому и свелась моя помощь в создании текста.

Здесь надо рассказать, что в создании той статьи участвовала младшая дочь Александра Николаевича, Анна. Ей было тогда еще чуть больше года. Анну принесла к нам супруга Александра Николаевича — Людмила Михайловна. Девочка с интересом наблюдала за происходящим, сидя у папы на левой руке, пока он правой печатал на машинке. Когда Анна убедилась, что все идет должным образом, она покинула наше общество на руках Людмилы Михайловны — и мы закончили работу у нее.

Когда введение было готово, Александр Николаевич дал мне несколько важных советов и сказал, что со всем остальным я смогу справиться и сам. Через несколько дней я принес ему новую версию текста статьи, которую он, в основном одобрив, немного отредактировал и предложил отправить для публикации в ТМФ. Я предполагал, что это будет наша совместная статья, но от соавторства Александр Николаевич категорически отказался. Единственное, на что он был согласен, это на благодарность ему в той форме, в которой она приведена в конце работы *Доказательство 3-неприводимости третьего преобразова-*

ния Лежандра (ТМФ, том 18, № 3, стр. 299–309, 1974 г.).

Метод, использованный для анализа диаграммного представления третьего преобразования Лежандра, оказался применимым и для функционального преобразования Лежандра четвертого порядка. Результаты, полученные на его основе, опубликованы нашей совместной работе: А. Н. Васильев, А. К. Казанский, Ю. М. Письмак *Диаграммный анализ четвертого преобразования Лежандра* (ТМФ, том 20, № 2, стр. 181–193, 1974 г.). Разработанные методы мне удалось обобщить для построения диаграммного представления функционального произвольного порядка  $n > 4$ . Эти результаты легли в основу моей кандидатской диссертации, которую я защитил в конце 1974 года.

Инициированная Александром Николаевичем программа исследований функциональных преобразований Лежандра была нами успешно выполнена.

Для меня начался новый этап моей научной деятельности. Я был принят на работу в отдел теоретической физики Научно-исследовательского физического института Ленинградского государственного университета. Впереди у меня были годы совместной и, с моей точки зрения, очень интересной и плодотворной работы с моим Учителем Александром Николаевичем Васильевым.

От него я научился правильно относиться к научной критике и ценить ее. Он старался добиваться максимальной глубины понимания исследуемой проблемы и ясности в изложении решения научной задачи. Я думаю, что это можно сказать не о каждом профессоре университета. Для меня это свидетельство высокой научно-педагогической квалификации Александра Николаевича. Если ему приходилось иметь дело с громоздкими и сложными расчетами, его это не приводило в уныние. «Глаза боятся, а руки делают» — однажды слышал я от Александра Николаевича эту поговорку, когда для решения задачи нам было нужно провести множество разных вычислений.

Обладая широким научным кругозором, он щедро делился своими идеями, замыслами, мнениями о перспективности различных направлений исследований со всеми, кому это было интересно. Он был принципиальным противником профанации научных степеней и званий, но в общении с коллегами и студентами всегда проявлялись его добросердечность и готовность оказать помощь. Мы, ученики Александра Николаевича иногда встречались с ним в неформальной обстановке. На этих встречах все мы были рады повидаться с ним и друг с другом, обсудить в дружеской атмосфере самые разные вопросы. Обо всём этом, о встречах-праздниках школы Васильева у меня остались яркие воспоминания.

Мне очень повезло, что я стал одним из его учеников.

## *Изящные формулировки*

**Юха Хонконен**

National Defence University, Helsinki

На втором курсе студентов ознакомили с деятельностью и сотрудниками кафедр. При этом представитель кафедры теории ядра и элементарных частиц — уже тогда известной как кафедра теории поля — отдельно упомянул Александра Николаевича как ведущего молодого специалиста кафедры. Я заинтересовался и вскоре явился к Александру Николаевичу, предлагая себя в ученики. Александр Николаевич немного колебался, объяснив, что со второго курса на кафедру не берут. Но в конце концов он всё же решился на этот эксперимент, который впоследствии стал обычным порядком вещей.

В пятом семестре Александр Николаевич читал теоретикам лекции по электродинамике. На одном из первых занятий он сетовал на изменившуюся учебную программу, в которой теория функций комплексного переменного уже не предшествовала курсу по электродинамике. Из-за этого ему пришлось объяснять теорему о вычетах «на пальцах», с чем он, разумеется, блестяще справился. Для меня же, иностранного студента, некоторые используемые им выражения оказались новыми и интересными. Впрочем, довольно скоро прояснилось и их стилистическое содержание. Наибольшее впечатление на меня всё же произвёл вывод преобразования Лоренца из соображений симметрии. К сожалению, конспект этих лекций мне какой-то нехороший сокурсник так и не вернул.

Одним из первых заданий молодому студенту было предложено самостоятельно изучить нелинейную проблему — методом, который должен был привести к фейнмановской диаграммной технике. Не совсем получилось, но было весьма поучительно.

Затем уже были совершенно изумительные лекции Александра Николаевича по функциональным методам, открывшие всю мощь функциональных дифференциальных уравнений и преобразований Лежандра.

Сравнительно недавно, в связи с общественной нагрузкой в качестве рецензента, я обнаружил, что в некоторых часто цитируемых результатах по второму преобразованию Лежандра порождающего функционала функций Грина оригинальное авторство и изящные формулировки Александра Николаевича почти полностью игнорируются, а

ссылки делают на неуклюжее представление заокеанских авторов в более известном журнале. Технические подробности, конечно, следует упоминать в подходящих публикациях.

В те далёкие времена — в конце 70-х прошлого века — все расчёты мы делали вручную параллельно с последующей сверкой результатов. Тогда мы работали с Александром Николаевичем и Юрием Михайловичем Письмаком над двух- и трёхпетлевым вычислением критических индексов нелинейной  $\sigma$ -модели методом самосогласованных уравнений. Радость от совпадения результатов довольно трудоёмких расчётов я помню живо.

В связи этой задачей по инициативе Александра Николаевича началось также разработка нового метода вычисления безмассовых диаграмм Фейнмана, впоследствии получившегося с лёгкой руки Дмитрия Игоревича Казакова название «метод уникальностей». Усилиями самого Александра Николаевича и его учеников, а также ряда других исследователей, этот метод теперь развился в отдельную ветвь математической физики.

В то время Александр Николаевич держал работу над текстом рукописей совместных работ строго в своих руках, но совсем не вмешивался в составление ученических работ. Когда я спрашивал, что следует написать в дипломной работе, смысл ответа был: пиши, что хочешь. Скорее всего это было и дословное выражение, но за это я за давностью лет не ручаюсь. Полагаю, что Александр Николаевич мою дипломную работу и затем и кандидатскую диссертацию всё же читал, но никогда тексты мы с ним не обсуждали. В более поздних совместных работах, опубликованных в англоязычных журналах, работа над текстом уже шла с активным участием всех авторов. Всего совместных с Александром Николаевичем опубликованных работ у меня 12, половина на русском языке, половина на английском. Перед тем, как я уехал из Советского Союза в 1984 году, Александр Николаевич выражал сомнения по поводу продолжения совместной работы, но некоторые интересные задачи всё же удалось проработать.

В этой связи стоит отметить задачу о «настоящих» случайных блужданиях без самопересечения, в которой Александр Николаевич придумал оригинальный вывод квантово-полевой модели, которую первоначально предложил Лука Пелити.

Последняя совместная с Александром Николаевичем работа заключалась в подробном двухпетлевом анализе совокупного эффекта локальных и нелокальных корреляций шума на асимптотику функций Грина в стохастическом уравнении Навье-Стокса несжимаемой жидкости.

Метод ренормгруппы мы с ним изучили отдельно. Как следствие

оригинального подхода Александра Николаевича к этому методу между нами возникали некоторые дискуссии — как о принципах, так и деталях изложения при подготовке рукописи опубликованного затем труда. Эти дискуссии проходили в добрых традициях нелицеприятных выражений и страсти запомнившихся мне ещё со студенческих лет. Соответствующий цикл работ, соавторами которого были Лоран Цолакович Аджемян и Михаил Владимирович Компаниец, был долго замеченным, но в последние годы набрал довольно много ссылок. Это порадовало бы Александра Николаевича, который по возможности следил за эффектом своих трудов.

Стоит отметить, что эта тема — как и многие проблемы, которыми занимался Александр Николаевич — до сих пор неисчерпана.

# ***Кровавая Мэри, или Неустойчивость Рэля-Тейлора***

**Сергей Манида**

Кафедра физики высоких энергий и элементарных частиц,  
СПбГУ, Санкт-Петербург

Осенью 1966 я со своими однокурсниками впервые встретился с Сашей Васильевым, который на многие последующие годы стал для меня Александром Николаевичем. Дело в том, что, несмотря на сравнительно небольшую разницу в возрасте и настойчивые Сашины предложения, я никак не мог перейти с ним на «ты». С кем угодно мог, а с ним нет. По-видимому, его талант физика-теоретика, способность ясно видеть суть вопроса сквозь шелуху сверхсложных формул казались мне чем-то недостижимым и почти таинственным. И только значительно позже в процессе многочасовых споров с ним о природе вещей стало понятно, что все его таинственные способности — это результат многолетней постоянной тренировки мозга, желание во всем дойти до самой сути... В общем, в какой-то момент после очередного неформального обсуждения неустойчивости «кровавой Мэри» мы спонтанно перешли на «ты».

А в 1966 году двадцатилетний Саша вел семинары по электродинамике в группе теоретиков третьего курса. После достаточно академичных, но очень оригинальных преподавателей первого-второго курсов (таких как Геннадий Иванович Хвостенко, зачет за которого принимал его брат-близнец, или Вячеслав Петрович Макаров, на зачете которого присутствовала его жена, Елена Образцова, не говоря уже о Никите Алексеевиче Толстом, который однажды на лекции читал стихи Юрия Живаго и рассказывал об эротических видениях Бориса Пастернака) мы встретились с совершенно оригинальным и стилем преподавания, и образом мысли А. Н. Васильева. Это был тот замечательный случай, когда ход мысли преподавателя становился видимым и почти осязаемым.

Через несколько лет мне пришлось вести семинары по электродинамике в половине групп физического факультета (а тогда на каждом курсе было по 14 групп — 300 студентов). Я понимал, что пытаться подражать Саше бесполезно (куда мне до него!), но, повторяя семь раз в неделю одно и то же в разных вариантах, я каждый раз как бы заново выкладывал мозаику рассуждений при решении конкретной задачи.

А понимание электродинамики после Сашиных семинаров рождалось у студентов в результате его оригинального метода — для получения зачета нужно было не просто решить пару сложных задач. Нужно было придумать и решить две задачи (одна на условия Дирихле, вторая на условия Неймана для уравнения Лапласа), которых не было в известных задачниках! Страшно вспоминать, сколько усилий было затрачено в процессе подготовки к такому зачету. Но в дальнейшем я, именно благодаря Сашиним методам, на протяжении двух десятилетий занимался составлением оригинальных задач для городских и факультетских физических олимпиад. Через много лет, когда Саша писал очередную главу курса лекций по электродинамике, его заинтересовала задача о напряженности поля от двух соприкасающихся под произвольным углом  $\alpha$  полубесконечных металлических плоскостей с разностью потенциалов  $U$ . Ответ  $E = U/(\alpha r)$  я выдал мгновенно со словами: «Твоя школа!»

Вспоминая сейчас те годы молодые, я понимаю, что бессознательно копировал не только Сашино отношение к науке и к жизни вообще, но и отдельные поступки. Еще в аспирантские годы на какой-то конференции в Москве оказался в гостинице в одном номере с одним из наших старших коллег. Вечером пошли перекусить в гостиничный ресторан, мне нужно было готовиться к докладу, поэтому я взял только черный кофе и салат из квашеной капусты. Мой старший коллега презрительно произнес:

— Кто же закусывает кофе кислой капустой!

Я, растерявшись, пытался как-то оправдаться, потом вспомнил и радостно воскликнул:

— Васильев!

Ну, а дальше мне стало понятно, что совсем не все коллеги относятся к Васильеву с таким же уважением, как я...

Мне не довелось быть ни учеником «школы Васильева», ни писать с ним совместные работы. Наши научные интересы не пересекались, но методы теоретической физики универсальны. Когда мне понадобилось провести сложные расчеты с некоммутирующими операторами я обратился к Сашиной книге *Функциональные методы в квантовой теории поля и статистике*, разобрался и легко выполнил все вычисления. Позвонил Саше (тогда еще Александру Николаевичу) и говорю с гордостью:

— Я сумел разобраться в Вашей книге!

Он в ответ:

— Так в этой науке нет ничего, сложнее Гауссова интеграла!

Зная о моем пристрастии к школьным олимпиадным задачам, Саша постоянно подкидывал мне непонятки, которые у него возникали

не только при чтении курса «Электродинамики», но и в процессе научного творчества. Однажды глубокой ночью раздается звонок (телефоны у нас стояли на кухнях, так что семья спокойно спали) и Саша рассказывает, что они с Юхой Хонконеном занялись расчетами неустойчивости Рэлея-Тейлора... Я сразу:

— Это про что?

Саша в ответ:

— Ну, кровавая Мэри!

— Ааа!

Так вот, расчетами-то они занялись, всяких там Навье-Стоксов написали. И вдруг увидели, что закон Архимеда не выполняется даже при нулевых скоростях! Этого Саша не мог допустить, все-таки золотая медаль в школе была. Долго обсуждали, разобрались. В результате я написал в последующем две квазинаучные статьи и главу в книге. А задача о шаре, тонущем или всплывающем в бесконечной жидкости в однородном поле тяжести, оказалась той самой никем ранее не решенной граничной задачей Неймана для уравнения Лапласа из семинаров по электродинамике на третьем курсе физфака.

Уникальный «краткий» курс А. Н. Васильева *Классическая электродинамика* — это отдельная песня, о которой можно говорить долго, но лучше петь. До Саши, а позднее параллельно с ним, эти лекции читал Ю. А. Яппа. Это было вроде бы академично, скучно, но, когда я начал в 1966 году готовиться к экзамену по конспекту лекций Юрия Андреевича (а этому мешали еще и 15 томов сочинений Герберта Уэллса), то оказалось, что изложение удивительно ясное, связное, самозамкнутое, то есть продуманное до мелочей.

Кстати, раз уж вспомнились лекции Юрия Андреевича, вспомнился и сам экзамен. Яппа был не в настроении, тройки и двойки раздавал не глядя. А в нашей объединенной теоргруппе были весьма амбициозные студенты, для которых оценка «хорошо» была эквивалентна «неуду». В какой-то момент Юрий Андреевич вышел в буфет и вернулся с книжкой в руках. Он купил по дороге от буфета сборник Ивана Дмитриева из Библиотеки поэта. Мне повезло сдавать экзамен следующим. Яппа раскрыл книжку, ну разу не посмотрел в мою сторону, а в конце моего выступления, ни слова не говоря, взял зачетку и, почти не глядя, поставил «отлично». И все остальные оценки в тот день были отличными.

У Саши был совершенно другой стиль изложения материала и в значительной степени другое видение содержания курса, но такая же тщательность в каждой детали. Я это почувствовал на своей шкуре. Саша по многу раз возвращался к обсуждению различных спорных вопросов. Это были и фундаментальные проблемы изложения принципов и

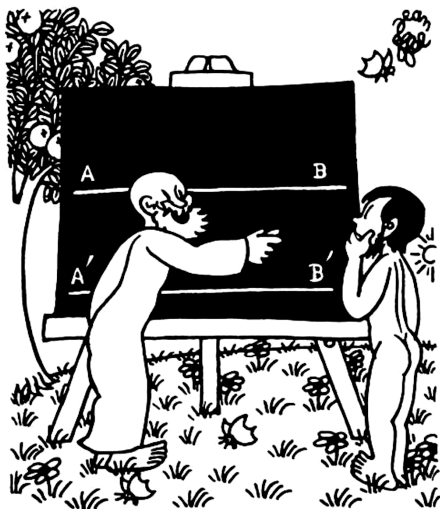


основ релятивистской физики, и прикладные проблемы, вроде втягивания диэлектрика в конденсатор.

Саша был открыт для обсуждения самых разных проблем, как утилитарно-практических, так и завирально-фантастических, но при этом всегда твердо стоял на земле, а не витал в облаках. Все должно опираться на фундаментальные законы, подтверждаться математическими расчетами, а во всем остальном — свобода слова, свобода мысли.

В релятивистской физике при выводе преобразований Лоренца одним из подводных камней является линейность преобразований. В большинстве учебников этот вопрос не обсуждается вообще или обсуждается как у Терлецкого: «Вследствие однородности пространства и времени преобразования должны быть линейными» (Терлецкий Я.П. *Парадоксы теории относительности*, М., Наука, 1966, 120 с.). Это бездоказательное утверждение, так как при нелинейных лоренц-преобразованиях трансляции также могут быть нелинейными, и однородность при этом сохраняется (пример этого — модели Пуанкаре). А. А. Белавин в своем курсе лекций (Белавин А. А., Кулаков А. Г., Усманов Р. А. *Лекции по теоретической физике*, М.: МЦНМО, 2001. 224 с.) говорит точнее: «из (требования, чтобы прямые переходили в прямые) и того факта, что бесконечные точки переходят в бесконечные, следует линейность.» Вот об этом факте мы с Сашей и спорили много часов — переходят ли бесконечные точки в бесконечные при изменении скорости инерциального наблюдателя?

Мой аргумент «Это недоказуемо!» Сашин аргумент привожу ниже:



На карикатуре Жана Эффеля Бог доказывает Адаму, что параллельные прямые пересекаются на бесконечности: «Это недоказуемо, но я это видел!» (Жан Эффель, *Сотворение мира*, М., 1990, 656 с.).

В 1910 году профессор В. С. Игнатовский (он читал лекции по электродинамике тому курсу физико-математического факультета Петроградского университета, на котором учился В. А. Фок) в аналогичном месте рассуждает примерно так: «две точки, покоящиеся в одной инерциальной системе отсчета должны двигаться с одинаковыми скоростями в в другой инерциальной системе отсчета» (см. Ignatowsky, W. v. *Einige allgemeine Bemerkungen über das Relativitätsprinzip*, *Physikalische Zeitschrift: magazin.* – 1910 – Bd. 11. – S. 972–976). Это такое же недоказуемое утверждение. После долгих обсуждений мы с Сашей пришли к единодушному мнению, что это положение также не проверяемо и не может быть положено в основу вывода.

Мой аргумент в пользу возможной неинвариантности бесконечности:

— А почему бы и нет?!

Сашин аргумент:

— Ну, неужели мой друг, который сейчас проезжает в электричке мимо моего дома, видит бесконечность не там же, где и я?

— Но ведь он видит твой дом более коротким, чем ты!

Мой контраргумент Сашу все-таки не убедил, и в выводе преобразований Лоренца в его курсе лекций появляется пятый пункт — дополнительное требование к преобразованиям Лоренца, выраженное на простом математическом языке: «5) непрерывность: новые переменные  $x'$  — непрерывные функции от  $x$  и наоборот.» В этой формулировке проявилась преемственность и явное влияние «Школы Фока» на «Школу Васильева»!

В книге В. А. Фока *Теория пространства, времени и тяготения* в Добавлении А на стр. 517 читаем: «можно дополнительно потребовать, чтобы конечным значениям первоначальных координат соответствовали конечные значения преобразованных координат». Эти же идеи в той или иной форме проявлялись и в работах Германа Вейля, Н. А. Умова:

И было: много, много дум;

И метафизики, и шумов. . .

И строгой физикой мой ум

Переполнял: профессор Умов.

Над мглой космической он пел,

Развив власы и выгнув выю,

Что парадоксами Максвелл  
Уничтожает энтропию,  
Что взрывы, полные игры,  
Таят томсоновские вихри,  
И что огромные миры  
В атомных силах не утихли...

(Андрей Белый. *Сочинения в 2-х томах*, М.: Худ. литература, 1990. Том 1)

В 1982 году я отправлялся на два месяца в Гамбург на DESY (Deutsches Elektronen-Synchrotron) в гости к Леману. В то время (рассказываю для молодых читателей) еще не было не только интернета, но и компьютеров, мобильных средств связи, а звонок из СССР в ФРГ с домашнего или институтского телефона казался фантастикой. Поэтому Саша передал мне оттиск своей статьи для Курта Симанчика. Появившись на DESY, захожу в кабинет Симанчика — картина маслом! Комната в 20 кв. м. без мебели, по периметру вертикальные колонны принтеров, в углу на полу сидит седовласый (1923 года рождения) профессор, обложенный отпечатками статей в радиусе 1,5–2 метра. С трудом протягиваю ему Сашину статью, Симанчик берет, открывает, начинает читать... и я для него больше не существую, разговор продолжается уже не со мной, а с текстом статьи, то есть с Сашей Васильевым!

Наступили голодные девяностые. Университет арендовал для своих сотрудников землю на пятом километре Гостилицкого шоссе, точно там, где через десять лет начался землеотвод для строительства КАДа. Но на протяжении нескольких лет универсанты имели возможность с мая по сентябрь перекапывать свои две сотки, в которых количество боевого металла (послевоенные осколки снарядов, стабилизаторы авиабомб, неразорвавшиеся минометные мины) превышало количество гумуса.

И вот тут на огромном поле, тянувшемся чуть ли не до горизонта, появился почти единственный «домик», выстроенный Сашиними руками. Если я преимущественно экспериментировал с землей — сажал что-нибудь экзотическое (например, финский картофель Тимо) и с нетерпением ждал результатов, то Саша занимался исключительно строительством. В этот период времени на все околонуточные споры накладывалось табу до окончания сезона.

И в заключение не могу не сказать еще раз о той титанической работе, которую Саша проделал, готовя конспект лекций по электродинамике. Дело в том, что готовить текст Саша начал тогда, когда ком-

пьютеры под MS DOS уже были, а из редакторов с возможностью набора формул был только Chiwriter. Набирать формулы в этом редакторе приходилось, используя верхние или нижние полустрочки и комбинируя математические символы (сумма, интеграл и т. д.) из нескольких простых символов. При этом каждая страница сохранялась в отдельный файл и, чтобы вставить или удалить абзац на данной странице, приходилось переформатировать все последующие страницы. Таких страниц было несколько сотен, а привычных операций Ctrl-x, Ctrl-v тогда не было. Так что приходилось писать набело!

Саша очень гордился этим своим детищем, мечтал увидеть его в изданном виде. Он не дождался совсем чуть-чуть:

А. Н. Васильев. *Краткий курс лекций по классической электродинамике*, С.-Петербургский гос. ун-т., Санкт-Петербург: Соло, 2006. 247 с.

А. Н. Васильев. *Классическая электродинамика. Краткий курс лекций*, БХВ-Петербург, 2010, 288 с.

# Защита диссертации и «скрытые связи»

Михаэль Бордаг

Институт теоретической физики, Лейпцигский университет

Я приехал в Ленинград и поступил на второй курс физического факультета ЛГУ в 1972 году. Первая моя встреча с Александром Николаевичем, как и у многих, состоялась на лекциях по классической электродинамике, которые он читал нашему курсу.

После второго курса я выбрал специализацию по кафедре атомного ядра и элементарных частиц. Александр Николаевич Васильев читал нам тогда спецкурс по функциональным методам. Эта тема тогда заинтересовала меня очень сильно, и я попросил его дать для меня тему для диплома. Так получилось, что Александр Николаевич открыл мне современные методы теории поля.

Я помню, было много разговоров, дискуссий в ходе которых и возникла тема моей дипломной работы. Тема была связана с функциональными интегралами, в то время это был достаточно новый метод. Впрочем, как руководитель Александр Николаевич не только дал мне интересную тему, но и показал, как правильно писать научный текст.

Помню, я приходил к нему для обсуждения своих результатов домой, и от входа сразу проходил на кухню. Кухня была маленькая. Слева от входа, напротив газовой плиты, стоял небольшой стол, за ним у окна сидел Александр Николаевич, на другой стороне было место для гостя. На плите обычно стояла кофеварка, на столе — соль и еще какие-то вещи... Но главное, всегда лежало много бумаг, исписанных черными чернилами.

В те недели осени 1976 года стол был завален правками первой книги Александра Николаевича, *Функциональные методы в квантовой теории поля и статистике*. Ох, как сильно он ругался на ошибки наборщиков! А их было действительно очень много. У меня сохранился экземпляр первого издания той книги, когда я сейчас его перечитываю, то вижу, что опечаток практически нет — он всегда очень ответственно и внимательно относился к правкам! Книга эта по-прежнему остаётся уникальной по изложению формализма теории поля, пертурбативным методам, и диаграммной технике.

Александр Николаевич всегда внимательно относился к окружающим. После нашей свадьбы с Людмилой он приглашал нас к себе в гости, и мы запомнили его гостеприимный дом.

Моя жена любила вспоминать мою защиту диплома, на которой она тоже присутствовала. Приведу ее рассказ о защите, из которого видно, какая творческая и дружественная атмосфера была вокруг Александра Николаевича.

«Защита проходила в небольшой аудитории. Присутствовали, конечно, все студенты-дипломники, комиссия, сотрудники кафедры и гости. Обычно дипломант представлял на доске свою работу, ему скорей из вежливости задавали один-два вопроса, и студенты с разной степенью уверенности отвечали, с опаской поглядывая на руководителя.

И вот дошла очередь до Миши. Он с воодушевлением рассказал о своих результатах. Один из членов комиссии задал вопрос, а не следует ли из этих результатов то-то и то-то. Миша четко ответил, что нет, не следует. Тут Александр Николаевич встал и сказал, что да, следует, потому что... и так далее. Однако, Миша снова заявил, что нет, не следует!

Миша стоял перед доской крепко сжав деревянную указку обеими руками и было четко видно, что он ни за что не уступит. Так повторилось три раза, аудитория слегка опешила. Потом все стали потихоньку смеяться над этой сценой, пока председатель комиссии не сказал, что соавторы потом обсудят возникшие разногласия, а пока мы закончим защиту диплома. Миша получил отличную оценку, совместная работа была потом опубликована.

Через пару лет Миша сказал, что тогда на защите Александр Николаевич был, конечно, прав.

Та совместная работа Миши и Александра Николаевича называлась *Скрытые связи в функциональных интегралах*. Забавно было, что опубликована статья была в том же номере журнала ТМФ, что и моя совместная работа с моим руководителем В. Б. Матвеевым. Первым номер журнала увидел мой руководитель, Владимир Борисович. Он положил журнал передо мной на стол и заинтересовался:

— Что тут еще за скрытые связи?!

Действительно, то, что в журнале фигурировало целых два Бордага с инициалами Л. А. и М. намекало на скрытые связи? Мы все посмеялись.»

После диплома, к большому сожалению, у меня не получилось и дальше работать по той же тематике. После возвращения в ГДР мне предложили работать над диссертацией в области физики высоких энергий. После защиты кандидатской диссертации в Лейпциге я стал заниматься эффектом Казимира. В последствии эти работы легли в основу моей докторской диссертации.

В течение последующих десятилетий я неоднократно встречался с Александром Николаевичем и обсуждал актуальные работы. И хотя чувствовалось, что он сожалеет, что я занимаюсь другими проблемами, он всегда с уважением и интересом относился к моей деятельности.

## О жизни в науке

Михаил Налимов

Кафедра статистической физики,  
СПбГУ, Санкт-Петербург

В начале своей карьеры Александр Николаевич Васильев успешно развивал алгебраические методы квантовой теории поля. Но моя научная жизнь под его научным руководством началась позже, поэтому об этом периоде мне больше известно по рассказам моих старших коллег. Ну и конечно же по многочисленным байкам и анекдотам, которые всю жизнь окружали Александра Николаевича.

Будучи приглашён во Францию, Александр Николаевич успешно сотрудничал с Жаном Зинн-Жюстеном. Но рассказывают, что французским коллегам его визит запомнился не только научными результатами, но и тем, что за вечер в ходе оживлённой беседы с ним незаметно подошёл к концу внушительный погребец ликеров. Незнакомые с эффективностью производства научных результатов в советской школе, французы удивлялись:

— На это был нужен взвод солдат, да и им бы понадобился, наверное, месяц.

Вскоре после этой поездки Александр Николаевич занялся функциональными методами квантовой теории поля. Он опубликовал посвящённую этому предмету великолепную книгу *Функциональные методы в квантовой теории поля и статистической физике*. От других аналогичных книг она отличается не только необычным и очень фундаментальным подходом, но и тем, что читать её весьма непросто. На вопрос, почему книгу так сложно читать, Александр Николаевич рассказывал, что книга должна была бы быть вдвое толще, но издательство поставило очень жесткий лимит числа страниц. Поэтому множество разделов пришлось сократить до любимого физиками и математиками состояния «докажите самостоятельно, что...».

К слову сказать, книга была переведена на английский язык, после чего стала существенно толще. Перевод выполнял профессиональный переводчик, носитель языка. Александр Николаевич хорошо владел французским, но уровень английского был недостаточен; тем не менее, каждое слово в переводе он проконтролировал лично, и часто советовался с коллегами, какое английское слово лучше использовать для того, чтобы передать то или иное понятие.



По материалу своей книги Васильев читал на физическом факультете ЛГУ замечательный курс *Функциональные методы КТП и статистической физики*. Курс был настолько подробный и фундаментальный, что прослушав его можно было уже и в книге разобраться. Этот курс я использовал позже как основу для моего курса *Диаграммные методы в статистической физике*, который читаю студентам до сих пор.

Студентом я начал работать на кафедре под руководством профессора Ю. М. Письмака, но моя научная работа с ним никак «не клеилась». Узнав о моих проблемах, Александр Николаевич предложил мне поисследовать с ним вместе конформный бутстрап для моделей  $\phi^3$  и  $\phi^4$ . Это и превратилось со временем в мою дипломную работу, а Александр Николаевич — в моего научного руководителя.

В то время Александр Николаевич очень увлёкся задачей бутстрапа. Результатом его деятельности в этой области оказались рекордные вычисления  $1/N^3$  в нелинейной  $\sigma$ -модели. В процессе разработки этой задачи он развил великолепный и метод расчета диаграмм путем многократных переходов из координатного представления в импульсное и обратно. Эти работы существенно повлияли на результаты работы многих физиков, в том числе были использованы Д. Казаковым, и привели к рекордным на тот момент трёхпетлевым вычислениям в динамике, а также к вычислительным рекордам Михаила Компанийца... Эти идеи ещё не исчерпали себя и сейчас; развитые тогда подходы мы собираемся использовать в критической динамике.

Увлечение Александра Николаевича конформным бутстрапом закончилось на нашей совместной работе над  $CP^N$  моделью. Помню, как работая, я за несколько месяцев исписал стопку бумаги в локоть высотой (я на ней сидел); тем же летом Александр Николаевич доказал, что конформность нарушается, и перешел к методу ренормализационной группы. В дальнейшем его курс функциональных методов кардинально изменился и оказался посвящен именно ренормгруппе. Так началась его работа над «зеленой книгой», впоследствии названной *Квантовополевая ренормгруппа в теории критического поведения и стохастической динамике*.

Немного позже Александр Николаевич свел задачу стохастической динамики к стандартной квантово-полевой задаче. К сожалению, оказалось, что его немного опередил Де Доминисис. В задаче описания динамики критического поведения Александр Николаевич развил свои методы, относящиеся к вычислению диаграмм статических моделей. Это привело к уже упомянутым рекордным трехпетлевым результатам модели А. Он продвинул в стохастическую динамику весь широчайший формализм функциональных методов квантовой теории поля, уравнения Швингера, функциональное преобразование Лежанд-

ра первого и второго рода. Благодаря этому в его «зеленой книге» приводится множество функциональных соотношений между динамическими и статическими задачами.

Общие принципы построения динамических стохастических уравнений, которые приводятся в «зелёной книге», оказались настолько фундаментальными и принципиально новыми, что современный курс стохастической динамики, который раньше, в общем-то, сводился к обобщениям работ Хохенберга и Халперина, в современном курсе должны излагаться «по Васильеву».

Когда Александр Николаевич увлекся теорией развитой турбулентности, развитый им квантово-полевой подход в рамках ренормализационной группы, позволил существенно обогнать всех конкурирующих авторов, активно публикующихся в этой области. По крайней мере, в соревновании по вычислению поправок группа Васильева далеко опережала всех. В его подходе стала существенно понятнее проблема аномального скейлинга. Очень интересными были работы по магнитной гидродинамике. Было приведено великолепное решение проблемы магнитного динамо как фазовый переход в состояние с нарушенной завихрённостью — helicity.

Одновременно он продолжал работать над «зеленой книгой». К ней Александр Николаевич привлекал всех своих соавторов — просил вычитать, проверить текст по соответствующим разделам. Мы ему по мере сил помогали, но наш вклад, по-совести, был микроскопический.

Отношение Васильева к книге было крайне скрупулёзным и ответственным. Уже после публикации я по результатам своих работ нашел некий пробел в разделе о голдстоуновских сингулярностях. Александр Николаевич спорил со мной, очень внимательно вник в проблему, консультировался с Ж. Зинн-Жюстеном, потом согласился со мной и очень огорчился.

Широту научных интересов Александра Николаевича иллюстрирует такая история. В некий момент он увлекся проблемой нуклеации — образованием и ростом капель в пересыщенном паре, которой занималась группа сотрудников на кафедре статистической физики СПбГУ. Васильев попросил у Лорана Аджемяна популярную книгу по этому вопросу, звонил тому по ночам с вопросами и выяснял, в чём суть проблемы. Наконец, он сформулировал задачу в безразмерных переменных и получил автомодельное решение. И хотя я не являюсь специалистом в данной области, как мне известно, статья Васильева и этот результат являются теперь классическими в данной области и послужили основательным продвижением в задаче о нуклеации.

Когда я вспоминаю Александра Николаевича, на ум сразу приходят его научные результаты и... истории о совместных буднях.

Два часа ночи, звонит телефон. На том конце провода Васильев:

— Ты уже сосчитал диаграмму № 45?

— Нет, я еще считаю № 13.

— Всего-то? Ну ты даешь! Давай, работай...

Время неизвестно, звонок, Васильев:

— Посмотри на диаграмму № 20, мы в ней проврались! Ты, когда делал преобразование, не учел...

— Да нет, Александр Николаевич, я учёл, я просто потерял при переписывании строку своих вычислений.

Заходим в гости. Александр Николаевич:

— Смотрите, какой у меня мопед! Но запомните: мы на нем пьяными кататься не будем!

Часа через полтора:

— Вы помните? Мы не будем кататься на мопеде!

Ещё часа через полтора:

— Мы же не будем кататься на мопеде?

Поскольку интонация явно вопросительная, возникает вопрос:

— А почему не будем-то?

Так мы и пошли в ночи кататься. Мопед — штука шумная, да и мы, наверное, вели себя не очень-то тихо. Недовольные жители сбросили на нас камень, и вызвали милицию. Камень пролетел мимо, с милицией мы пообщались мирно, да и всё остальное обошлось.

Года через два после кандидатской защиты:

— Я всегда считал, Миша, что из тебя физика не получится. А вот нет, вроде как получилось!

Со слов академика Льва Николаевича Липатова:

Помню, пришёл Саша сдавать экзамен. Пришёл в Университет не рано, он сова, так что первая группа уже зашла сдавать, получила билеты, сидит и пишет ответы. Саша выясняет у остальных, толпящихся перед дверью:

— А что, собственно, сдаем?

Выслушивает объяснения, и они его явно не устраивают. Когда из аудитории начинают выходить сдавшие экзамен, Саша узнает у них, что именно спрашивали... и тут же начинает рассказывать присутствующим, что всё это значит и как надо отвечать на такие вопросы. Стоит ли говорить, что сам он сдаёт экзамен без малейших проблем.

Александр Николаевич умел общаться со всеми: с учёными, со студентами, с простыми рабочими, и даже с милиционерами. Помню, например, такое.

Празднование защиты кандидатской диссертации Лорана Цолаквича было организовано в ресторане гостиницы «Прибалтийская». Вообще говоря, гостиница была для иностранцев. Васильев был обнару-

жен на выходе из гостиницы, где он сидел с милиционерами и подробно выспрашивал у них, почему, собственно, простому советскому человеку с улицы нельзя посидеть здесь и выпить.

Много позже, в голодные 90-е, на выходе с рынка в Петергофе, Васильев однажды пришёл побеседовать с милиционерами, охраняющими рынок: всё выспрашивал у них, не стыдно ли им гонять бабушек с цветами и огородной зеленью — ведь тем не на что жить. Оба раза в милицию Александр Николаевич не попал, а последствия беседы с ним для психики милиционеров остались неизвестны.



Пристрастие к точным наукам: студент Васильев по утрам в общаге чихал всегда одно и то же количество раз.

\*\*\*

Немного о походах.

Как многие весёлые и энергичные люди того времени, Александр Николаевич любил походы. Одно из его увлечений было — разрабатывать маршруты по старинным финским картам. Одна из его идей была — пройти между железными дорогами: сосновской и рошинской. Поход был непростой по нескольким причинам, в частности, бутылка водки оказалась одна на всех. Было решено охладить её в ручье. Лев Липатов положил ее туда, и ручей разбил бутылку. Многие годы ему припоминали это несчастье.

Другой раз походники отправились на Соловки, и по пути по-настоящему тонули в болотах. Нашли дырявую лодку на берегу озера. Большой любитель римского права Васильев открыл диспут, имеют ли они моральное право брать лодку, хоть и дырявую, но чужую. Даже в свете опасности для жизни. Голосовали. С перевесом в один голос лодку решили брать. Затыкали одеждой дырки, вычерпывали котелками воду, через озеро добрались живыми.

# ***«Зелёная книга», РГ и дым коромыслом***

**Николай Кивель**

Institute of theoretical physics II, Ruhr-Universität, Bochum,  
ПИЯФ им. Б. П. Константинова РАН, Гатчина,  
СПбГУ, Санкт-Петербург

Мое общение с Александром Николаевичем началось осенью в 1990 году. В то время я был четверокурсником СПбГУ, студентом кафедры теории ядра и элементарных частиц и полным ходом самостоятельно вникал в квантовую теорию поля — КТП. Как раз тогда дело дошло до петлевых поправок с перенормировками, и мне подсказали, что в ближайшем окружении не найти эксперта лучше, чем А. Н. Васильев.

С Александром Николаевичем я уже был знаком заочно через его книгу по функциональным методам в теории поля, которую я как раз проштудировал летом в 1990 году. Конечно, я встречал профессора Васильева на кафедре, но близко мы знакомы не были. Поэтому я решил попробовать поговорить с ним, с надеждой, что он, возможно, согласится мне помочь в дальнейшем освоении аппарата КТП.

Уже не помню как, но мне удалось договориться с А. Н. о личной встрече. Он предложил обсудить интересующие меня вопросы после его лекции по классической электродинамике, которую он, как обычно, читал в осеннем семестре студентам третьего курса.

Тут надо сказать, что я на его лекции годом ранее не ходил, так как освоил и сдал электродинамику на кафедре самостоятельно. Поэтому мое знакомство с Александром Николаевичем как с лектором впервые состоялось именно в тот день, когда я заранее пришел на нашу первую встречу и зашел на его лекцию.

Он как раз вводил понятие тензоров и обсуждал их свойства. Меня как-то сразу тогда поразила простота и ясность изложения. Вместе с тем А. Н. рассказывал совсем не академично, а в какой-то своей свободной и оригинальной манере и так легко, что лекция увлекала. Периодически он обращался к аудитории с каким-нибудь простым вопросом, улыбался и был искренне рад когда получал правильный ответ. Его открытость, обаяние и вместе с тем какая-то необычная простота, в лучшем понимании этого слова, устраняли все барьеры к общению со студентами.

Сам он любил частенько во время лекции приговаривать свои фирменные фразочки, одной из которых была «это ежу понятно» или «ежу

понятно, что ...». Кажется, в одной из студенческих газет, выпущенных на День Физика, была даже собрана коллекция наиболее крылатых фраз профессора А. Н. Васильева 😊).

Но больше всего мне понравилось его изложение материала: оно было ясным, логичным, все что он рассказывал было четким и понятным. Слушать лекцию было легко и интересно, тогда я как-то сразу отметил, что «грызть» самостоятельно Джексона<sup>1</sup> с моей стороны в данном случае было ошибкой.

После лекции мы встретились и, наверное, как минимум полчаса обсуждали мои вопросы. Потом мы договорились о новой встрече, так же, после очередной лекции. Так началось наше общение.

Несколько раз мы встречались после лекций и, не помню уже когда, Александр Николаевич стал давать мне листочки из рукописи его новой книги с главами о КТП и перенормировках, которые я «переваривал» и конспектировал.

Тогда же, в 90-м или 91-м году, как мне кажется, начинается и история с публикацией его второй книги — часто специалисты называют её «зеленой книгой» — *Квантовополевая ренормгруппа в теории критического поведения и стохастической динамике*.

В те годы персональные компьютеры в научных лабораториях были ещё редкостью. У нас на кафедре как раз недавно появился первый IBM PC i486. Один на всех. Обычно время работы на нем было весьма плотно расписано между сотрудниками, и получить доступ к компьютеру в обычное рабочее время было непросто. Но в неурочное время, особенно по вечерам, компьютер был, как правило не занят, и мы — Александр Николаевич и группа его студентов — стали набирать рукопись в одном из популярных в то время текстовых редакторов — ChiWritere. Этот относительно простой редактор позволял набирать тексты с математическими формулами и работал по принципу что «что видишь, то и получишь».

Васильев с нашей помощью быстро освоился с программой. К тому времени, если я правильно помню, он уже работал над четвертой и пятой главами книги. Я, как иногородний студент, жил в общежитии, от которого до НИИФа было четверть часа ходьбы, поэтому я часто засиживался на кафедре допоздна. Хорошо помню как Александр Николаевич, если у него было время, по вечерам сидел в кабинете с компьютером и, напевая советские шлягеры, работал над книгой.

Поскольку он много курил, то дверь в комнату с компьютером всегда была открытой и его было хорошо слышно на весь коридор. Мы тоже старались как могли помочь набрать текст рукописи, и дело продви-

---

<sup>1</sup> Дж. Джексона, *Классическая электродинамика*, Москва: Мир, 1965. – 703 с.

галось вполне успешно. Было чертовски приятно поучаствовать в таком хорошем деле, особенно когда с тобой щедро делаются знаниями.

Васильев говорил, что он уже около десяти лет работает над книгой, и что он хотел бы, чтобы она была достаточно подробной, понятной в том числе и студентам, и в отличие от другой подобной литературы, включала подробные примеры расчетов в КТП. Какого-то конкретного плана по изданию книги на тот момент я не помню, но казалось разумным, что электронный вариант рукописи, возможно как-то повысит шансы на её публикацию. Плюс к этому и работать с текстом рукописи на компьютере было намного удобнее. Зрительно я хорошо помню листочки рукописи которые мы брали у Александра Николаевича. Они были отпечатаны на пишущей машинке со вписанными от руки формулами, исправлениями, иногда даже аккуратно склеенные из нескольких кусочков листов. Для меня лично, даже печать простого текста на печатной машинке была очень тяжела, и я всегда с уважением думал от том, сколько же времени, терпения и труда потратил А. Н. на печать многих и многих страниц рукописи, а затем на исправление текста в них.

Весной 91-го я уже освоил базовые принципы КТП, хорошо ознакомился с перенормировками и ренормгруппой и, конечно, горел желанием что-нибудь интересное посчитать. Тогда А. Н. и подключил меня к проекту, который условно можно назвать «модель Гросса-Нэве».

Я точно не помню как возникла дискуссия об этой модели, но так или иначе речь зашла о том, обладают ли функции Грина этой модели конформной инвариантностью в критической точке. Как мне сейчас кажется, Васильев склонялся к тому, что конформность есть, хотя на все сто процентов уверенности не было — это все же была несколько необычная для статфизики модель с фермионными полями.

Поэтому было решено четко проверить этот вопрос. Заняться этой задачей он предложил и мне в том числе. Проверка была относительно несложной, конформная инвариантность функций Грина была доказана, и мы почти сразу после этого начали работу по вычислению  $1/n$ -разложения критических индексов методом конформного бутстрапа.

Тогда я впервые услышал об этой технике, Александр Николаевич выдал мне нужные листочки из рукописи четвертой главы и поручил новое задание: вычислить коэффициент в уравнении бутстрапа. И дело пошло.

Так я влился в его группу по расчету критических индексов в модели Гросса-Нэве.

А. Н. щедро делился с нами своими практическими наработками, особенно он любил всякого рода технические приемы по расчету диаграмм Фейнмана. У него была специальная тетрадка куда он вносил



разнообразные формулы, преобразования и полезные соотношения, которые были часто нужны в различных вычислениях петлевых диаграмм. Еще в самом начале нашей совместной работы он дал нам эту тетрадку, чтобы мы переписали из нее себе все необходимое и могли более эффективно проводить вычисления. Таким образом я тоже завел свой собственный справочник ценных формул.

Эту тетрадку я позднее дополнял уже новой нужной мне информацией и она, уже изрядно потрепанная, служит мне до сих пор. Эти записи ценны для меня еще одной маленькой деталью: в ней есть одна формула вписанная лично рукой Александра Николаевича. В тот раз мы занимались вычислением  $\varepsilon$ -разложения одной специфической диаграммы, и в процессе этих расчетов Васильев использовал в расчетах удобное соотношение для производной  $n$ -го порядка функции  $\psi(z)$ :

$$\psi^{(n)}(1/2) = [2^{n+1} - 1]\psi^{(n)}(1), \quad n \geq 1. \quad (1)$$

На нашей очередной рабочей встрече он поделился этим наблюдением и самолично вписал мне в тетрадку эту формулу. Тогда это был обычный рабочий момент. Так я получил его, своего рода, научный автограф, который мне сейчас дорог как память о нашей совместной работе.

Совместная работа с Александром Николаевичем была для меня во многом ученичеством в самом лучшем его понимании. В те годы мы ещё делали все аналитические расчеты по-старинке, вручную, без использования компьютера. Чтобы избежать ошибок, мы считали диаграммы независимо друг от друга и потом сверяли результаты. Такой подход оправдывался тем, что давал большую гарантию избежать ошибок. Вместе с тем такая работа была возможна только если наши исходные обозначения были должным образом выверены и унифицированы. Здесь мы безусловно многое переняли у Васильева, который был для нас непререкаемым авторитетом в аналитических вычислениях. Это было то, что я для себя называю культурой математических расчетов, набором практических методов, которые позволяют максимально упрощать расчеты и избегать ошибок. Как ввести удобные и эргономичные обозначения, как правильно структурировать вычисление, как найти более экономичный путь в расчетах, как проанализировать и проверить результат и т. д. и т. п.

Все эти моменты в конечном счете делают процесс расчетов максимально эффективным. В этом отношении А. Н. был настоящим профи и соревноваться с ним в скорости аналитических вычислений было для меня крайне сложно. Более того, мне кажется, что А. Н. любил вычисления — своего рода «научную бухгалтерию» — и поэтому занимался

не без удовольствия сложными многопетлевыми расчетами.

По сей день он является для меня примером ученого, который мог успешно провести довольно сложные вычисления практически без ошибок. Я считаю это признаком самой высокой квалификации ученого, своего рода даром, который даётся далеко не всем.

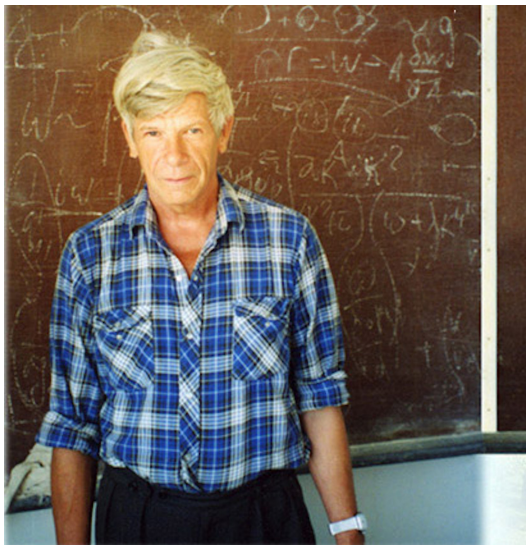
Обычно мы встречались один, реже два раза в неделю и активно обсуждали наши текущие задачи и проблемы. Стоит сказать несколько слов об атмосфере в нашей маленькой группе. Никакой иерархии в группе не было, можно было свободно высказывать и отстаивать свою точку зрения, обращаться ко всем с вопросами, советоваться. Атмосфера была рабочей, дружелюбной и искренней, мы активно делились своими мыслями и идеями. Коротко, я бы сказал, это была самая настоящая творческая атмосфера. Неформальным лидером конечно оставался Александр Николаевич.

Обсуждать научные проблемы с ним было необычайно интересно. Он обладал очень острым критическим мышлением, мог быстро и четко сформулировать проблему, а это уже половина решения, мог быстро указать на слабые места или ошибки в твоих рассуждениях. Часто бывало, что мы увлекались, дискуссия могла вестись даже на повышенных тонах, но в этом не было абсолютно ничего обидного и личного, скорее это были переполняющие эмоции, желание убедить критиков в своих аргументах. Все же главным оставался настрой на науку, на проблему и поиск её решения.

У Александра Николаевича на кафедре был маленький персональный кабинет. Обстановка там была весьма аскетичной: небольшой стол, стул и на стене, напротив, маленькая доска, около которой мы, часто набившись в эту небольшую комнату и спорили. А. Н. практически постоянно курил, его кабинетик быстро наполнялся табачным туманом и некурящим коллегам приходилось привыкать к этой непростой атмосфере. Со стороны это порой выглядело несколько забавно: через открытую дверь в коридор выходят клубы дыма и слышны звуки активных дебатов: дым коромыслом, работа кипит 😊.

Для дискуссий на кафедре была ещё относительно большая «чайная» комната, иногда мы собирались и там, но доска там была совсем негодная: на ней было практически невозможно писать мелом.

На этой фотографии А. Н. стоит как раз в «чайной» комнате, а за спиной у него именно та «нерабочая» доска. Когда я разглядываю это фото, мне кажется, будто оно было сделано как раз в одну из наших встреч. Если присмотреться, то вверху с правой стороны видно формулу преобразования Лежандра. К сожалению, я не знаю историю этого фото, но сделано оно, как мне кажется, в начале-середине 90-х и именно таким А. Н. и запечатлелся в моей памяти.



Александр Николаевич Васильев,  
начало-середина 1990-х.

Как я уже отметил выше, наши рабочие встречи часто переходили в своего рода мозговой штурм возникших задач. Мы все вместе рассматривали разные идеи и намечали возможные пути решения. Решение одной из таких проблем мне хорошо запомнилось, так как было совсем необычным с моей точки зрения и значительно позднее я использовал этот опыт уже в другой своей работе.

Та проблема возникла несколько неожиданно и была связана с особенностью перенормировки четырехфермионных взаимодействий в размерной регуляризации. После расчета критических индексов мы хотели сравнить полученные результаты для РГ-функций с разными частными случаями, известными в литературе. Это было и хорошей проверкой наших расчетов и позволяло вычислить вклады более высоких порядков для некоторых моделей. Но мы быстро обнаружили, что в размерной регуляризации перенормировка четырехфермионных операторов в ряде случаев немультимпликативна из-за специфических проблем с  $\gamma$ -матрицами. Мне поначалу казалось, что необходимо найти некий подходящий рецепт для работы с этими матрицами в нецелой размерности пространства, но ничего путного не получалось.

Я помню, что Александр Николаевич позвонил мне в НИИФ по телефону и сказал, что нашел выход, но сейчас он собирается ехать на огород, и предложил встретиться по пути. Чуть позднее, мы встрети-

лись около НИИФа и он, с лопатой в руках, объяснил мне суть своего понимания, и почему это, в конечном, счете не входит в противоречие с нашими результатами. Оказалось, что непротиворечивое обобщение алгебры Дирака в нецелое пространство требует перехода к случаю с бесконечным числом четырехфермионных взаимодействий, т. е. к модели с бесконечным числом параметров. Это был неожиданный шаг, которого я, наоборот, стремился избежать всеми силами.

Эта общая идея — работать с формально перенормируемой теорией как с перенормируемой — мне хорошо запомнилась. Много лет спустя я использовал аналогичный подход в схожей ситуации, возникшей в ряде задач в киральной теории возмущений.

В самом конце 1992-го года меня приняли в аспирантуру в отдел теоретической физики ПИЯФ. Но связи с Александром Николаевичем я не утратил и продолжал с ним работать над различными проектами. В конечном итоге в 1996 году я защитил под его руководством кандидатскую диссертацию и был принят на работу сотрудником теоретдела в ПИЯФе.

Постепенно мой интерес все больше и больше смещался в сторону физики элементарных частиц. Мне очень хотелось применить полученным знаниям и умениям к задачам в этой области. Уже в аспирантуре я стал понимать, что мне не хватает «живой» физики, т. е. более тесной связи теории с экспериментом. Я стал целенаправленно искать подходящие задачи и знакомиться с современной тематикой исследований в этой области. В этот период наше общение с Александром Николаевичем на какое-то время ослабело. К тому же я переехал из Петергофа в Петербург, да ещё весьма далеко, на самый север города, на Гражданку. Поэтому мы стали значительно реже видеться.

Но вскоре, несколько неожиданно для меня, судьба сблизила нас снова благодаря работе над изданием его новой книги, той самой, по рукописи которой я в свое время учил перенормировки и которую мы все вместе набирали на компьютере. Эта книга была очень дорога Васильеву, поэтому здесь я коротко опишу некоторые, скажем так, закулисные подробности об её издании, которые сохранились в моей памяти.

Как я писал, мы, студенты, вместе с Александром Николаевичем набирали текст рукописи на компьютере в редакторе ChiWriter. К сожалению, эта программа быстро устарела. Ей на смену пришла новая мощная и гибкая программа  $\LaTeX$ , которая позволяла гораздо эффективнее работать с математическими формулами и быстро вытеснила ChiWriter, став стандартом в физико-математической публицистике. Трудно сказать как бы далее сложилась история с публикацией книги, так как в той непростой экономической ситуации издание подобных

научных книг без финансовой поддержки было практически неосуществимым.

К счастью, такую помощь удалось получить от Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ), на тот момент сравнительно новой организации, основанной в 1992 году. РФФИ учредил серию специальных грантов направленную на поддержку издания научной литературы.

Я уже не помню все детали того, как была подана заявка на этот грант, так как я не принимал в этом участие, но я знаю определенно, что в этом участвовал Саша Степаненко, который тоже был студентом Васильева и с которым мы вместе работали. Эта заявка выиграла конкурс, и в 1996 году средства по гранту были получены. Это давало реальный шанс выпустить книгу в свет.

Итак, оставалась только чисто техническая работа: сделать оригинал-макет книги и найти издательство, которое согласится на полученные от РФФИ деньги напечатать нужный тираж книги. Как раз в 1996-ом году Саша, активный участник этого проекта, уехал работать в Англию и перед своим отъездом предложил мне включиться в эту работу.

Мы обсудили с Александром Николаевичем ситуацию, я поинтересовался, не будет ли он против, если я сам буду заниматься версткой и созданием оригинал-макета книги. Он с удовольствием согласился, несмотря на полное отсутствие у меня какого-либо опыта в такого рода работе. Мы решили сделать оригинал-макет на  $\text{\LaTeX}$ , а набранный в ChiWritere текст можно было легко импортировать за вычетом математических формул, так что наши прежние усилия не пропали даром, а это уже заметно облегчало дело.

Тут я хотел бы отметить, что со своей стороны тоже был заинтересован в этой работе, так как она могла мне помочь решить одну из моих самых насущных проблем того времени — иметь у себя дома персональный компьютер.

В то время моя финансовая ситуация была такова, что о покупке своего компьютера мне оставалось только мечтать. Мне приходилось часто ездить в институт, в Гатчину, чтобы отвечать на переписку по электронной почте, проводить необходимые расчеты или набирать статью. На дорогу от моего дома до офиса уходило в среднем около 3–3.5 часов в один конец (для полноты картины стоит упомянуть, что нужная мне кировско-выборгская ветка метро в те годы частично вышла из строя и неработающий участок приходилось объезжать на автобусе). Поэтому я часто, чтобы не мотаться туда-сюда, оставался ночевать в институте. В этой ситуации иметь дома компьютер было, конечно, моей заветной мечтой.

С другой стороны, это было нужно для верстки и создания оригинал-макета. Средства, предусмотренные на эту работу, в принципе позволяли приобрести подходящий компьютер, но по условиям гранта эти деньги нельзя было потратить на оборудование. А если их выплатить как зарплату, то из-за налогов реально полученная на руки сумма значительно уменьшалась.

Выход из этой ситуации удалось найти с помощью руководства отдела теоретической физики. Оказалось, наш отдел располагал средствами из других грантов РФФИ, которые позволяли тратить деньги и на оборудование и на зарплату. Я договорился с Алексеем Николаевичем Ерыкаловым, в то время заместителем директора отдела теоретической физики, что отдел оплатит безналичным платежом нужный мне компьютер из средств другого гранта, а я из издательского гранта ту же безналичную сумму потрачу на зарплаты сотрудникам за верстку текста. Таким образом была устроена покупка компьютера. Формально он компьютер оставался на балансе отдела теоретической физики, но реально был у меня дома, и я теперь мог работать намного эффективнее.

В этом месте бы я хотел выразить мою самую искреннюю благодарность А. Н. Ерыкалову, за помощь, поддержку и понимание.

Ещё один важный момент был связан с выбором издательства. Для меня было вполне естественным первым делом обратиться в издательство ПИЯФ. Во-первых это было рядом, в институте, и, что немаловажно, я уже был знаком с их продукцией. Во-вторых, это была академическая организация (в то время ПИЯФ был институтом Академии Наук), то есть более надежная и контролируемая, чем частные издательства в то время.

По моей просьбе А. Н. Ерыкалов позвонил в издательство и договорился о моей встрече с их шефом. На этих переговорах мы и начали обсуждать все детали проекта. Я не буду сейчас сильно вдаваться в эти подробности, но в конечном счете нам удалось найти баланс желаемого и возможного: было решено, что книга будет издана одним томом в твердой обложке (а книга была объемной, более 750 страниц), издательство закупит все необходимые материалы и отпечатает нужный тираж. Помню, что Александр Николаевич остался очень довольным, что удалось вместить все в один том, несмотря на все проблемы с большим объемом. С моей стороны требовалось предоставить оригинал-макет книги. Что также немаловажно, издательство согласилось работать с оригинал-макетом подготовленным в программе  $\text{\LaTeX}$ .

Следующие полтора года ушли на создание оригинал-макета книги. Для меня это была конечно сверхурочная работа в которой мне часто помогала моя жена. Обычно я подготавливал несколько десятков

страниц текста, делал всю необходимую графику, все это печатал и отдавал Васильеву на проверку. Несмотря на все мои старания, он возвращал мне эти листочки с большим числом исправленных опечаток. После исправлений и доработки я распечатывал новую итерацию, которую опять отдавал на проверку А. Н. Он вторично её проверял, вычитывал и возвращал мне этот экземпляр, как правило, тоже с некоторым числом финальных правок. Если их число было совсем небольшим, то мы считали, что данная порция текста готова и дальнейшей проверки не требуется.

Александр Николаевич очень тщательно проверял текст — и особенно уравнения. Я тоже старался как мог всегда контролировать набранное, к тому же и текст и математика были мне понятны, что несомненно облегчало работу. Но все равно находилась масса опечаток. Это меня порой расстраивало, я извинялся, но Васильев относился к этому совершенно спокойно и говорил, что по сравнению с процессом издания английского варианта его первой книги, у нас дело обстоит намного лучше. Вполне возможно, что нам потребовалось значительно больше времени на подготовку оригинал-макета, чем профессиональному издательству, но во главу угла Александр Николаевич ставил прежде всего качество и поэтому никогда не торопил меня с работой.

Кажется к июлю 1998 года все было готово. Я передал в издательство готовый оригинал-макет, получил их одобрение и дело вышло на финальную стадию: собственно печать книги. В конце июля мне пришла хорошая новость из Германии: я получил научную стипендию и меня приглашали с первого октября на работу в Мюнхен. Я стал готовиться к отъезду, а в августе грянул знаменитый экономический кризис 1998 года. Правительство объявило дефолт, рубль по отношению к доллару обесценился почти в три раза. Население кинулось скупать продукты и все что можно, чтобы хоть как-то сберечь тающие сбережения, кругом стояла атмосфера неопределенности и страха за будущее. Впервые за последние годы я увидел пустые полки в магазинах, напоминающие о конце перестройки в СССР.

В один из таких дней мне неожиданно позвонил А. Н., он очень переживал, что печать книги в такой ситуации может оказаться под вопросом. Он опасался, что деньги быстро обесцениваются или того хуже, пользуясь такой сложной ситуацией их могут растратить не по назначению и тому подобное. Я его очень хорошо понимал, потратить столько сил и труда, и вот в самом конце пути вдруг неожиданно потерять этот шанс. Я попытался как мог развеять его опасения, напомнил, что необходимые материалы уже закуплены и пообещал навестить издательство и выяснить текущие дела.

На нашей встрече шеф издательства уверил меня, что для печати

книги нет никаких препятствий, подтвердил, что все необходимое имеется в наличии и осталось исключительно выполнить саму печать, что и планируется в сделать в ближайшее время.

Я до сих пор думаю, что выбор академического издательства все же был правильным решением: может быть вышедшая книга и не на высоте с точки зрения полиграфического качества, но зато мы оказались лучше застрахованы вот от таких, совершенно неожиданных обстоятельств.

В октябре или ноябре 1998-го, когда я уже был в Германии, я получил от Александра Николаевича сообщение: тираж готов, он собирается на днях его забирать, распространять будет сам и просил меня информировать всех заинтересованных о вышедшей книге. Очень жаль, что мне тогда не пришлось поздравить его лично, увидеть его счастливым, ведь такой долгий путь был пройден и годы его труда увенчались успехом – книга увидела свет.

Судьба сложилась так, что я остался работать в Германии намного дольше, чем рассчитывал первоначально. В один из моих редких визитов в Петербург я приехал в Петергоф, и мы встретились с Александром Николаевичем на кафедре в НИИФе. Он вручил мне подписанный экземпляр книги в подарок. Улыбаясь заметил, что уже нашел одну опечатку: в 4-й главе, в уравнении (156) на стр. 396 была пропущена двойка в показателе степени ( $(2\varepsilon)$  вместо  $(2\varepsilon)^2$ ). Он открыл книгу, и показал мне исправленный недочет. Сообщил, что решил сам, своей рукой внести исправление во всех оставшихся у него экземплярах. Зная скрупулезность Васильева, я уверен на все сто процентов, что это был мой недосмотр и пользуясь случаем сообщаю всем читателям об этом недостатке и его авторской правке.



# ***Точка притяжения***

**Александр Соколов**

Кафедра квантовой механики,  
СПбГУ, Санкт-Петербург

Второй четверг апреля в 1984 году пришелся на День космонавтики. Для меня это праздник личный, и не только потому, что я люблю свою страну. Просто я очень хорошо помню (учился уже в девятом классе) тот самый день 12 апреля 1961 года, когда в космос полетел первый землянин — Юрий Гагарин. Это было так неожиданно, так радостно, так вдруг, что победа наших инженеров и ученых казалась невероятной, немыслимой. Мы и не знали, в какой могучей державе живем.

Однако сейчас — 12 апреля 1984 года — космос занимал меня мало: я ждал вестей от своего оппонента, профессора Ленинградского университета Александра Николаевича Васильева. А он все не звонил. . . Но расскажу обо всем по порядку.

Судьба свела меня с Александром Николаевичем только в начале 80-х годов. Говорю «только», потому что заниматься теорией критических явлений я начал лет за десять до этого, сразу после защиты кандидатской диссертации, и Александр Николаевич Васильев стал активно работать в этой области тоже в 70-е годы. По-видимому, нас обоих очаровала красота только что появившейся теории Кеннета Вильсона, который поразительно изящно и результативно применил идеи квантовой теории поля для решения проблемы фазовых переходов второго рода.

Я видел статьи Александра Николаевича по близкой мне тематике в журнале «Теоретическая и математическая физика», но выступить у него на семинаре или хотя бы познакомиться с ним тогда не приходило мне в голову. Почему? Не знаю. Видимо, слишком сильна была моя заикленность на Физтехе (ФТИ им. А. Ф. Иоффе) и ЛИЯФе (Ленинградском институте ядерной физики), куда на семинары я начал ходить еще студентом.

Так или иначе, но прийти к Васильеву я сообразил, лишь когда возникла проблема выбора оппонентов для защиты докторской диссертации. В ответ на мою просьбу он предложил рассказать о диссертации на семинаре его группы — а может быть, всей кафедры, уже не помню; впрочем народу было много. Предполагалось, что после семинара мы поговорим и о самой работе.

Чуть ли не первый вопрос, который Александр Николаевич задал в приватном разговоре, меня поразил:

— Ты в мафииходишь?

Поразил он меня, конечно, не обращением на «ты», а прямоотой и откровенностью. Я ответил:

— Нет! — что было чистой правдой: работая в ЛЭТИ, я не принадлежал ни к одной из ведущих научных школ. Мой ответ Васильева, по видимому, устроил, и дальше мы обсуждали уже науку.

Тут стоит пояснить, что в СССР многие научные и технические направления развивались, как правило, несколькими крупными школами (денег на науку хватало), между которыми бывали сложные, порой почти враждебные отношения. И принадлежность или близость к одной из них могла создать серьезные проблемы, в том числе и на этапе защиты диссертации, особенно докторской. Это знали все, это висело в воздухе, но никогда не обсуждалось вслух, даже в частных беседах. И то, что А. Н. спросил меня о ситуации «в лоб», явно ее проартикулировал, было очень неожиданно, очень непривычно. С другой стороны, как я осознал позже, то, что он коснулся со мной, малознакомым человеком, столь интимной темы, означало, что меня оценили, мне доверяют, меня принимают как своего. Те, кто прошел через защиту докторской в эпоху развитого социализма, знают, насколько это было важно.

«Вторая часть марлезонского балета» началась за день до защиты. Тогда еще не было жесткой директивы ВАК насчет сроков представления в совет отзывов оппонентов. Поэтому оппонент нередко брался за скучное и нудное дело написания отзыва в самый последний момент.

Заседание физтеховского совета, где я должен был защищаться, было назначено на понедельник, Васильев позвонил мне первый раз по поводу диссертации в 10 часов утра в воскресенье. Его заявление звучало примерно так:

— Слушай, я тут читаю третью главу, и если у меня студент на экзамене такую задачу не решает, я ему тройку не ставлю!

К тому времени я уже знал о некоторой эксцентричности высказываний Александра Николаевича, поэтому сразу пить валидол не пошел. Кроме того, решение этой студенческой, по мнению А. Н., задачи было опубликовано мною в ЖЭТФ на 16 страницах, а рецензенты этого ведущего советского физического журнала никогда особым благодушием по отношению к авторам не отличались.

И все же приговор Васильева меня сильно огорчил. Дело в том, что именно третью главу своей диссертации я считал самой интересной и важной. Кроме того, я возился с этой задачей, правда, с перерывами, два с половиной года. И тут, как выразился классик, «такой репримант

неожиданный».

Ровно через два часа, в 12:00, Васильев позвонил снова. На этот раз он объявил:

— Я тут решаю эту твою задачу, и у меня ничего не получается.

На душе стало как-то легче... Следующий звонок Васильева последовал в 14:00, опять ровно через два часа. Теперь диагноз оппонента звучал так:

— Ну, я вообще перестал что-либо понимать!

К тому времени я уже окончательно опомнился, и стало просто интересно, чем все это кончится. В 16:00 моя жена, посмотрев на часы, задумчиво произнесла:

— Что-то Васильев давно не звонил. Не случилось ли чего?

Следующий и последний в этот памятный день звонок произошел в 18:00. Теперь экстремизма в словах Васильева уже не было.

На защите Александр Николаевич выступил очень живо, неофициально, говорил хорошие слова, но в своей, агрессивно-дискуссионной манере: хвалил работу так, как будто все остальные собирались ее ругать. Некоторые его высказывания и оценки, особенно неформальные, я помню до сих пор. И до сих пор вспоминаю о них с большой теплотой и благодарностью. Помню и банкет в ресторане «Метрополь», где ближе к ночи возникла некая неординарная ситуация, далекая от повода, по которому все собрались, но имеющая прямое отношение к характеру и темпераменту Васильева.

А потом были годы регулярного, хоть и нечастого общения. Обычно Александр Николаевич звонил мне, когда созревал до защиты его очередной аспирант или «доктороид» (ходил и такой термин). Разговор, как правило, начинался со слов:

— Ну, теперь ты давай отработывай!

Под отработыванием, конечно, понималось оппонирование на защите. Я с удовольствием принимался за очередную отработку, следствием чего, в частности, стало близкое знакомство со «Школой Васильева». Эта школа, представленная на двух кафедрах физического факультета, а также в Словакии, Финляндии и многих других местах, продолжает по сей день активно работать, обрастать молодежью, выдавать замечательные научные результаты.

Знакомясь с учениками Васильева, я лучше узнал и его самого. Осознал или, скорее, почувствовал, что в основе школы лежат не только увлеченность и талант ее зачинателя как ученого, но и лидерские наклонности бывшего первого заводилы городского двора (о своем псковском детстве Александр Николаевич как-то рассказал мне сам).

Кроме защит, мы встречались с А. Н. на конференциях, например, в Дубне, обсуждали науку, но контакты наши все-таки были редкими.

Поэтому я удивился и даже забеспокоился, когда, приехав вечером из института, услышал от жены:

— Тебе несколько раз звонил Васильев, да так настойчиво, что в конце концов принялся разговаривать со мной.

Оказалось, что повод для звонка был не тревожный, а радостный: Александр Николаевич получил тираж своей книги. В пересказе жены разговор с ней Васильев начал словами:

— Вот вы, женщины, носите ребенка девять месяцев, а я писал книгу десять лет. И теперь она у меня на столе!

Звонил, правда, Васильев, не только чтобы поделиться своей радостью. На дворе был 1998 год, пик черных для нашей страны 90-х, многим людям от науки, из тех, кто не уехал, было просто нечего есть. Книгу Александра Николаевича издательство ПИЯФ выпустило, но распространять ее надо было самому автору. Вырученные же деньги составляли авторский гонорар. В прежние времена такой «маркетинг» не мог присниться и в страшном сне. Но теперь заботами ельцинских реформаторов нужда в деньгах у тех, кто работает, а не ворует, стала фатальной, и профессор Васильев принялся обзванивать всех знакомых, кого его книга могла заинтересовать. Его обращение ко мне имело, как обычно, форму императива: «Давай, присылай своих ребят покупать книгу». Мы, естественно, сразу откликнулись на этот призыв.

Тот факт, что Александр Николаевич написал и издал свою фундаментальную монографию именно в 90-е годы, ярко характеризует его личность. В это время большинство из нас было вынуждено добывать хлеб насущный всеми возможными способами — за основную работу в сфере образования и науки платить практически перестали. Кое-кого спасали научные гранты, особенно гранты фонда Сороса, но таких было крохотное меньшинство. Остальные подрабатывали, а точнее, зарабатывали репетиторством, консультированием, «таксованием» на личных машинах, в том числе по ночам, и всем прочим, что сулило хоть какие-то деньги. Поговаривали, что прилично жили «в атмосфере рынка» только некоторые химики, так как резко вырос спрос на наркотики, взрывчатку и яды. Вот среди этого кошмара и работал над своей книгой Васильев. При этом он, конечно, видел, что происходит вокруг, остро все это переживал. А шок был такой, что среди русских физиков-теоретиков случилось несколько самоубийств. При несчастных наших встречах Александр Николаевич порой спрашивал:

— Слушай, как жить-то будем?

Что я мог сказать? Признаки просвета тогда не просматривались.

Второй традиционный вопрос Васильева звучал много веселее:

— Ну, ты сколько картошки посадил?

Вопрос был в тему, так как мы тогда тоже завели огород, купив пол

барака с текущей крышей в далекой псковской глуши. Узнав незадолго до этого, что и мы с женой занялись картошкой, Васильев выразил горячее одобрение и добавил, что, сажая картошку на своем участке, он активно склоняет к тому же занятию и Лорана Аджемьяна. Сейчас я уже не помню, насколько укрепили семейный бюджет урожаи с огорода, но представление о том, какое было время, этот эпизод дает.

Интересно, что вся эта непрофильная деятельность практически не отразилась на результативности научной работы. Не упал даже публикационный темп. То есть работа на картофельном поле не смогла помешать работе над теорией поля.

Потом пришли 2000-е, и стало легче...

Я ничего не рассказал здесь о деятельности Александра Николаевича как ученого и педагога, о его достижениях и достижениях его учеников. Во-первых, они хорошо известны, а во-вторых, гораздо лучше это сделают те, кто учился у него и работал с ним рядом.

Мне же хотелось показать Александра Николаевича Васильева таким, каким он мне запомнился — удивительным, самобытным человеком, прирожденным лидером, притягивавшим к себе молодежь и превращавшим студентов в ученых, создавшим сильную, жизнеспособную когорту единомышленников. И если, прочитав написанное, вы почувствуете живого Васильева, представьте время, в котором он жил и работал, я буду считать, что со своей задачей справился.

## *Хочешь стать теоретиком — иди к Васильеву*

**Николай Антонов**

Кафедра физики высоких энергий и элементарных частиц,  
СПбГУ, Санкт-Петербург

Александр Николаевич Васильев был единственный великий человек, которого я знал. Однажды при подходящих обстоятельствах я так ему и сказал. Он не то чтобы смутился, но как-то поёжился, а потом сказал, как будто сдался:

— Но ты же знал... других. А впрочем, если так считаешь, то как хочешь, ладно.

Здесь сразу же должен сказать. В некоторых воспоминаниях о Васильеве пишут, что он обращался к собеседнику на «ты». Думаю, что это была такая манера разговора. «Как пройти в аптеку? — Идешь направо, потом сворачиваешь налево...» «Берешь функцию, подставляешь в интеграл...». Меня он очень долго называл только на «Вы», по крайней мере, всегда, пока я был студентом.

Я поступил на физфак ЛГУ в 1978 году. Тогда я считал, что всякий нормальный человек должен заниматься квантовой теорией поля и теорией элементарных частиц, желательно, с математическим уклоном. Или стремиться к этому. Все прочие, хотя бы в небольшой степени, уже неудачники.

Когда появились старшие знакомые студенты и аспиранты, все мне говорили: «Хочешь стать теоретиком — иди к Васильеву». О нём действительно все говорили, он уже тогда был легендой физфака. В конце второго курса я поступил на кафедру физики высоких энергий и элементарных частиц (по ошибке меня приняли также и на матфизику, и с величайшей скорбью в душе мне пришлось отказаться) и уже окончательно решил, к кому пойду. Тут произошёл забавный эпизод.

Замечательный человек, участник Великой Отечественной Войны, Юрий Иванович Лимбах, вёл у нас вторую физическую лабораторию. На последнем занятии он нас собрал и сказал:

— Начнём с самого плохого, чтобы у него было больше времени на доделки. Самой плохой — Вы!

Ну то есть я. А он продолжал:

— И работы у Вас как-то не получались, и отчёты-то плохие. — Ну всё, я понял, что пропал. — Просто так я Вам пять поставить не могу.

Насилу уговорил я его поставить четыре без доделок. На дворе конец мая, и на стипендии не скажется — какие там доделки!

В конце разговора он добавил:

— Вы, наверное, теоретик. Тогда обязательно идите к Васильеву! — Они были хорошо знакомы, то ли по картошке, то ли по какой-нибудь другой целине, точно не знаю.

На втором этаже физфака, между главной лестницей и Распредом, есть большое пространство, где тогда в самом углу, у окна, стоял стенд с плакатом, посвященным теоркафедрам. Я много раз его перечитал. Нашей кафедре был посвящен небольшой текст, написанный тогдашним и. о. завкафедрой Львом Васильевичем Прохоровым. Основная идея была в том, что теорфизика — не только полет фантазии, но и ремесло, большой и тяжелый труд. Без ссылки на автора, были приведены строки:

*Красота – не прихоть полубога, а хищный глазомер простого столяра.*

Смиренно сознаю, что только тогда я впервые познакомился с моим ныне любимейшим поэтом. Кстати, один мой дед был столяром, может быть, от него и моя тяга к теорфизике?

В конце второго курса, уже распределившись, мы приходили на кафедру и расспрашивали всех встречаемых сотрудников, кто чем занимается. На пороге комнаты — в ней я сейчас обитаю — стоял, прислонясь к дверному косяку, человек в серо-зеленом костюме, с асимметричной улыбкой, одновременно доброжелательной и саркастической (она видна на всех его фотографиях и, возможно, связана с привычкой держать во рту папиросу). На вопрос «что бы почитать, чтобы подготовиться к учебе на кафедре» он ответил примерно так:

— Да ничего не надо, у нас все тривиально. Вот мы сейчас диаграммки считаем — там знать ничего не надо, только соображать.

В это время как раз создавалась трилогия авторов А. Н. Васильева, Ю. М. Письмака и Юхи Хонконена про вычисление критических индексов методом уравнений самосогласования и конформного бутстрапа.

В комнате в это время был и другой, очень жизнерадостный человек, с которым, видимо, они с А. Н. до нашего появления обсуждали науку. Он сказал:

— Ну это особое мнение, но некоторые считают, что читать нужно очень мнооого! — и широко развёл руками.

Надеюсь, товарищи себя узнают... Помню, первое мнение мне понравилось гораздо больше.

Тогда же или позже А. Н. сказал:

— Зачем бежать впереди паровоза, читать то, что потом все равно расскажут на лекциях? Лучше читать то, что не расскажут. Вот я сейчас

читаю книжку Арнольда.

Очевидно, речь шла о книге *Математические методы классической механики*.

В начале третьего курса А. Н. начал читать нам лекции по классической электродинамике, которые, так уж получилось, я перенял у него после 10 октября 2006. Параллельный курс читал Юрий Андреевич Яппа. Это было в поточных аудиториях 107 и 108. В обеих аудиториях было полно народу. Сейчас, увы, количество студентов сократилось, и все физики помещаются в небольшой аудитории В-04.

Ещё одна деталь: в то время, когда профессор входил в аудиторию, все студенты вставали. Недавно я рассказал об этом своей аспирантке, и было заметно, что она неприятно удивлена.

Лекции А. Н. легендарны. Он говорил простым разговорным, но при этом очень чистым русским языком. При этом смотрел на аудиторию, а не на доску, что большая редкость даже для очень хороших лекторов. Полный контакт с аудиторией. Правда, конспектировать его стиль было трудно.

Вообще, у меня были хорошие конспекты. Я успевал всё записывать, и даже вставлять свои комментарии. К этому нас приучила школьная учительница истории Адель Михайловна. Но конспект лекций Васильева мне не удался. Тем не менее, его у меня взял почитать кто-то из одноклассников и не вернул. Так было и с другими записями — у меня мало что осталось. Конспекты по матфизике за 3-й курс взял Василий Михайлович Буслаев, который, вероятно, тогда собирался писать книгу.

Стиль изложения А. Н., краткий и точный, можно увидеть в его печатных текстах. В то время он писал их сам, не доверяя соавторам. Когда, спустя несколько лет, я уже сам писал первоначальные черновики наших совместных статей, я этим бессовестно пользовался — оставлял большие куски многоточий там, где не мог сладить с изложением. А. Н. их заполнял, но при этом поругивался («не мог сам написать» и т.д.)

Примерно после второй или третьей лекции я подошёл к Васильеву и спросил примерно так «Не найдётся ли какой-нибудь работы?». Тогда это было очень рано, обычно научного руководителя начинали искать курсе на пятом. Но я очень боялся, что он возьмёт кого-нибудь другого, и для меня места не останется.

Точнее говоря, нас было двое — я и мой хороший приятель Лёва, который тогда уже распределился на кафедру оптики, и пришёл скорее из любопытства и за компанию. А. Н. дал нам испытание — вычислить преобразование Фурье от степенной функции (написал на листочке) и сказал очень странные слова: «Пусть даже размерность пространства не будет целой, и наплевать, сходится ли интеграл, просто найдите от-



вет». Так состоялось моё знакомство с размерной регуляризацией.

Задачу мы не решили, так как не знали гамма-функцию, но написали что-то такое, что началось сначала научное руководство, а потом и многолетнее научное сотрудничество. Тот листочек я храню и сейчас.

После этого А. Н. дал мне уже реальную задачу, нужно было проверить некоторый гипотетический вариант конформного преобразования для векторного поля. Я старался как мог и нашел, что такой вариант преобразования «не проходит». Свои расчеты я переписал, насколько мог внятно, в целую школьную тетрадку. А. Н. заглянул в неё, а потом сказал:

— Вот смотрите, давайте сдвинем аргумент  $x$  на постоянную  $a$ . Тогда левая и правая части преобразуются по-разному, значит, такое преобразование невозможно.

Точка. Однако, он взял мою тетрадку со словами «Посмотрю, хотя бы из уважения к труду». Возвращая тетрадку, сказал: «Ну ладно, вроде вы годитесь для нашего дела».

Тогда мы часто подолгу оставались после лекций, обычно под лестницей между 107 и 108 аудиториями (кстати, тогда там можно было преспокойно курить). А. Н. рассказывал мне о теории поля, диаграммной технике и т.п. Тогда я считал это чем-то само собой разумеющимся. На самом деле, мне сильно повезло: у А. Н. не было близких мне по возрасту студентов. Со старшекурсниками (один из них Юха Хонконен) они быстро сверяли результаты, обсуждали дальнейшие шаги и расходились.

Когда через год к А. Н. пришли два студента из Чехословакии, А. Н. «делегировал» их мне — я рассказывал им то немногое, что тогда знал, а именно, вычисление диаграмм со степенными пропагаторами в уравнениях бутстрапа. С некоторой смесью наглости и гордости могу сказать, что тогда у меня и появились первые ученики. Один из них, Игорь Янчушка, сейчас профессор физики в одном из университетов Словакии, другой, Михал Гнатич — замечательный физик-теоретик, сам учитель и выдающийся организатор науки.

Примерно в это время произошел такой случай. Студентку-второкурсницу, приехавшую учиться на физфак из г. Кургана, «поймали» в петергофском магазине как якобы что-то укравшую. Все, кто её знал, потом говорили мне, что этого нельзя было и представить. Директор магазина над ней издевался в присутствии и при попустительстве покупателей. Выйдя из магазина, девушка покончила с собой. Директора-таки посадили, но вскоре он вышел по УДО. О необоснованном освобождении даже написали в газете, но тем дело и кончилось.

Я не буду здесь писать о собственно научном вкладе А. Н. в теоретическую физику. Он огромен и, как это иногда бывает, до сих пор

недооценён. А. Н. это знал и был к этому далеко не безразличен, но почти никогда не говорил и признания не добивался.

О научном наследии А. Н. будет написано, я надеюсь, и в этом сборнике. Кое-что можно найти в нашей статье с С. Э. Деркачёвым в журнале ТМФ, 2011, том 169, номер 1, 3–8. А вообще-то, я советую почитать статью *Алгебраические аспекты аксиоматики Вайтмана* в ТМФ. Это писал молодой человек, который сам себе придумал эту тематику, сам решил актуальную проблему, а научного руководителя (в обычном понимании — кто придумал задачу и контролировал работу) не было. Почитайте!

Когда я сказал А. Н., что хотел бы заниматься подобной тематикой, он сразу облил меня как ледяной водой; «Ты что, сдурел?». Дальше последовали гораздо более рациональные аргументы, с которыми я в итоге согласился.

В последнее время А. Н. заинтересовался проблемой зарождения турбулентности. Я дал ему замечательную книгу Рихтмайера *Математические методы в физике*, где математические аспекты подобных проблем обсуждались относительно «человеческим» языком (сценарий Ландау, бифуркации Хопфа и Фейгенбаума). Возвращая книгу, А. Н. сказал «Да, там многое сделано, но у меня есть кое-что побольше». Я просил его написать статью, хотя бы для «Вестника СПбГУ», где я тогда был секретарем редколлегии. А. Н. соглашался, но так и не написал, о чём сейчас я бесконечно жалею. Теперь негде прочесть, и некого спросить.

У А. Н. было свойство, которое усиливалось со временем. Его, казалось бы, трудно было заинтересовать новой задачей или новыми результатами. Он сразу начинал «отбиваться» — это не нужно, неинтересно, ерунду говоришь и прочее. Но когда я приезжал домой вечером, а в худших случаях — через день-два, он перезванивал и предлагал либо готовое решение задачи, либо путь к её решению. То есть он всё это внимательно слушал, воспринимал и обдумывал — всегда с результатом.

Привыкнув к этому и заранее готовясь к отпору, я сразу начинал агрессивно «нападать». В то время все разговоры были обычно уже телефонные. Однажды А. Н. сказал мне:

— Ну что ты сразу на меня нападаешь? Никто не нападает, а ты — да. Я же тихий человек, не спорю ни с кем...

Я сразу сдурал, как воздушный шарик, и мы стали разговаривать уже нормально.

В научных разговорах А. Н. мог сочетать самую едкую язвительность с огромным добродушием и доброжелательностью, что всегда шло на пользу общего дела. Вообще, ко мне он всегда относился лучше,

чем я мог ожидать по своим научным способностям. Пару раз, задолго до его ухода, он сказал примерно следующее:

— Вот меня не будет, ты останешься. Смотри, чтобы жизнь не превралась, чтобы новые ребята приходили, чтобы науку обсуждали.

Смею надеяться, что в какой-то степени я это завещание исполнил.

### *Послесловие*

Эти записки были приготовлены к 80-летию со дня рождения А. Н. Васильева. COVID-19 внёс свои поправки, многое изменилось. Ушёл замечательный учёный и педагог Александр Иванович Соколов, один из авторов этого сборника, да и другие наши замечательные друзья и коллеги.

Сейчас к этим запискам об А. Н. я бы добавил многие случайные эпизоды, которые со временем видятся всё более важными как свидетельства того уходящего времени и его участников. Надеюсь, такие возможности ещё не раз представятся.

В названии сборника упомянуто выражение «ежу понятно». Я не слышал от А. Н. такого выражения. Зато помню, что он говаривал «ко-ню понятно», что придаёт несколько иной оттенок этому обороту. Представьте сами :)

## Как всё было

### Сергей Деркачев

Базовая кафедра Санкт-Петербургского отделения Математического института им. В. А. Стеклова РАН, НИУ Высшая школа экономики, Санкт-Петербург

Если в человеческом мозге данные хранятся, как в компьютере, то в моей голове воспоминания о работе с Александром Николаевичем Васильевым занимают большой объем в папке под названием «Все самое хорошее, что было со мной в жизни». Я хотел бы попытаться рассказать, как всё это происходило. Конечно, это будут мои личные воспоминания и, кроме того, мне трудно отделить Александра Николаевича от людей, которые его окружали — от того, что называется «школой Васильева», поэтому действующих лиц будет много.

Весной, в конце второго курса у нас на физфаке организовался кружок, который вёл Юрий Михайлович Письмак. Как я понимаю, Юрий Михайлович был назначен куратором группы будущих теоретиков из восьми человек, которую набирали на кафедру физики высоких энергий и элементарных частиц. На курсе тогда училось около двухсот человек (1982 год), так что конкурс «в теоретики», был очень большой. Этим восьмерых надо было отобрать и, видимо, Юрий Михайлович, не очень доверяя формальным оценкам, решил сам посмотреть на людей. На семинаре мы делали доклады по книжке Фейнмана *Теория фундаментальных процессов*. Для того, чтобы понять тот раздел, который я должен был рассказывать, я стал разбираться в книге Фейнмана и Хибса *Квантовая механика и интегралы по траекториям*, и хорошо помню тогдашние свои эмоции. Наверное, это и называется «религиозным опытом».

Думаю, что вмешательство Юрия Михайловича определило мою дальнейшую судьбу, и я в итоге оказался на кафедре. За это я ему благодарен всю жизнь.

На третьем курсе началась специализация. Занятия у нас были вместе с группой кафедры матфизики, так что основной «математический» удар пришелся и по нашей группе. Вторым запомнившимся событием были лекции по классической электродинамике, которые читал Александр Николаевич Васильев. Конечно, основные эмоции были связаны в первую очередь с личностью лектора, чрезвычайно яркой и

харизматичной. Я помню, как впервые увидел Александра Николаевича. Тогда вышел фильм «Трюкач», и там был очень запоминающийся марш. Лекции для всего потока проходили в конференц-зале, где стоял рояль. У нас на курсе был студент, который очень хорошо играл. Перед началом лекции он сел поиграть, разыгрался и, забыв обо всём, с большим вдохновением заиграл этот марш. В этот момент из боковой двери вышел Александр Николаевич и своей характерной походкой, одна рука в кармане, а во второй портфель, которым он размахивал в такт шагам, прошёл к доске. При этом он очень дружелюбно осматривал собравшуюся аудиторию и весело улыбался. Исполнитель сидел спиной и ничего этого не видел, так что марш продолжал звучать.

После этого началась лекция по электродинамике, на которой стало понятно, что прямо сейчас перед тобой происходит что-то необычное. Очень трудно четко сформулировать правильные педагогические принципы. Главное, чтобы они работали, т.е. человек после объяснения действительно понял, как всё устроено. Именно это и происходило на лекциях. Сейчас лекции Александра Николаевича по электродинамике существуют в виде книги: А. Н. Васильев *Классическая электродинамика. Краткий курс лекций*, с предисловием Льва Николаевича Липатова. У меня это одна из самых «ходовых», книг, причём используемая не очень стандартным образом — для подготовки лекций по теории представлений группы вращений и группы Лоренца. Если нужно что-то вспомнить или понять, как нужно рассказывать, то рука автоматически тянется к книжке Васильева. Даже если не найдешь того, что искал, или потом будешь рассказывать по-другому, в любом случае «подзарядишься» и получишь огромное удовольствие. Само видение предмета, картины в целом и способность человека донести это до окружающих целиком определяется личностью, и только Александр Николаевич мог написать те три книги, которые остались после него. Но мне кажется, что есть еще простые «общечеловеческие» правила, которых он придерживался.

- Если можешь что-то объяснить, то объясни просто и ясно — самым прямым путем, и не опуская необходимых деталей. Обычно нужно написать несколько ключевых формул и дать точные указания, как от одного перейти к другому. Если начинается лес формул, значит сам ничего не понимаешь — думай дальше.
- Никогда не говори «как хорошо известно» или «легко показать», — если можешь показать, то покажи.
- Абсолютная честность — все обсуждения касались только существа дела и преследовали только одну цель — добиться максимальной ясности и полного понимания. Внутри «школы Васильева» это, наверное, было на уровне подсознания — просто все себя

так вели, и ты даже не задумывался над этим. Для меня потом стало большой неожиданностью, что может быть совсем не так.

- Нужна обратная связь, так что следи за реакцией и выражением лица. Мне врезалось в память замечание А. Н. про кого-то, что он «запел, как тетерев на току». Я спросил, что это значит. Оказалось, что тетерев на току ничего вокруг не видит и не слышит — подходи и бери хоть голыми руками.

Я почему-то запомнил, что во время объяснений у доски, после естественного завершения логического шага, Александр Николаевич оглядывал всех, с характерным вопросительным кивком спрашивал «Угу?» (обычно он в это время закуривал сигарету), и после соответствующего ответа «Угу!», или «Да, понятно», продолжал дальше. Если возникал затор, то его «расчищали», пока все не прояснялось и можно было продолжать.

На третьем курсе кто-то из нашей группы подошел к Александру Николаевичу после лекции и попросил задачу. Александр Николаевич сказал, что третий курс — это слишком рано, и посоветовал учиться и приходить на пятом. На вопрос, что можно почитать в качестве подготовки, он ответил, что сам он в данный момент читает книжку В. И. Арнольда *Математические методы классической механики*. Я подошел с просьбой о задаче к Юрию Михайловичу Письмаку и для начала получил задание разобраться в статье Васильева, Письмака и Хонконе на про вычисление критических индексов в  $1/N$ -разложении методом уравнений самосогласования. Пришлось учить диаграммную технику, преобразования Лежандра и т.п. Довольно быстро выяснилось, что лучше всего это сделать по книге А. Н. Васильев *Функциональные методы в квантовой теории поля и статистике*. Кроме того, примерно в это время появилась книга П. Рамон *Теория поля. Современный вводный курс*, которая очень сильно мне помогла. В книге Рамона подробно вычисляются простые Фейнмановские диаграммы, так что с ее помощью можно самому все выучить (конечно, в первом приближении).

Сейчас я понимаю, что фактически оказался в противофазе с программой подготовки, которую по шагам осуществлял Александр Николаевич. На четвертом курсе у нас начался курс лекций по функциональным методам, а на пятом курс по теории критического поведения и ренормгруппе. Оба курса читал Александр Николаевич и, по сути дела, это было уникальное явление. Мне кажется, что отказ взять студента третьего курса был вполне продуманным решением. За четвертый и пятый курс можно было выучить продвинутый технический аппарат квантовой теории поля, и сам Александр Николаевич брался научить всему. Кроме того, за это время можно было бы выучить еще многое из

того, что потом будет необходимо для работы физику-теоретика, так что ссылка на книгу В. И. Арнольда выглядит тоже вполне осознанной.

Когда я, упорно гребя против течения, все-таки разобрался со статьей Васильева, Письмака и Хонконена, Юрий Михайлович сформулировал задачу — обобщить вычисление критических индексов в порядке  $1/N^2$  на случай динамической модели. Сначала я надолго застрял с воспроизведением известного результата в порядке  $1/N$ , но потом, рисуя диаграммы в порядке  $1/N^2$  и пытаясь упростить их с помощью флуктуационно-диссипативной теоремы, заметил, что иногда сложные диаграммы в сумме дают ноль. Все это очень увлекало, и появилась надежда, что все сложные вклады диаграмм таким образом пересокращаются, а оставшиеся вклады можно будет вычислить. Однако вплоть до защиты диплома ничего хорошего с вычислениями в порядке  $1/N^2$  так и не получилось.

В какой-то момент я решил все-таки перестать биться лбом в стенку и посмотреть, как все устроено в динамической модели в  $\varepsilon$ -разложении. Ключевые результаты содержались в статье Александра Николаевича и Николая Антонова, и я стал разбираться в их работе. Быстро обнаружилось, что в  $\varepsilon$ -разложении механизм сокращения диаграмм работал — сложные вклады сокращались, а оставшиеся вклады относительно легко вычислялись. В итоге я всё посчитал, но получил ответ, который отличался от ответа Васильева и Антонова. Я все еще раз перепроверил и рискнул сказать о расхождении Александру Николаевичу. Через неделю мы встретились втроем, и я рассказал о своих вычислениях.

Для меня это был первый разговор с Александром Николаевичем и Колей Антоновым «по науке». Принципиальных возражений у них не было и, по-моему, Коля сказал, что все выглядит очень «душевно». А. Н. спросил, сколько времени я все это считал и, услышав ответ, заметил, что они считали вдвоем и по времени сильно дольше. Дальше они сразу взялись за дело и постарались «локализовать», расхождения, отследив, какие именно вклады расходятся. После этого договорились всё перепроверить. Я, конечно, тут же засел еще раз все перепроверять, «выловил», у себя ошибку и после исправления воспроизвел их ответ. Позвонил Коле, сказал об этом и в ответ услышал — «Это очень хорошо! Такой расклад, я думаю, всех устроит.»

Для меня весь этот эпизод явился переломным моментом. Наверное каждый человек может более-менее точно локализовать «точку роста», когда у него вдруг что-то начинает получаться. Наверное, все детство состоит из таких моментов: научился ездить на велосипеде — счастье, съехал на лыжах с большой горы и не упал — счастье, а с возрастом что-то меняется, и не в лучшую сторону, и таких моментов становится

все меньше и меньше. Мне почему-то кажется, что Александр Николаевич как раз сумел сохранить в себе эту детскую открытость и каждый раз весь целиком «вкладывался» в решение задачи, написание книги и вообще во всё, за что брался, абсолютно не зная наперед, чем каждый раз закончится этот очередной «спуск с горы». Кроме того, этот эпизод очень ярко демонстрирует правила игры, принятые в «школе Васильева» — абсолютная честность и стремление понять, как же обстоят дела на самом деле.

Примерно в это время приехал Юха Хонконен и рассказал о двух очень интересных задачах про случайные блуждания. Видимо, было решено дать мне шанс, и Александр Николаевич сказал, что мы с ним будем заниматься задачей о «настоящих» случайных блужданиях, и первый шаг — однопетлевые вычисления.

На следующий день раздался телефонный звонок:

— Привет, это Васильев. Ну что, сосчитали?

Хорошо, что я утром сел и все вычислил, так что можно было сравнивать ответы. Это был только «разогрев», и дальше нужно было переходить к двух- и трехпетлевым вычислениям. Переговоры по телефону шли постоянно. Александр Николаевич работал по ночам и просил уж точно не звонить до часу дня, а лучше до двух. Если по какой-то причине звонок оказывался слишком ранним, то обычная реакция была такая:

— Ты по делу? Тогда подожди, я должен закурить!»

По ходу дела выяснилось, что модель перенормируема. Рекордное вычисление в перенормируемой версии модели приближалось к концу, и оставалось дня три-четыре понятного, но утомительного счета с утра до вечера. Тут в разговоре Александр Николаевич бросает загадочную фразу:

— Знаешь, мне все это почему-то напоминает тождества Уорда в электродинамике.

Я сел обдумывать, чтобы все это значило, и быстро обнаружил, что действительно, можно всё здорово упростить, используя почти тот же механизм, что работает в тождествах Уорда. В итоге вычисления заняли три часа вместо трех дней, и на следующий день я, видимо, не смог дожидаться нужного времени, позвонил чуть раньше и рассказал всё. Александр Николаевич перезвонил очень быстро и уже готов был сравнивать ответы.

Может быть аналогия не очень уместна, но я почему-то всегда вспоминаю фильм «В бой идут одни старики». Вся система подготовки студентов и совместная работа после неё очень напоминает жизнь лётной эскадрильи в этом фильме. Во-первых, в боевые вылеты нельзя отправлять неподготовленных новичков. Поэтому первый этап — тре-



нировочные полеты под предводительством Маэстро. Это лекции и экзамены Александра Николаевича «вживую» и, конечно, его книги для личного пользования. Всё это было продумано и выстроено в единую систему, так что после прохождения такого первого этапа любой человек был обязан «взлететь».

Следующий этап — «боевые вылеты», когда новичков берут с собой на серьезное дело — решение конкретной научной задачи. На первом этапе твоя задача состоит в том, чтобы удержаться за Маэстро — Александром Николаевичем. Основной девиз при этом — «Делай, как я!», а не «Делай, как я говорю!»

Александр Николаевич всегда был ведущим: все вычисления он всегда заканчивал первым и тут же начинал писать статью. Если возникал хотя бы маленький намек на то, что ты догоняешь или вдруг где-то обогнал, А. Н. тут же включал дополнительные мощности и увеличивал скорость. Он всё время оставался лидером, но опять же в духе Маэстро — не по положенному статусу, а просто потому, что так оно и есть.

Я почему-то думаю, что всё то же самое он мог делать один, но руководствовался принципом «кто, если не мы?» и чувствовал себя обязанным готовить молодежь и передавать секреты мастерства. Я как-то узнал от А. Н. примерно следующую характеристику человека:

— Главное, есть «искра Божья» или нет!

Мне кажется, что он сам попал под сноп искр, и никак не получается отделить его педагогическую деятельность от чисто научной и уж тем более отвлечься от его яркой личности.

Персональных компьютеров тогда еще не было, и все вычисления производились вручную. Думаю, что все секретные приемы я выучил от Александра Николаевича.

- Пиши на одной стороне листа, так как очень неудобно все время переворачивать и смотреть, что у тебя там на другой стороне. Сам А. Н. для вычислений использовал старые дипломы, где вторая сторона была чистой, так что эта проблема у него была решена раз и навсегда.
- Нумеруй страницы, а то запутаешься.
- Заведи тетрадку с ходовыми справочными формулами, которым доверяешь.
- Ошибки обычно возникают в самых простых местах: или при переписывании с одного листа на другой или когда переходишь к чему-то простому после сложных вычислений — тут почти всегда ошибаешься, и расслабляться нельзя.

Сверка ответов тоже была отработана, и всё продолжалось до тех пор, пока ошибка не была локализована и исправлена. Типичный при-

мер: конец июня, мы с женой возвращаемся поздно вечером в воскресенье с дачи, где находится дочка с дедушкой и бабушкой, и мы по выходным, конечно, должны их навещать. Звонок Александра Николаевича – «Слушай, долго тебя ждать? Весь день не могу дозвониться. Давай сверять ответы!»

В итоге я, перенеся телефон в коридор и разложив все листы с формулами на полу, пытаюсь вылавливать двойки, неправильные знаки и т.п. Методика простая — сравниваем ответы, находим разногласия и пытаемся локализовать ошибку.

— Слушай, мне кажется, у тебя коэффициент перед диаграммой неправильный. Ты лишнюю двойку учел? У тебя какой коэффициент в разложении  $\Phi(x)$ ?

Так продолжается до двух-трех часов ночи, пока все ошибки не найдены и исправлены. Все ошибки были мои и, насколько я помню, сам Александр Николаевич не ошибался.

Работа над моделью «настоящих» случайных блужданий закончилась летом. Осенью я оказался втянут в совместную работу с Юрием Михайловичем Письмаком и Юхой Хонконеном над моделью случайных блужданий в неоднородной среде. В двумерной модели  $\beta$ -функция оказалась тривиальной, и это удалось доказать Александру Николаевичу. В  $d$ -мерии одна петля и две петли приводили к тривиальной  $\beta$ -функции, так что возникла естественная гипотеза, что это точный результат, как и в двумерии. Задача состояла в том, чтобы проверить это в трех петлях. В диаграммах возникали определители Грама и мы заметили, что их присутствие приводит к эффективному увеличению размерности пространства  $d$  в ответе. Дальше это наблюдение открыло путь к рекуррентному соотношению по размерности пространства: диаграмма в размерности  $d$  может быть выражена через такую же диаграмму в размерности  $d-2$ . Нам удалось вычислить  $\beta$ -функцию в трехпетлевом приближении и опровергнуть гипотезу о ее тривиальности. По-моему, всем троим эта работа доставила массу удовольствия.

В то время Александра Николаевича очень интересовал вопрос о связи масштабной и конформной инвариантности в критической точке, и идеальным «полигоном» для исследования этого вопроса была модель Гросса-Нэве. На кафедре появились два новых молодых человека — Саша Степаненко и Коля Кивель, и они втроем с Александром Николаевичем стали разбираться с конформной инвариантностью модели Гросса-Нэве.

Я уже не помню, как я оказался в этой компании, но для меня этот период работы над моделью Гросса-Нэве запомнился как один из самых ярких в жизни. Мы быстро разобрались с конформной инвариантностью, и у А. Н. возникла идея повторить рекордное  $1/N^3$ -вычисление

Васильева, Письмака и Хонконена в модели Гросса-Нэве. Конечно, опыта таких вычислений у нас не было, но А. Н. «возглавил гонку», и дело пошло.

Я в этот момент допустил ошибку, которую запомнил на всю жизнь. Объявлен «мозговой штурм», договорились, что считаем, и назначили встречу на следующий вторник. Я не смог переключиться и всю неделю разбирался с конформной инвариантностью в квантовой электродинамике. Во вторник все по очереди выходят к доске и объясняют, что и как считали и что не получилось. Когда очередь доходит до меня, я пытаюсь рассказать про электродинамику... Я не помню, как все это прокомментировал Александр Николаевич. Помню только, что он внезапно перешел на «Вы», и что эффект лично для меня был потрясающий. Всю следующую неделю я ложился спать не раньше трех часов, на всех своих занятиях (я тогда работал преподавателем на кафедре математики в Технологическом институте) старался устроить контрольные или самостоятельные, а сам опять погружался в вычисления. В общем, работа продолжалась почти круглосуточно, и мир вокруг был как в тумане. На следующий вторник А. Н. ехидно спросил — «Ну что, пойдём обсуждать диаграммы, или Вы опять чем-то другим занимались?»

Наверное, я и сам тогда был уверен, и удалось убедить А. Н. в том, что мне осталось сделать последний шаг, и всё это займет день-два, не больше. А. Н. звонил каждый день, я чувствовал себя очень неудобно, так как последняя самая трудная диаграмма упорно отказывалась считаться. Наконец, день на третий Александр Николаевич позвонил и спросил, вычислил я самую трудную диаграмму или нет. Я опять ответил, что пока не смог, и в ответ услышал:

— Знаешь, вообще-то я должен ругаться, но сознаюсь, что я чувствую глубокое удовлетворение от того, что вам всем меня не обогнать. Старый конь борозды не портит!

Александр Николаевич уже всё вычислил и ждал нас, чтобы сверять ответы.

На следующий день мне все-таки удалось вычислить самую сложную диаграмму. Когда я позвонил А. Н. и рассказал об этом, он очень обрадовался:

— Ну наконец-то! Интересно получается, что с твоим треугоком самая сложная диаграмма оказывается, наоборот, самой простой!

К очередному вторнику Саша Степаненко и Коля Кивель тоже закончили свои вычисления, и наступил более спокойный период перепроверок и написания статьи.

Третий и, к моему огромному сожалению, последний период работы с А. Н. был посвящен исследованию всё той же модели Гросса-Нэве,

но уже в рамках  $2 + \varepsilon$  разложения. В размерной регуляризации алгебра  $\gamma$ -матриц Дирака бесконечномерна — базис образуют антисимметричные произведения обычных  $\gamma$ -матриц. Нет никаких видимых причин, запрещающих появление соответствующих 4-фермионных вершин в качестве контрчленов. Задача состояла в том, чтобы выяснить, появляются они на самом деле или нет.

Сначала мы пытались выработать удобный аппарат для работы с  $d$ -мерными  $\gamma$ -матрицами Дирака, и в итоге Александру Николаевичу удалось переформулировать всё на языке свободной теории поля в духе первой главы его книги про функциональные методы в квантовой теории поля. В вычислениях с  $\gamma$ -матрицами всюду замелькали *Sym*-произведения, вакуумные средние и гауссовы интегралы. Получилась очень красивая иллюстрация общего формализма из первой главы.

Дальше нужно было научиться работать с обобщенной 4-фермионной теорией, содержащей бесконечное число вершин. Все это было страшно интересно и необычно. Компания немного изменилась и пополнилась еще более молодым человеком — Мишей Вязовским. Тогда мы разобрались со всеми принципиальными вопросами и вычислили все РГ-функции в трехпетлевом приближении. Оказалось, что в трех петлях ожидаемые контрчлены в модели Гросса-Нэве не появляются. Александр Николаевич был уверен в том, что дальше они появятся, так как не было причин, почему это должно быть запрещено. В итоге, в результате героических вычислений они с Мишей Вязовским продемонстрировали, что в четырех петлях действительно происходит ожидаемое явление, и модель Гросса-Нэве не является мультипликативно ренормируемой в рамках  $2 + \varepsilon$  разложения.

Продолжая аналогию с фильмом «В бой идут одни старики» и с летной эскадрилей, нужно сказать, что эскадрилья под названием «школа Васильева» тоже особая — поющая. Когда все собираются вместе — это запоминающееся событие! Я хорошо запомнил конференции по ренормгруппе в Дубне. Обычно все собирались у кого-нибудь в номере в гостинице на берегу Волги и расходились уже совсем ночью. Конечно, разговоры шли обо всём, но по большей части обсуждали науку.

Александр Николаевич написал три книги

- А. Н. Васильев *Классическая электродинамика. Краткий курс лекций*, с предисловием Льва Николаевича Липатова.
- А. Н. Васильев *Функциональные методы в квантовой теории поля и статистике*.
- А. Н. Васильев *Квантовополевая ренормгруппа в теории критического поведения и стохастической динамике*

и я убежден, что все они относятся к золотому фонду теоретической физики.

## «Золотые слова»

Михал Гнатич

Лаборатория теоретической физики им. Боголюбова, ОИЯИ, Дубна,  
Pavol Jozef Šafárik University in Košice, Slovakia,  
Institute of Experimental Physics of Slovak Academy of Sciences, Košice

Мои воспоминания об Александре Николаевиче Васильеве написаны в контексте воспоминаний о моей учебе на физфаке ЛГУ, научных исследований на Кафедре теории ядра и элементарных частиц во время аспирантуры и последующего общения до сегодняшних дней с коллегами и друзьями, которые в той или иной степени пересекались с А. Н.

В августе 1977 года я прилетел в Ленинград, где с сентября должен был приступить к учебе на Физическом факультете Ленинградского университета. Через пару месяцев обучения на факультете для себя я понял, что попал в очень хорошо продуманную систему обучения. Будущих ученых-физиков, нас с самого начала готовили по всем основным разделам математики, которые были базовыми для теоретического осмысления всех областей физики. Я, как начинающий студент, хорошо это ощущал сразу же на лекциях по физике, которые я бы назвал «ознакомительными» и вводными для постепенного втягивания в тайны физических принципов существования мира. Не считая курса по теоретической механике, они были выстроены на историческом принципе и принципе обучения через знаменитые эксперименты, когда для их объяснения и интерпретации уже нужно было иметь знания не только по элементарной математике.

В этой системе обучения, конечно, ключевую роль играли лекторы – профессора, доценты, преподаватели. В целом могу сказать, что все те, с кем мне пришлось встречаться, были профессионалами. С теплотой и благодарностью вспоминаю доцента Евгения Евгеньевича Лемехова, читавшего лекции по матанализу, профессора Владимира Сергеевича Булдырева – по алгебре, профессора Владимира Савельевича Буслаева – по вариационному исчислению, профессора Михаила Шлемовича Бирмана – по функциональному анализу, профессора Ольгу Александровну Ладыженскую – по математической физике. Это про математическую подготовку. Дальше про физику.

На третьем курсе студенты уже прослушивали более серьезные курсы по физике, такие как классическая электродинамика и квантовая

механика. Слушание лекций шло по двум потокам, и у нас была возможность выбрать. В это время А. Н. Васильев уже был известным среди студентов и как педагог, и как ученый, и как необычная личность. Я решил прослушать его курс по электродинамике.

Первая моя встреча с А. Н. в качестве слушателя лекций сразу произвела на меня необычное впечатление. Я уже упоминал великолепных преподавателей, и без сомнений, А. Н. я сразу же причислил к их числу, но тут встретился с чем-то новым. Он прекрасно рассказывал про физические принципы, понятно и очень доходчиво объяснял сложную математику, но... делал это с каким-то непонятным внутренним рвением, энтузиазмом, как будто в данный момент это все было самым главным в мире. Аудитория замирала, с напряжением слушала и записывала. Выступление всегда было впечатляющим, создавалось ощущение, что мы не на лекции, а на каком-то спектакле с великолепным исполнителем главной роли. Всю лекцию мы были во власти обаяния А. Н. и яркости его личности.

Уже после безвременного ухода А. Н. в 2011 году была издана его книга *Лекции по классической электродинамике*, которую мой сын Славомир, я и Ян Буша перевели на словацкий язык. Она была издана в Словакии довольно большим тиражом. Мы старались ее распространить среди студентов и преподавателей физических факультетов в Словакии и Чехии и рады, что ею пользуются студенты в Университете П. Й. Шафарика в Кошице, Университете Коменского в Братиславе и Карловом университете в Праге.

Мы, студенты 3 курса, могли посещать семинар, который уже был тесно связан с выбором будущей кафедры. Те, кто интересовались кафедрой теории ядра и элементарных частиц, встречались на совместных семинарах под руководством молодого сотрудника кафедры, а ныне ее профессора, Владимира Вечернина.

Вспоминаю этот семинар как площадку, где мы сами могли представлять свои знания, помню великолепное руководство Вечернина, который доброжелательным подходом к студентам, хорошими знаниями в тех областях, которые мы обсуждали, еще сильнее привязывал нас к будущей кафедре и усиливал наше убеждение в правильности выбора.

Когда наступило время выбрать и будущего руководителя, я однозначно выбрал А. Н. Васильева, уже тогда понимая, что будет «несладко». Помню, мне как-то удалось подловить А. Н. по пути на кафедру и сказать, что я хотел бы писать диплом у него. Сказал, что я, мол, такой и такой, из Чехословакии (думаю, Вечернин уже предупредил А. Н.). Он пригласил меня поприсутствовать на регулярной вторниковой встрече на кафедре, где полным ходом в присутствии Юры Письмака и Лорана

Цолаковича Аджемяна обсуждалась проблема развитой турбулентности.

Эту деликатную тему, с точки зрения людей занимающихся квантовой теорией поля, привнес Юра Письмак, «генератор идей», как его называл А. Н., и сразу же был привлечен специалист кафедры статистической физики, больше всех из заинтересованных лиц знающий про турбулентность — уже упомянутый Лоран Цолакович. С них началась необычная история про применение методов квантовой теории поля в теории турбулентности, которая длится до сих пор и частью которой стали многие из тогдашних и будущих прямых или не прямых учеников А. Н.

В это время А. Н., Л. Ц. и Юра уже сформулировали основной квантово-полевой подход к теории развитой турбулентности, были получены и позже опубликованы первые результаты, подтверждающие правильность гипотезы Колмогорова о независимости статистических корреляций от вязкости в инерционном интервале масштабов. В их первой работе, кроме упоминавшихся результатов, было представлено уравнение для производящего функционала одновременных функций Грина в общей стохастической задаче, включающей и стохастическое уравнение Навье-Стокса. А. Н. как первую задачу на проверку дал мне нарисовать графики нестандартной теории возмущений (не фейнмановские диаграммы), порождаемой таким функционалом. Это было нужно, чтобы показать, что подходящий выбор неопределенности в функции отклика при совпадении времен ведет к совпадению с результатами, которые можно получить проверенным, но более громоздким путем. Я справился с данной задачей, А. Н. остался доволен, и это открыло мне дверь к исследованию развитой турбулентности в формирующемся подходе.

Исследование пассивной примеси, которое стало темой моей дипломной работы, привело к первым новым результатам в этой области, а именно, к вычислению универсального числа Прандтля и подтверждению закона Ричардсона о степенной зависимости эффективного радиуса облака примесных частиц, распространяющихся в турбулентной среде. Дипломная работа была успешно защищена (результаты позже опубликованы в ТМФ), и это означало прощание с физфаком и моей кафедрой.

А. Н. был частью кафедры великого Владимира Александровича Фока, где я встретил отличных ученых-педагогов, интересных и доброжелательных людей. Я прослушал знаменитые лекции А. Н. про функциональные методы в квантовой теории поля, но прослушал и другие великолепные лекции. Вспоминаю лекции про калибровочные теории Валентина Альфредовича Франке, но особенно — лекции по кванто-

вой электродинамике и теории сильных взаимодействий профессора Михаила Александровича Брауна. Они были примером высшего педагогического мастерства и глубокого знания проблематики. Огромное спасибо профессору Брауну, мой поклон, я уже умею сравнивать. Высший пилотаж!

Перед отъездом в Чехословакию я спросил А. Н., можно ли вернуться в аспирантуру. Он был не против. Сразу же перейти в аспирантуру не получилось, поскольку нужно было послужить Родине в рядах Чехословацкой Народной Армии. Уже во время службы я начал заниматься стохастической магнитной гидродинамикой и полученные результаты переслал А. Н.

Почти через два года я вернулся на кафедру и продолжил исследования по турбулентности: по магнитной гидродинамике, проблемам нарушения симметрии в условиях случайных сред, проблемам генерации магнитного поля, сложным статистическим структурам, называемым составными операторами и др. Нет возможности тут про все исследования говорить, но я упомянул составные операторы, к которым, например, принадлежит физически важная величина — скорость диссипации энергии, поскольку их изучение играет определяющую роль в объяснении перемежаемости. Проблема перемежаемости, проявляющаяся в появлении аномалий в степенных индексах Колмогорова, является до сих пор основной до конца неизученной проблемой теории развитой турбулентности, которой занимаются и последователи А. Н.

Через три года обучения в аспирантуре в 1987 году я успешно защитил диссертацию по упомянутой проблематике и вернулся опять на родину, чтобы позже, уже в котле бурных исторических очень хаотичных событий, продолжить мои контакты и сотрудничество с коллегами, которые со временем переплавились в крепкие, регулярные отношения и дружбу.

Общение и дискуссии по науке регулярно проходили по вторникам на кафедре, где присутствовали А. Н., Лоран Цолакович и Юра Письмак. Ну а дополнительные обсуждения — по телефону. Общение с Александром Николаевичем кардинальным образом повлияло на всю мою последующую жизнь, как на профессиональное развитие, так и на мои взгляды вообще — по жизни.

А. Н. был резкий в высказываниях, мог и поругать, но всегда по делу. Но мог и похвалить, и тоже только по делу. Через пару своих знаменитых высказываний он четко определил полосу оценки проведенной работы, от «ничего не сделал» до «сделал как нужно, результаты получены». Если аспирант (это касалось не только меня) начинал как то невнятно рассказывать, идя к объяснениям как через густое глубо-



кое болото, А. Н. его останавливал словами «Тут еще конь не валялся». Если же тот начинал рассказывать нашей компании что-то тривиальное, то А. Н. останавливал его красивейшей и емкой фразой «И ежу понятно». Но когда объяснения шли по правильному пути, дискуссия была спокойная и по делу, а если было предложено что-то новое, это удостаивалось, на мой взгляд, высшей оценки — когда А. Н. плавно и ненавязчиво включался замечанием «Золотые слова!»

Это были греющие слова, и мы, его ученики, удостаивались их.

Александр Николаевич учил нас, как вести научные исследования. Его наставления — простые, но действенные — сводились к следующему:

— если начал решать научную задачу, решай ее в высоком темпе, без перерывов, отдыхай после получения нужных результатов;

— старайся четко упорядочить мысли и конструкции в голове, в каком виде они в голове, в таком потом и на бумаге;

— будь предельно внимательным при выборе обозначений. Они должны быть максимально компактными, технически облегчающими решение задачи. Их подходящий выбор — это половина решения задачи. Когда читаете книги А. Н., можете убедиться, что обозначения играли стратегическую роль в его научных исследованиях.

Я усвоил эти простые советы и стараюсь им следовать.

Время, о котором я пишу, заняло «всего» семь лет. Потом пришел конец прекрасных восьмидесятых и начало бурных, бедных, непредсказуемых 90-х годов. Все мы, вспоминаящие в этом сборнике те годы, продолжали работать в науке и общаться.

Благодаря А. Н. в начале 90-х годов я познакомился с Дмитрием Игоревичем Казаковым и Дмитрием Васильевичем Ширковым и смог ездить в регулярные командировки в ЛТФ. Так оно происходит уже свыше тридцати лет, а с 2012 я уже непрерывно работаю в ОИЯИ. Это позволило мне не прерывать связи со своей альма-матер. Я регулярно ездил и езжу в Санкт-Петербург. Общался я с А. Н. до его безвременной кончины, мы подружились, наши отношения стали близкими и человеческими.

Когда я приезжал в Питер, мы собирались всей компанией (Лоран Цолакович, Юра Письмак, Миша Налимов, Юха Хонконен, Коля Антонов, а позже и Миша Компаниец), встречались на кафедре или дома у Александра Николаевича, обсуждали все на свете, конечно, включая науку. С А. Н. и Лораном Цолаковичем мы начали даже решать задачу по подсчету критических размерностей составных операторов в модели  $H$ , однако так и не успели закончить ее при жизни А. Н.

Но, в целом, исследования по турбулентности продолжались и продолжают, начали переплетаться с исследованиями по критической

динамике, случайным ростом границ, изучением кинетики химических реакций, перколяции и др. Больше всего я сотрудничал в этих направлениях с Лораном Цолаковичем, мы написали и опубликовали много статей (пишем и сейчас). Впрочем, интенсивное и результативное сотрудничество развилось и продолжается с Юхой Хонконеном, Мишей Налимовым, Колей Антоновым, Мишей Компанийцем, Мариной Комаровой и др. Не забудем и про Михаэля Бордага из Лейпцига, который до настоящего времени удерживает интенсивные научные контакты с ЛТФ. В исследования включены и представители уже более молодого поколения, наши талантливые воспитанники и аспиранты — Томаш Лучивянский, Коля Гулицкий, Лукаш Мижишин, Георгий Калагов, Никита Лебедев, Мария Тумакова, Полина Какинь, Элли Иванова, Андрей Кудлис, Юра Молотков, Матей Кецер, Андрей Овсянников.

Вся упоминаемая мозаика задач из области исследования сложных стохастических систем объединена общим подходом на основе применения методов квантовой теории поля, включая ренормализационную группу. Подходы, разработанные А. Н. Васильевым, которые мы, его последователи, осилили, являются одними из основных инструментов, которые помогают нам их решать. Это оставляет четкий отпечаток в наших статьях, полученных результатах, выступлениях на конференциях, в научных дискуссиях. Это находит отпечаток в нашем способе мышления, это формирует нечто, что мы с большим удовольствием и гордостью называем «школа Васильева». Про нее знают не только в России, она известна и среди уважаемых ученых за рубежом, через наши статьи в престижных журналах (*Phys. Rev.*, *Journal of Physics*, *Physica*, *EPL*, *TMP* и др.).

«Школу Васильева» можно понимать и в более широком смысле — ведь его книги *Функциональные методы в квантовой теории поля и статистической физике* и *Квантовополевая ренормгруппа в теории критического поведения и стохастической динамике* изучали, изучают и будут изучать многие теоретики, которые хотят осилить тайны квантовой теории поля. Они, конечно, переведены на английский язык и изданы уважаемым западным издательством.

С точки зрения влияния, научного и человеческого наследия А. Н. важно и то, что он был знаком с крупными физиками своего времени, интенсивно общался с теоретиками из Дубны. Это оставило след в работе и научной карьере его последователей. Многие из них общаются с теоретиками из ЛТФ, пишут совместные статьи, развивают целые научные области, а некоторые вообще связали свою судьбу с Дубной. Определяющую роль в развитии таких контактов и их постоянном укреплении сыграл и играет Дмитрий Игоревич Казаков, нынешний директор ЛТФ, который своими теоретическими исследованиями

и методикой близок, а во многом пересекается, с подходами учеников Васильева. Подчеркну, что Д. И. Казаков был хорошо знаком с А. Н., в какое-то время их научные исследования перекликались.

А. Н. был чрезвычайно скромным, простым и прямым человеком. Он не любил помпезности и рекламы. Осталось, к сожалению, очень мало его фотографий. При его жизни не было тех технических возможностей, как сейчас — взял и сфотографировал. В этом сборнике его фотографий очень мало, мы — его ученики, последователи, все те, которые знали его, постарались как можно больше словами, хоть бы частично приблизить читателю его образ как человека, как ученого. У него осталось большое научное, но и человеческое наследие. Это его соратники, ученики и их ученики. Думаю, был бы жив А. Н., он бы очень гордился ими и был бы рад их видеть. Поэтому в сборник, посвященный Вам, Александр Николаевич, мы внесли фотографии учеников школы Васильева.

Многие из них (уже представители трех поколений!) вошли в десятичленный коллектив, получивший первую премию Объединенного института ядерных исследований по теоретической физике за 2021 год за многолетний цикл работ под названием *Calculation of critical exponents and representative physical parameters of scaling behavior of stochastic systems by quantum field theory methods*.

Александр Николаевич, мы (уверен, что я могу это сказать и от имени тех коллег и друзей, которых я знал и знаю) гордимся тем, что наши жизненные пути пересеклись с Вашим. Мы пересеклись на поле науки, но наши отношения с многими перешли в дружбу на всю жизнь. Произошло явление перемежаемости жизни и нами любимого дела — желания постичь тайны мира. Спасибо Вам!



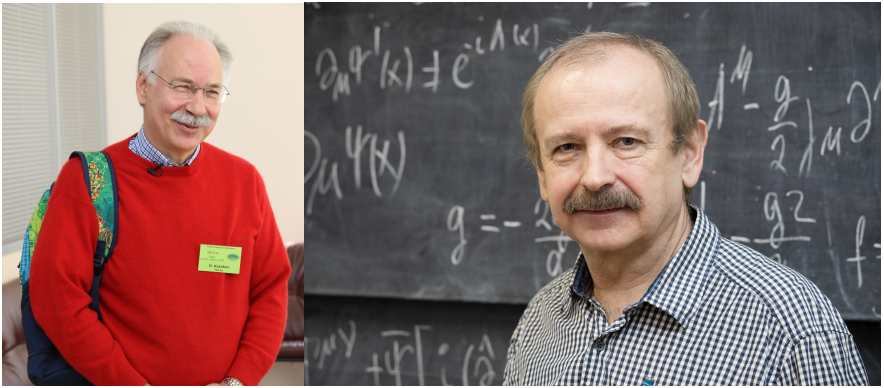
Юра Письмак, Лоран Аджемян



Никита Лебедев, Мария Тумакова, Николай Антонов,  
Полина Какинъ, Николай Гулицкий



Томаш Лучивянски, Михал Гнатич, Юха Хонконен,  
Георгий Калагов, Николай Гулицкий



Дмитрий Казаков, Михал Гнатич



Сергей Деркачев, Марина Комарова, Михаил Налимов



Юха Хонконен, Михаил Компаниец





Михаэль Бордак, Георгий Калагов, Томаш Лучивянски



Лукаш Мижишин, Матей Кецер, Никита Лебедев



Юрий Молотков, Андрей Кудлис, Андрей Овсянников



# **КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ ПОЛЯ: «ЕЖУ ПОНЯТНО»**

**Воспоминания об А. Н. Васильеве**

Отпечатано с предоставленных файлов.

Подписано в печать 03.10.2022.

Формат 60 × 90/16. Бумага офсетная. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 5,75. Уч.-изд. л. 5,7. Тираж 150. Заказ № 60508.

Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований  
141980, г. Дубна, Московская обл., ул. Жолио-Кюри, 6

E-mail: [publish@jinr.ru](mailto:publish@jinr.ru)

[www.jinr.ru/publish/](http://www.jinr.ru/publish/)