



**ГАРИЙ
ВЛАДИМИРОВИЧ
ЕФИМОВ**

К 90-летию со дня рождения

Объединенный институт
ядерных исследований

ГАРИЙ
ВЛАДИМИРОВИЧ
ЕФИМОВ

К 90-летию со дня рождения

Дубна, 2024

УДК 530.145(092)
ББК 22.31я434
Г20

Составители:
М. А. Иванов, С. Н. Неделько

Гарий Владимирович Ефимов: К 90-летию со дня рождения /
Г20 Сост. М. А. Иванов, С. Н. Неделько. — Дубна: ОИЯИ, 2024. —
136 с.: ил.

ISBN 978-5-9530-0622-4

Книга посвящена известному физико-теоретику Гарию Владимировичу Ефимову (1934–2015), вся научная жизнь которого прошла в Лаборатории теоретической физики ОИЯИ.

В книге приводится очерк научной деятельности Г. В. Ефимова, а также воспоминания его родных, друзей, коллег и учеников.

УДК 530.145(092)
ББК 22.31я434

ISBN 978-5-9530-0622-4

© Объединенный институт
ядерных исследований, 2024

ОСНОВНЫЕ ВЕХИ В НАУКЕ

КРАТКИЙ ОЧЕРК НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Г. В. ЕФИМОВА

...И пусть люди легкодумные полагают, будто несуществующее в некотором роде легче и безответственнее облечь в слова, нежели существующее, однако для благоговейного и совестливого историка всё обстоит как раз наоборот: ничто так не ускользает от изображения в слове и в то же время ничто так настоятельно не требует передачи на суд людей, как некоторые вещи, существование которых недоказуемо, да и маловероятно, но которые именно благодаря тому, что люди благоговейные и совестливые видят их как бы существующими, хотя бы на один шаг приближаются к бытию своему, к самой возможности рождения своего.

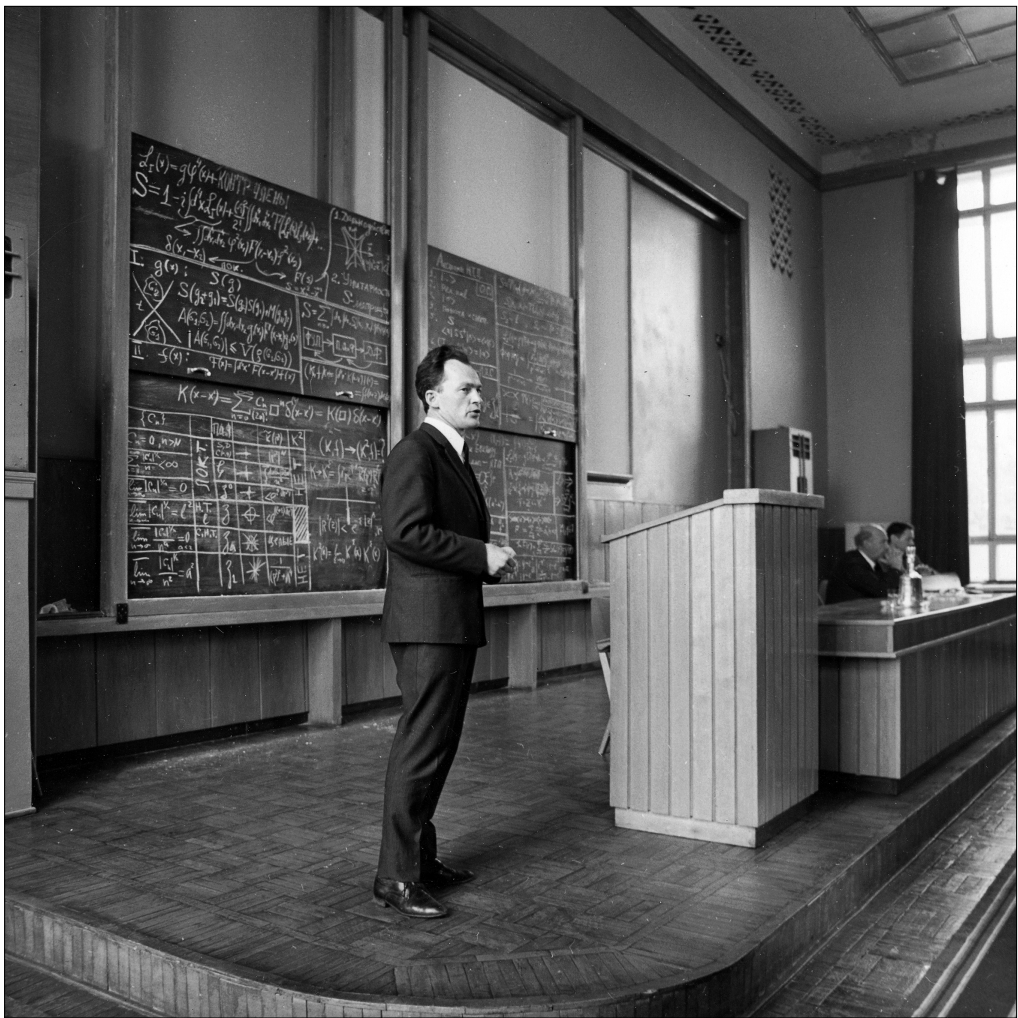
Герман Гессе. Игра в бисер

В 1958 г. в Лабораторию теоретической физики, в сектор Дмитрия Ивановича Блохинцева, пришел выпускник МИФИ Гарий Владимирович Ефимов. За долгие годы им был пройден большой путь в науке. Первым существенным результатом Гария Владимировича стало обобщение и применение в теории поля матричного метода решения дифференциальных уравнений Лаппо-Данилевского. Используя данный метод для изучения некоторых моделей квантовой теории поля, Г. В. Ефимов развил процедуру перенормировок для этих моделей и получил ряд интересных свойств перенормированных величин, в частности, свойство ограниченности перенормированной константы связи. Цикл работ лег в основу его кандидатской диссертации. Итогом этих первых исследований было и то, что определилась направленность интересов Гария Владимировича на проблемы квантования, перенормируемости, сильной связи в квантовой теории поля.

Помимо большого класса перенормируемых теорий весьма интересными с физической точки зрения являются так называемые неперенормируемые теории поля, в которых возникают принципиальные трудности, связанные с ультрафиолетовыми расходимостями. Среди попыток преодоления этих трудностей особое место занимает нелокальная

квантовая теория поля. История изучения релятивистских теорий поля с нелокальным взаимодействием начинается в 1934 г. и связана с именами таких ученых, как Г. Ватагин, М. А. Марков, Д. И. Блохинцев, И. Е. Тамм, Х. Макманус, Х. Юкава, К. Блох, В. Паули, Р. Пайерлс, Э. Штюкельберг, Е. С. Фрадкин, В. Г. Кадышевский, Д. А. Киржниц, В. Я. Файнберг и др. После многих разнообразных исследований к началу 1960-х гг. выяснилось, что нелокальная квантовая теория поля содержит свои собственные трудности, которые, казалось, полностью закрывают возможность непротиворечивой формулировки.

Оригинальный выход из этой ситуации был предложен — Г. В. Ефимову удалось открыть новый класс формфакторов, с помощью которых



Защита Г. В. Ефимовым докторской диссертации. 1968 г.

была построена нелокальная квантовая теория поля, удовлетворяющая требованиям релятивистской инвариантности, макропричинности и унитарности. Новый метод позволил описать теорию с неполиномиальными лагранжианами, что дало возможность, в частности, провести расчеты в физически интересных киральных теориях. На разработку этого метода ушли годы напряженного труда, были написаны десятки статей, сделано множество докладов на семинарах, конференциях и совещаниях. В научную литературу вошли такие понятия, как метод Ефимова–Фрадкина для неполиномиальных лагранжианов, нелокальные обобщенные функции класса Ефимова, нелокальная теория поля Ефимова.

В 1968 г. Гарий Владимирович защитил докторскую диссертацию, а в 1977 г. вышла его первая монография «Нелокальные взаимодействия квантованных полей».

Одной из центральных проблем в квантовой теории поля является проблема сильной связи, не позволяющая использовать стандартные методы теории возмущений. Необходимо было выйти за рамки этого метода, и здесь Гарием Владимировичем был сделан существенный шаг вперед. С использованием тонких математических приемов и строгого определения функционального интеграла ему удалось доказать существование конечной S -матрицы в нелокальных и суперперенормируемых теориях для произвольных констант связи, а также найти асимптотическое поведение физических величин в пределе сильной связи. Таким образом, был построен пример конечной самосогласованной четырехмерной релятивистской квантовой теории поля. Результаты этих исследований обобщены во второй монографии «Проблемы квантовой теории нелокальных взаимодействий», вышедшей в 1985 г.

В 1975 г. Г. В. Ефимов выдвинул интересную идею о том, что удержание кварков в адроне можно реализовать релятивистски-инвариантным образом в рамках нелокальной квантовой теории поля. Такая теория допускает квантованное поле (впоследствии названное виртонным), которое не существует в свободном состоянии, а проявляется только в виртуальных переходах. Использование виртонного поля для описания кварков привело к возникновению виртон-кварковой модели адронных взаимодействий. В рамках этой модели было изучено множество эффектов низкоэнергетической адронной физики. Цикл исследований удостоен премии ОИЯИ за 1981 г.

Логическим продолжением виртон-кварковой модели явилась модель конфайнмированных кварков (МКК), предложенная Гарием Владимировичем и его учениками в середине 1980-х гг. МКК — релятивистская кварковая модель, основанная на определенных представлениях об адронизации и конфайнменте легких кварков. Модель



В. Г. Кадышевский и Г. В. Ефимов

конфайнмированных кварков явилась удачным инструментом исследования адрон-адронных взаимодействий при низких и промежуточных энергиях. В рамках этой модели с единой точки зрения описаны различные эффекты адронной физики: константы и формфакторы сильных, слабых и электромагнитных распадов, длины и фазы низкоэнергетического $\pi\pi$ -, πN - и NN -рассеяния, поляризационные характеристики пионов и каонов и т. д. Удалось также обобщить МКК на физику адронов, содержащих один тяжелый c - или b -кварк. Интерес к этой области физики элементарных частиц особенно возрос в связи с открытием Изгуром и Вайзе новой группы симметрии сильных взаимодействий в секторе тяжелых кварков. В МКК детально описаны полулептонные распады тяжелых адронов: формфакторы и ширины распадов, дифференциальные распределения и лептонные спектры. Все эти исследования составили основу еще одной монографии — Efimov G. V., Ivanov M. A. «The Quark Confinement of Hadrons» (Bristol, Philadelphia: IOP Publ., 1993).

Теория критических явлений в квантово-полевых системах — одна из самых быстроразвивающихся областей квантовой физики. Центральной проблемой здесь является изучение динамической перестройки симметрии или, иначе говоря, фазовой структуры моделей квантовой теории поля. Фазовые переходы в полевых системах, как правило, происходят при больших константах связи, когда неприменимы стандартные методы теории возмущений. В 1989 г. Гарий Владимиро-



Г. В. Ефимов, Ю. М. Ломсадзе и В. Я. Файнберг

вич предложил метод исследования режима сильной связи и фазовой структуры в квантовой теории поля, основанный на канонических преобразованиях и формализме ренормгруппы. С помощью этого метода фазовая структура ряда квантово-полевых моделей была проанализирована в терминах перенормированных величин. Позже идеи этого метода легли в основу изучения широкого круга задач из различных областей квантовой физики (теория полярона, распространение волн в стохастических средах, связанные состояния в квантово-механических системах). Цикл статей, включающий эти исследования, был удостоен первой премии ОИЯИ за 1992 г.

Давней идеей Гария Владимировича было построение нелокальной кварковой модели адрон-адронных взаимодействий, которая основывалась бы на конкретных механизмах адронизации и конфайнмента. На этом пути возникли кварк-виртонная модель и ее обобщение — модель конфайнмированных кварков. В 1992 г., опираясь на процедуру бозонизации КХД в присутствии специального класса вакуумных глюонных полей, обеспечивающих конфайнмент кварков, Гарий Владимирович сформулировал явный аналитический метод вывода эффективного мезонного действия, включающего взаимодействия всевозможных мезонов. Первые же расчеты масс мезонов дали интересные результаты. Несмотря на минимальное число параметров (массы кварков, средняя



VII Международное совещание по проблемам квантовой теории поля (Алушта, 1984 г.). Вечерняя дискуссия. У доски Г. В. Ефимов, на заднем плане Л. Д. Фаддеев, Я. А. Смородинский, М. К. Волков

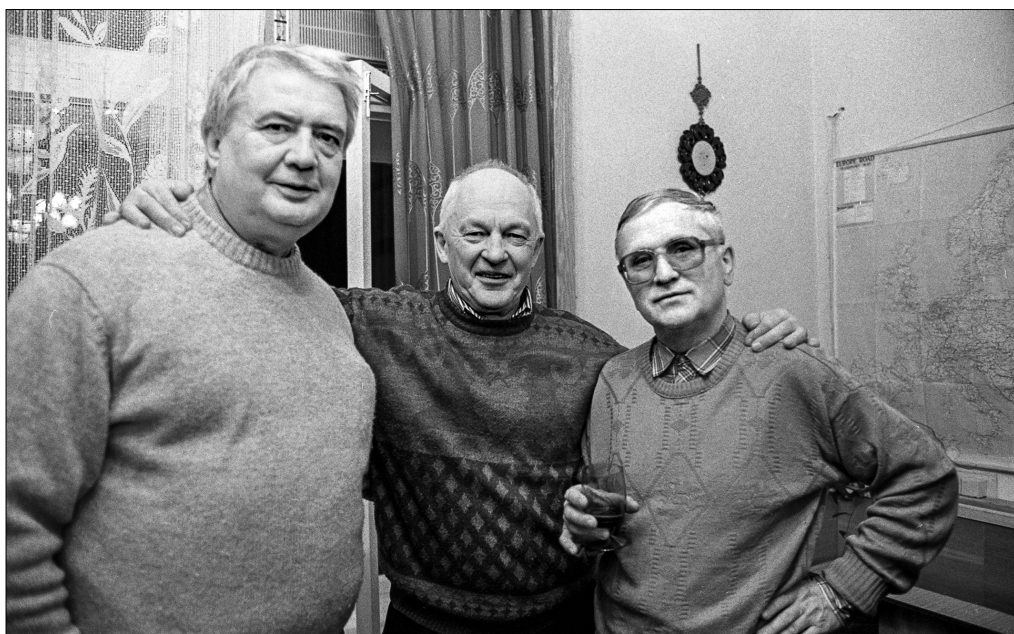
напряженность вакуумного поля и калибровочная константа связи КХД), этот подход с хорошей точностью описывает основные свойства мезонных спектров, включая расщепление масс псевдоскалярных и векторных мезонов, реджевское поведение возбужденных состояний, спектр тяжелых кваркониюв и массы мезонов, содержащих один тяжелый кварк. За прошедшие годы этот подход развился в последовательную и феноменологически успешную среднеполевую теорию вакуума КХД, основанную на статистическом ансамбле почти всюду однородных (анти)самодуальных абелевых глюонных полей, в которой широкий круг явлений, связанных с конфайнментом, нарушением киральной симметрии, адронизацией, трактуется с единой точки зрения.

В последние годы Г. В. Ефимов активно занимался методами исследования адрон-адронных взаимодействий, теории полярона и связанными состояниями в квантово-механических системах.

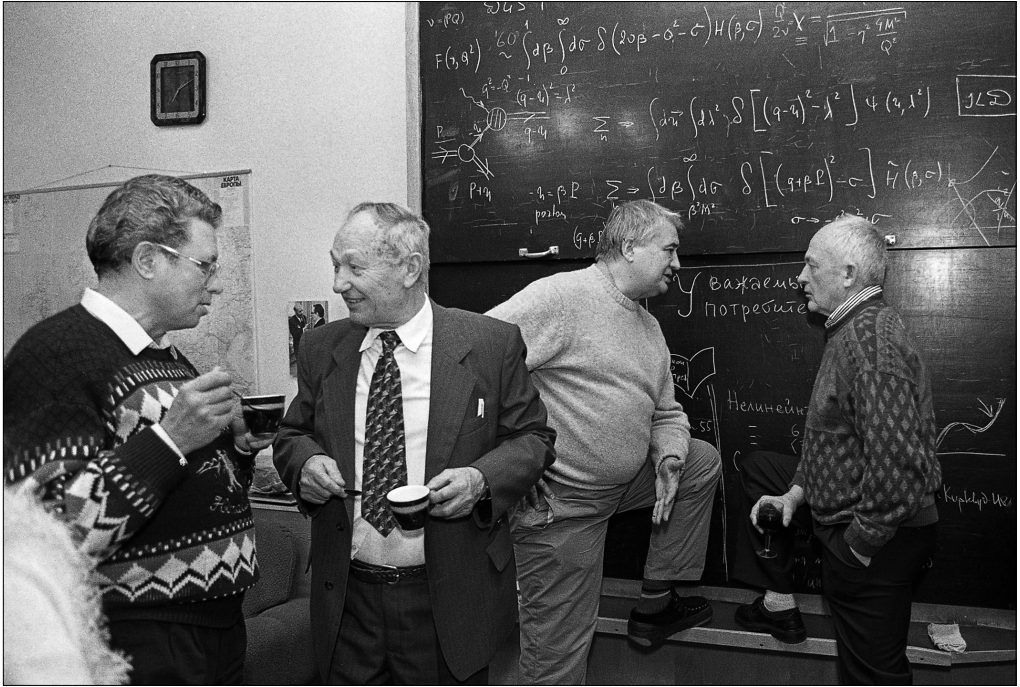
Ярко выраженный индивидуальный научный стиль, мастерское владение математическими методами, глубокая физическая интуиция, простота и доступность в общении, присущие Гарри Владимировичу, делали работу с ним очень интересной и плодотворной. У него легко было учиться. Всё это привлекало к профессору Ефимову молодых ис-



40 лет выхода в свет книги Н. Н. Боголюбова и Д. В. Ширкова «Введение в теорию квантованных полей». Слева направо: Б. А. Арбузов, Б. М. Барбашов, Д. В. Ширков, В. А. Матвеев, Г. В. Ефимов. 1998 г.



Слева направо: Г. М. Зиновьев, Г. В. Ефимов, С. М. Елисеев. 1998 г.



Слева направо: М. К. Волков, П. С. Исаев, Г. М. Зиновьев, Г. В. Ефимов.
1998 г.



Г. В. Ефимов и Л. И. Пономарев. 1999 г.

следователей, для многих из которых его лекции по квантовой теории поля стали первым реальным шагом в теоретическую физику. Педагогический стиль Гария Владимировича был таков, что помимо определенного набора знаний слушающий неизбежно получал и мощный заряд вдохновения, помогавшего усвоить эти знания. Под руководством Г. В. Ефимова защищено более двадцати кандидатских диссертаций. Пять его учеников — доктора физико-математических наук.

Вся жизнь Г. В. Ефимова была неразрывно связана с Лабораторией теоретической физики. Он принадлежал к тому поколению физиков, трудом которых создавался и поддерживался научный авторитет лаборатории и Объединенного института ядерных исследований. Это поколение хранит уникальную творческую атмосферу и традиции, которые делают Дубну таким притягательным и неповторимым местом.

Гарий Владимирович умел быть всегда молодым и энергичным, собранным и смелым и в науке, и в жизни. Внутренне он был постоянно ориентирован на будущее, полон новых замыслов и идей.

Г. В. Ефимов

О МОИХ УЧИТЕЛЯХ

Если учитель истинно мудр, то не повелит вам войти в дом его мудрости, скорее, он поведет вас к порогу вашего разума.

Д. Х. Джебран

Конечно, 70-летие — вполне приличный повод, чтобы начать подводить итоги своей деятельности, однако я самонадеянно повременю это делать до более солидной даты, а сейчас мне хотелось бы начать вот с чего. Когда-то я слышал, будто в старинном прусском военном уставе была фраза: «Лошадь состоит из трех неравных половин: головы, туловища и хвоста». Отнеся эту классификацию к жизни, можно сказать, что жизнь также состоит из трех неравных «половин»: первая «половина» — детство, учеба до вступления во взрослую жизнь, когда юноша превращается в мужчину, вторая «половина» — взрослая жизнь до сегодняшнего дня, а третья «половина» — жизнь после сегодняшнего дня.

Здесь я буду рассказывать о первой «половине» своей жизни до того момента, когда я почувствовал себя мужчиной. В этой первой «половине» жизни определяющую роль играют учителя, под влиянием которых мы выбираем свой жизненный путь, и я хочу рассказать о них, моих учителях, а также о некоторых запомнившихся событиях, свидетелем которых я был и которые дают представление о той жизненной обстановке, в которой формировался мой характер.

Деда мои по отцу — кубанские казаки из станицы Тихорецкой, по матери — крестьяне Тульской губернии. Мой прадед Григорий Алексеевич Ермолаев был лично знаком с Львом Толстым и помогал ему в работе «на голоде», как тогда говорили. Отец и мать встретились в Москве, где они получили гуманитарное образование, отец — экономическое, а мать — историческое, а последнее по тем временам (вторая половина 1920-х гг.) было далеко не безопасно, поскольку история напрямую связывалась с политикой. Отец начал работать экономистом в мясомолочной промышленности, а мать — учительницей в школе. Жили мы на окраине Москвы в Калининском промышленном районе

около станции Перово. Моя семья и ближайшие родственники — братья и сестры отца и матери (всего их было семь человек) — поддерживали родственные отношения, часто встречались по поводу и без повода, и я тесно общался с ними и со своими двоюродными братьями и сестрами. Однако надо сказать, что никто из моих родственников не был связан с наукой.

В школе я учился почти отлично (по литературе у меня всегда была твердая четверка, поскольку мне никогда не удавалось должным образом «раскрыть образ»), наиболее легко мне давалась математика, а затем физика. Родители всячески поддерживали и развивали во мне стремление к знаниям, хотя конкретную помощь в освоении естественных наук оказать не могли.

Из всех моих дядей и тетей наибольшее влияние на меня оказал дядя Женя — брат матери — Евгений Николаевич Ермолаев. Он был инженером-конструктором, во время войны разрабатывал и строил пушки. Он много разговаривал со мной, рассказывал разные истории из инженерной жизни, в результате для меня техника и профессия инженера стали весьма привлекательными. Родители также хотели, чтобы я получил высшее техническое образование и стал инженером.

В те времена (послевоенное время до начала 1950-х гг.) в СССР было обязательное среднее семилетнее образование, после получения которого был выбор: идти работать, поступить в какой-либо техникум или продолжить обучение в средней школе, чтобы затем поступить в вуз. Поэтому в старшие классы школы приходили ребята (тогда были отдельные школы — мужские и женские), заинтересованные в учебе, классы были сильные, и само собой возникало негласное соревнование между учениками, кто что лучше знает и умеет. У меня лучше всего шли математика и физика.

Наш классный руководитель Николай Иванович Виноградов, он же преподаватель математики, выделял меня среди других учеников и следил за моей учебной работой. Помню его один категорический совет. В девятом и десятом классах некоторые из наших школьников начали самостоятельно изучать высшую математику и козырять терминами: интеграл, производная и т. д., что на остальных производило впечатление, я, в частности, начал чувствовать себя неполноценным, хотя в школьной математике разбирался. Николай Иванович, когда я спросил его, не стоит ли мне также начать изучение высшей математики, категорично возразил: «Нет! Ты наверняка поймешь что-либо не так, как надо, и в высшей школе тебе придется переучиваться, в результате потеряешь кучу времени. Лучше решай как можно больше задач, найди сборники задач для подготовки в различные вузы и решай их от корки до корки». Так я и поступил. Впоследствии я убедился,

насколько правильным был этот совет. Николай Иванович настраивал меня идти в МГУ на мехмат. Однако я не хотел поступать в МГУ, поскольку в те времена мы были убеждены, что МГУ выпускает либо научных работников, либо школьных учителей. Я же не был уверен, что из меня выйдет ученый, школьным учителем быть не хотел, но был убежден, что хороший инженер из меня получится.

Вторым учителем, оказавшим на меня большое влияние, был наш физик — Николай Павлович Шевлягин. От него я впервые услышал, что знание физики — это умение решать задачи. Он постоянно нам повторял: «Лучший учебник по физике — это Знаменский [Знаменский был автором сборника задач по физике, которым мы пользовались в то время]. И вы, если хотите знать физику, должны решить все задачи от первой до последней». Я доставал различные задачки и старался решать их «от корки до корки».

К началу десятого класса я уже посетил дни открытых дверей во многих вузах Москвы, и у меня созрело решение — я поступаю в Высшее техническое училище им. Н. Э. Баумана. Но тут мне случайно попала в руки научно-популярная книга Корсунского «Атомное ядро». Я прочитал ее как детективный роман и решил — я буду инженером в атомной промышленности. Но возникла проблема найти такой вуз. В те времена всё, касающееся ядерной физики, было засекречено, а в моем ближайшем окружении не было никого, кто бы знал, где нужный мне институт находится. Я начал искать, и оказалось, что ученик из нашей школы на один класс старше меня Женя Жижин (он сейчас профессор Московского инженерно-физического института) учится в Московском механическом институте и этот институт как раз и выпускает инженеров атомной промышленности. Женя дал мне полную информацию, и я без особых проблем (умел решать задачи!) осенью 1952 г. стал студентом ММИ.

Первое, что меня озадачило в институте, — это высшая математика. В основу лекций был положен университетский курс Фихтенгольца, начиная с сечений Дедекинда. Первые лекции шли мимо моего сознания. Я с удивлением для себя обнаружил, что ничего не понимаю. Тогда я засел за Фихтенгольца и первый месяц практически ничем не занимался, кроме математики. Наконец до меня дошло, что высшая математика — это другой язык и другая система понятий по сравнению со школьной математикой. После этого «открытия» всё стало предельно понятно и даже очевидно. Математику нам читал и вел семинарские занятия в нашей группе Алексей Аркадьевич Петров, к сожалению, рано ушедший из жизни (у него был туберкулез). О его манере чтения лекций надо рассказать особо. Его лекции показывали нам, что математика является живой наукой. Вот он формулирует

и доказывает очередную теорему. Потом говорит: «В доказательстве теоремы я допустил ошибку. Где она?», или: «Если в формулировке теоремы опустить вот это условие, то в каком месте доказательство теоремы не проходит?», или: «А почему не пройдет вот такое доказательство?» — и приводит альтернативную систему рассуждений. Так случилось, что я практически всегда первым отвечал на такие вопросы. Алексей Аркадьевич обратил на меня внимание, приглашал к себе домой, где мы обсуждали разные аспекты теории множества, к изучению которой он хотел привлечь меня, но абстрактная логика не привлекала меня, мне было ближе то, что можно было «пощупать руками». Для меня Алексей Аркадьевич был первым учителем, который ввел меня в мир большой науки.

Другим преподавателем, оказавшим на меня большое влияние, был Владимир Иванович Дианов-Клоков, он вел у нас лабораторные работы по физике. После завершения очередной работы мы рассказывали ему теорию, а он задавал разные вопросы. Обычно это происходило следующим образом. В. И. задает вопрос, сходу отвечаешь. В. И.: «А если подумать?» — сходу даешь противоположный ответ. В. И.: «А если еще подумать?» Начинаешь думать и отвечаешь так, как в первый раз! В. И.: «Правильно». Возражаешь: «Но ведь я так ответил в первый раз!» В. И.: «Да, но тогда вы говорили не подумав, а теперь подумав». Владимир Иванович привлек меня к экспериментальной работе в лаборатории электроники, но меня это не увлекло по-настоящему.

Хочу вспомнить два эпизода начала 1953 г., которые впервые меня заставили задуматься о происходящих в стране событиях.

Однажды зимним промозглым утром я спешил в институт к 8 часам утра. Обычно я из своего Перово приезжал на Казанский вокзал и затем шел пешком до метро «Кировская», где тогда находился наш ММИ. В то хмурое предрассветное утро я обратил внимание, что люди на улице как-то необычно молчаливы, подходят к уличным стендам, где вывешивались свежие центральные газеты, читают и мрачно расходятся, никак вслух не выражая своего отношения к прочитанному. Подхожу к одному из стендов, читаю, и становится нехорошо. Это было первое сообщение о «деле врачей». У меня тогда не было оснований не доверять тому, что пишется в «Правде», но от всего написанного стало не по себе. Возникали вопросы без ответов: «Как это может быть? Что происходит? Каков смысл в этих преступлениях? Кому это нужно?» Всё это казалось диким и неправдоподобным.

Смерть Сталина в марте, конечно, поразила нас. Как-то думалось вне всякой логики, что Сталин вечен. И вот его тело выставлено для прощания в Колонном зале Дома Союзов. Возникло естественное желание проститься с «вождем всех времен и народов». Не буду рас-

сказывать все перипетии попыток прорваться к усопшему, остановлюсь только на том, как я ушел со спуска к Трубной площади примерно за час до начала трагических событий, когда в результате немыслимой давки погибло несколько десятков человек. Я был в очереди, которая спускалась по трамвайной линии от метро «Кировская» к Трубной площади. Выход на площадь перекрывали военные грузовики, от которых я находился примерно в ста метрах. Очередь практически стояла, но сжималась, поскольку каждый делал медленно шаг вперед на полступни. Я был в центре очереди, рядом по бульвару ходили люди, всё было спокойно. Я понял, что здесь мне не пройти и решил уйти из очереди, вернуться домой, поесть, немного отдохнуть и затем снова в ночь вернуться в центр. И вот тут я ощутил, что не могу выйти из очереди, настолько она была спрессована. Я был достаточно сильным парнем, но мне пришлось, прилагая немалые усилия, буквально сантиметр за сантиметром выбираться из толпы. Тем не менее предчувствия беды не было. Наконец я выбрался. Вернувшись ночью в Москву, я был уже в другом месте, люди глухо переговаривались о том, что на Трубной что-то произошло, толком никто ничего не знал. Именно той ночью я увидел и почувствовал, что никакой истинной печали по поводу кончины Сталина, по сути, нет, а присутствует нечто вроде спортивного азарта добраться до Дома Союзов. Было видно, что власти растерялись, поскольку не были готовы к организации порядка среди столь большого числа людей. Увидеть тело вождя в ту ночь мне так и не удалось.

Вернемся к учебе в ММИ. И так, ни математическая логика, ни экспериментальная электроника меня не увлекли. Хотелось чего-то другого, что я и объяснить себе не мог. Надо сказать, что в середине 1950-х гг. наш институт быстро менялся. ММИ был переименован в Московский инженерно-физический институт — МИФИ. Ряд специальностей уводился из нашего института, другие специальности переводились к нам. В частности, у нас появились студенты из Физтеха. Когда я был на втором курсе, было объявлено, что с третьего курса создается специальная группа, где будут готовить физиков-теоретиков, и проводится набор в эту группу со всех наших факультетов. Я решил, что это как раз то, что мне нужно, подал заявление и был принят без проблем, поскольку я учился на отлично.

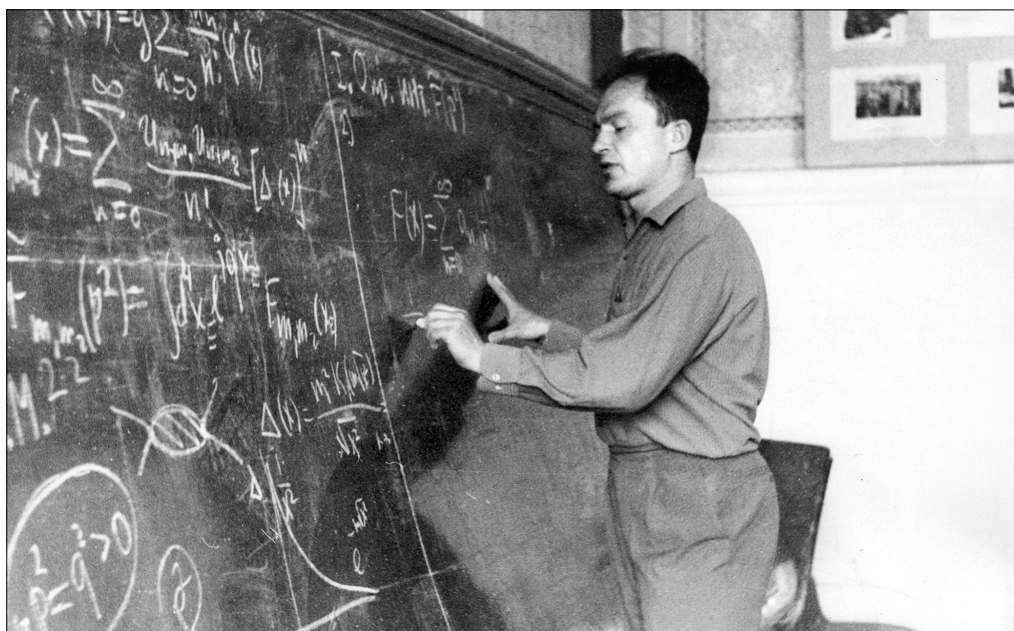
Так, с третьего курса я оказался в группе теоретиков. Надо сказать, что в те времена среди студентов присутствовал дух соревнования — кто лучше и быстрее сделает то или иное задание. Особенно это чувствовалось в группе теоретиков. Здесь я по-настоящему познакомился и сблизился с одним из наших студентов Игорем Михайловичем Дрёминым. Наша дружба, что называется, на всю жизнь. Из лек-

ций, которые нам читали, запомнились лекции И. Я. Померанчука, Я. А. Смородинского и, особенно, А. Б. Мигдала, который первый час рассказывал о нестандартных методах в квантовой механике, а второй час посвящал нас в существующие взаимоотношения между учеными и научными школами.

Хотя мы были теоретиками, инженерные специальности у нас не упразднили, и мы продолжали слушать различные технические дисциплины. Апофеозом этой инженерной подготовки стал проект по деталям машин. Мне надо было спроектировать и довести до рабочих чертежей, которые можно отдать в производство, машину для испытания материалов на изгиб (металлические заготовки длиной до полутора метров нагружались в середине, и надо было измерять зависимость прогиба от нагрузки). Это задание я вспоминаю с удовольствием, поскольку оно требовало творческого подхода и было по моим тогдашним силам студента третьего курса. Я провел много часов в библиотеке Политехнического музея, где с громадным интересом знакомился с разнообразнейшими силовыми и силоизмерительными системами.

Оказавшись в группе теоретиков, мы с Игорем Дрёминым решили посещать семинар Л. Д. Ландау, который проходил каждый четверг в Институте физических проблем на Воробьевых (тогда Ленинских) горах, и ходили на этот семинар практически до окончания МИФИ. Надо сказать, что мы мало что понимали по существу обсуждаемых на семинаре проблем, но общую идею ухватывали и наблюдали взаимоотношения между учеными школы Ландау, что было весьма небезынтересно. Ученые из других научных школ практически не посещали этот семинар. В этой среде Ландау считался чуть ли не богом. Его научный авторитет был вне всякой критики. Вспоминается характерный эпизод, свидетелем которого я был. Во время первой международной конференции 1956 г. одно из заседаний теоретиков проходило в Институте физических проблем у Ландау. В то время мало кто из советских ученых хорошо знал английский язык, так что каждое выступление переводилось кем-либо из ученых с английского языка на русский или наоборот. Вот выступает кто-то из иностранцев (я не помню, кто это был), долго говорит, затем останавливается, смотрит на Ландау, который был в тот раз переводчиком. Ландау смотрит на докладчика, затем поворачивается в зал и говорит: «Он ничего не сказал». Зал, естественно, смеется, докладчик продолжает свое выступление.

Мы решили сдавать экзамены Ландау. Всего их было десять. Первый и последний экзамены принимал сам Ландау, а все остальные — Лифшиц и Халатников. Первый экзамен по математике я начал сдавать в институте, а закончил в квартире Ландау на его знаменитой тахте. Во время экзамена он показал мне один математический прием,



Г. В. Ефимов. Конец 1950-х гг.

которым я пользуюсь до сих пор. К следующему экзамену мы с Игорем готовились весьма серьезно, но затем, вращаясь среди других претендентов, быстро поняли, что и здесь есть халтура, поскольку имелся ограниченный набор задач, для которых надо было знать решения, и этого было достаточно для успешной сдачи. Всего я сдал шесть экзаменов, потом моя судьба определилась, и остальные экзамены потеряли для меня всякий смысл.

Реальная работа как теоретика началась после четвертого курса на производственной практике. Я оказался в ЛИПАНе (теперь «Курчатowski институт») в секторе Я. А. Смородинского у Льва Даниловича Пузикова, через несколько лет нелепо погибшего в Крымских горах. Мне было предложено заняться фазовым анализом рассеяния частиц с произвольными спинами, что на практике означало проведение «мухобойных» расчетов на многих страницах. Затем после открытия несохранения четности в слабых взаимодействиях я стал заниматься вместе с Л. Максимовым, аспирантом Пузикова, каскадными распадами при «запрещенных» слабых поляризованных ядрах, что и стало темой моей дипломной работы. Именно на этих сложных и громоздких вычислениях я родился как теоретик. Главная идея школы, которую я прошел под руководством Льва Даниловича и которую затем заставлял проходить своих учеников, состоит в том, что слабый человек тонет в расчетах, перестает «видеть лес за деревьями»,

а сильный вырастает на расчетах и оказывается способным не только взглядом охватить «лес», но и видеть то, что «за лесом», т. е. ставить последующие задачи. Работая над дипломом, я впервые столкнулся с ситуацией, которая затем периодически повторялась при работе над различными проблемами. При вычислении одной корреляции между направлениями импульсов электрона и циркулярно-поляризованного фотона у меня пропала двойка. Расчет был достаточно длинный, я его повторил несколько раз, причем разными способами, — двойка не желала появляться. Целый месяц я бился, но ничего не получалось. Затем я остановился, вернулся к исходным определениям, и оказалось, что я неправильно понимал, что такое циркулярная поляризация, и всё встало на свои места. Надо сказать, что такая ситуация типична при теоретических вычислениях. Мораль проста: надо понимать, что вычисляешь и что хочешь получить.

Еще что формировало мой характер и приучало работать «через не могу» — это занятие спортом. В школе я занимался спортивной гимнастикой и в десятом классе выполнил нормы второго мужского разряда, что по тем временам было совсем не плохо — гимнастика еще так радикально не помолодела. В институте я продолжал заниматься гимнастикой, входил в сборную команду института, где был «железным» зачетником. Надо сказать, что сил на учебу и полноценную гимнастику не хватало, особенно это сказывалось к весне, когда начинались самые разнообразные соревнования. Особо выдающихся гимнастических способностей у меня не было, надо было чему-то отдать предпочтение, я выбрал учебу. Будучи на четвертом курсе, весной как раз перед очередным первенством вузов Москвы я сломал кость в кисти руки, так что с гимнастикой надо было распрощаться на время. Когда рука только-только начала заживать, меня пригласили попробовать заняться греблей на ялах-6 — шестивесельных шлюпках. Я пришел на тренировку, и мне понравилось. Наш тренер Коля Востриков был на редкость сильным парнем, гонял он нас так, что в конце тренировки мы с трудом поднимали и несли весла в эллинг. Через некоторое время я был посажен на нашей шлюпке правым загребным, т. е. гребцом, задающим темп гребли. Коля меня не щадил, так что очень часто приходилось грести «через не могу». Было это так. Коля считает и ускоряет темп: «И раз! И раз! И раз!..» Сил прибавить нет, все на пределе, и наступает момент, когда сознание отключается, себя как бы наблюдаешь со стороны, организм продолжает самостоятельно работать, усталости уже не чувствуешь. В итоге таких «издевательств над собственным телом» наша шлюпка выиграла закрытие сезона 1957 г. города Москвы в гонке на два километра в Химках с участием

всех сильнейших московских команд, среди которых одни военные моряки чего стоили. За это нам присвоили первые разряды.

Близился срок окончания института, я, будучи отличником, думал, что мне предложат аспирантуру в ЛИПАНе, но у Смородинского был свой кандидат на единственное место. Пузиков переживал по этому поводу, он хотел, чтобы я продолжил наши вычисления. Более того, мне говорили, что мой диплом — это почти готовая кандидатская диссертация, что мне, конечно, льстило. К этому времени я еще вернусь ниже. Смородинский вызвал нас (это было примерно в ноябре 1957 г.) с Пузиковым и предложил мне поехать в Дубну работать в группе Дмитрия Ивановича Блохинцева. Я согласился, хотя о Дубне у меня не было даже смутного представления. Яков Абрамович договорился с Дмитрием Ивановичем, когда я приеду «на смотрины». И вот на перекладных я добрался до Дубны и встретился с Блохинцевым, который в то время был директором ОИЯИ. Он приветливо встретил меня, попросил немного рассказать о себе вообще и о моей дипломной работе в частности. Я рассказал, после чего было сказано, что на меня будет послана заявка в министерство. Я был удивлен, поскольку ожидал какого-то строгого экзамена, где с меня «снимут стружку». А тут так всё просто и быстро. Только много позже, когда я сам начал выбирать себе учеников, я понял, что наилучший и наиболее быстрый способ понять, что за человек перед тобой, это попросить рассказать о том, что, на его взгляд, он знает лучше всего. Безусловно, Дмитрий Иванович знал и использовал этот прием.

Но в МИФИ относительно меня были и другие планы. По этому поводу вспоминаются три эпизода.

Эпизод первый. Вскоре после моего визита в Дубну и решения Блохинцева послать на меня заявку всех нас, пятикурсников, вызывают в деканат для предварительного распределения. Стоим, ждем, настала моя очередь, вхожу, начался такой разговор:

— Вы москвич?

— Да, я москвич.

— Вы не против уехать из Москвы?

— Куда?

— В очень хорошее место.

— Куда?

— Ну, в очень хорошее место.

— Тем не менее куда?

— Оч-ч-чень хорошее место. Вы не пожалеете.

Я не выдерживаю:

— В Дубну?

— Нет.

— Не согласен. На меня должна быть заявка из Дубны.

— Нет у нас никакой заявки. Мы вам предлагаем другое очень хорошее место.

— Не согласен.

— Ладно, пока идите.

Эпизод второй. Через некоторое время всех нас, теоретиков пятого курса, вдруг вызывают к ректору. Входим. Стоит наш ректор, рядом с ним Я. Б. Зельдович, которого ректор нам не представляет, но мы с Игорем знаем его по семинару Ландау. Ректор:

— Садитесь. Сейчас вам всё объяснят.

И уходит. Зельдович, не представляясь:

— Вот вам задачи. Решайте.

Мы с Игорем сидели вместе на краю стола. Я было начал что-то писать, задача оказалась не слишком сложная. Вдруг Игорь говорит:

— Это Зельдович.

— Знаю, что Зельдович.

Мы к тому времени знали, что Зельдович связан с Арзамасом и водородными бомбами.

— Так мы задачи решим, и что? В Арзамас? Давай не будем их решать.

— Давай.

Игорь встает и спрашивает:

— Можно мы не будем решать задачи?

— Можно. Кто еще не хочет решать?

Тут встаю я:

— Я тоже не хочу.

Больше никто не вставал. Зельдович:

— Можете идти.

Мы с Игорем ушли.

Этим для меня дело не закончилось.

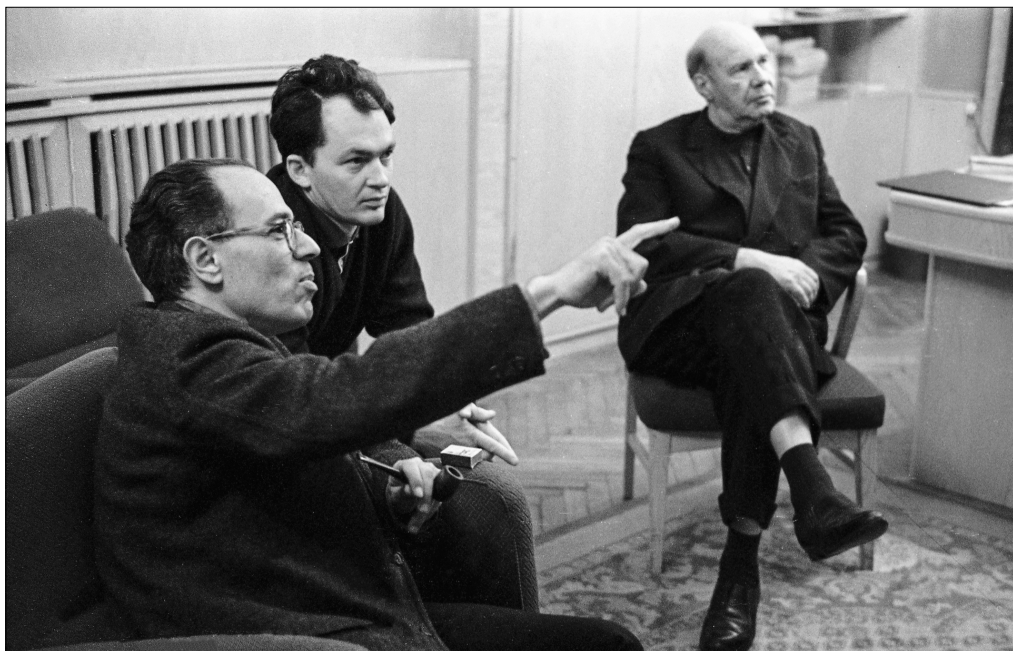
Эпизод третий. Прошло еще какое-то время. Всех нас вызывают куда-то в отдел кадров на окончательное распределение. Приходим. Лежит раскрытая большая конторская книга, на каждой строке чья-нибудь фамилия, рядом номер почтового ящика предприятия, куда выпускник распределен. Надо написать «согласен» и расписаться. Против моей фамилии — п/я Арзамаса (я к тому времени знал этот номер). Я пишу «не согласен» и расписываюсь.

В итоге после защиты диплома в феврале 1958 г. я «завис» на два месяца. Один раз в неделю мне надо было звонить по определенному номеру телефона, спрашивать: «Как мое распределение?» и слышать в ответ: «Ваш вопрос еще не решен». Только в начале апреля на

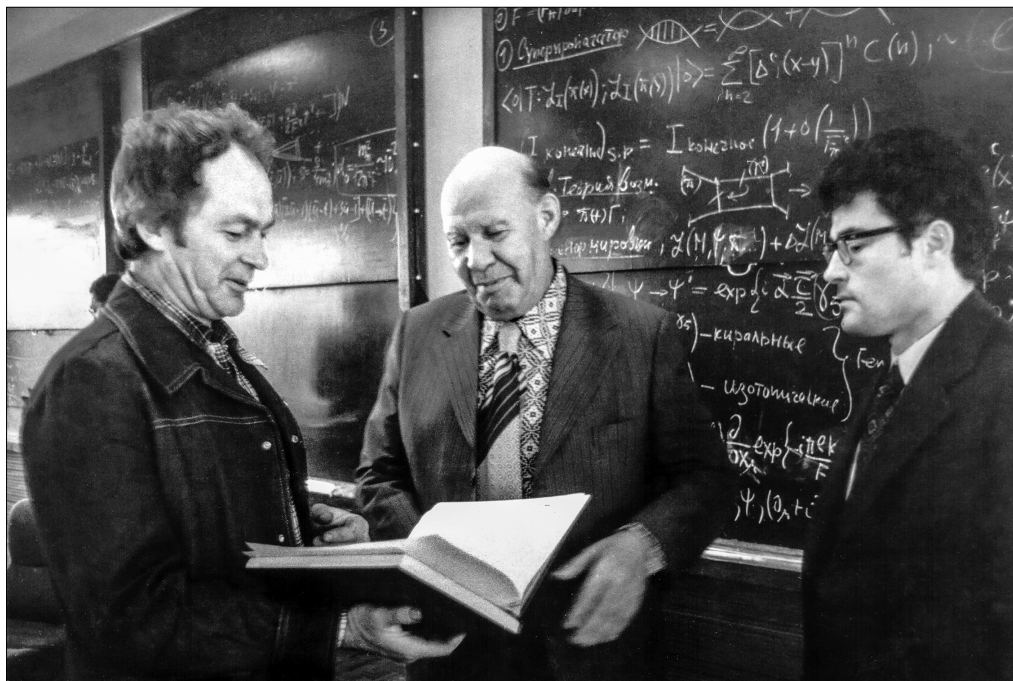
мой вопрос прозвучал ответ: «Ваш вопрос решен. Вы распределены в ОИЯИ». Так я оказался в Дубне.

По приезду в Дубну при первой встрече с Дмитрием Ивановичем я сказал, что хотел бы продолжить работу по «запрещенному» бета-распаду ядер и довести ее до кандидатской диссертации, как мне советовали доброхоты. Дмитрий Иванович посмотрел на меня внимательно и сказал, что он не возражает, но помочь мне ничем не может, поскольку всё это далеко от его интересов, и если я знаю, как и что надо делать, то могу действовать. И вот тут я ясно осознал, что я еще дитя неразумное и мало что могу сделать самостоятельно. Тем более что в ОИЯИ этим никто не занимался. После непродолжительного раздумья я решил поставить крест на бета-распаде и войти в квантовую теорию поля, разные аспекты которой изучались в ЛТФ. Надо сказать, что мои представления о КТП были практически на нулевом уровне, так что надо было всерьез браться за дело. И я взялся. Были прочитаны и законспектированы десятки разных книг и статей. Через год я стал более или менее понимать, что есть КТП. В то же время я сблизился с Борисом Михайловичем Барбашовым (помимо науки нас объединяла любовь к футболу, в который мы с ним неплохо играли), и первые мои работы по КТП были сделаны в соавторстве с ним. В нашей совместной работе Борис старался укротить мой темперамент, заставлял проверять и перепроверять наши расчеты, анализировать с противоположных сторон всякие безумные и полубезумные гипотезы, которые возникали по ходу вычислений. Главный наш совместный научный результат я бы сформулировал следующим образом: предел сильной связи КТП не может быть получен суммированием какого-то одного определенного класса диаграмм Фейнмана.

К концу 1950-х гг. появились первые экспериментальные результаты Хофштадтера по структуре нуклона. Тогда господствовало мнение, что элементарные частицы должны быть точечными (!), в частности, так утверждал Ландау. По мнению Дмитрия Ивановича, этого никак быть не могло, поскольку, по его убеждению, физические объекты не могут не иметь какой-то размер. Д.И. призвал Бориса и меня, и мы втроем начали вычислять радиус нуклона и разные характеристики, связанные с наличием структуры протона и нейтрона. Во время этой работы я впервые близко соприкоснулся с Дмитрием Ивановичем как с ученым. Мое научное образование было достаточно формальным, особенно это касалось квантовой механики. Например, для меня вычислить магнитный момент нуклона означало усреднить оператор магнитного момента по волновой функции нуклона. Для Дмитрия Ивановича нуклон — это протяженный объект, в котором распределение материи определяется волновой функцией, магнитный



Слева направо: А. Пайс, Г. В. Ефимов, Д. И. Блохинцев. 1965 г.



Слева направо: Г. В. Ефимов, Д. И. Блохинцев, В. Н. Первушин

момент — это вихревое движение заряженной материи, у которой имеется момент количества движения, создающий магнитный момент. Поначалу я не верил, что, исходя из таких представлений, можно что-либо правильно вычислить. Оказалось, что можно. Всё последующее общение с Дмитрием Ивановичем убеждало меня (чему, надо признать, поначалу я внутренне сопротивлялся), что его образное мышление, стремление прежде всего «на пальцах» понять физическое явление гораздо быстрее ведет к правильному пониманию и решению проблемы, чем формальное манипулирование уравнениями и приближенными решениями, смысл которых зачастую далеко не ясен. Более того, Дмитрий Иванович был способен качественно анализировать сложнейшие нелинейные уравнения и полуколичественно оценивать поведение их решений.

Из этого периода вспоминаются два эпизода. Первый касается численных расчетов. Все вычисления я проводил на логарифмической линейке, это был основной «компьютер» инженера того времени. Если же надо было вычислить определенный интеграл от функции, заданной графически, то мы расстилали на полу миллиметровую бумагу, чертили соответствующий график и считали число клеточек под этим графиком.

Второй эпизод связан с вычислениями нуклонных характеристик. Дмитрий Иванович уезжал на конференцию, надо было успеть к его отъезду получить некоторые нуклонные характеристики. Весь день Борис и я проводили вычисления, но не успели закончить, Дмитрий Иванович пригласил нас к себе домой, где мы продолжали считать всю ночь и закончили только часам к восьми следующего утра.

Уже сейчас, по прошествии многих лет и после общения со многими учеными, их книгами и статьями, мне представляется, что можно всех ученых разделить на два класса: одни всегда хотят усложнить задачу, стремясь рассмотреть наиболее общий случай, ввести новые и новые параметры и взаимодействия, а другие стремятся задачу максимально упростить, пытаюсь понять, что в рассматриваемом явлении главное, а что второстепенное, и найти наиболее простое решение. По моему мнению, Дмитрий Иванович принадлежал ко второму типу ученых, и я старался и стараюсь следовать его примеру.

После защиты кандидатских диссертаций в 1962 г. Борис начал интересоваться решением нелинейных уравнений струны, а я задался целью найти какой-либо способ устранения ультрафиолетовых расходимостей в КТП. После опробования разных вариантов оказалось, что для определенного класса неполиномиальных лагранжианов взаимодействия можно так сформулировать правила построения матрицы рассеяния, что расходимости будут отсутствовать в каждом поряд-



Гроссмейстер Б. В. Спасский проводит сеанс одновременной игры в Доме ученых ОИЯИ. За шахматной доской Г. В. Ефимов

ке теории возмущений. При этих вычислениях неоценимую помощь я получил от Л. Г. Заставенко, который просветил меня в нюансах теории функций комплексного переменного и дал мне, так сказать, «нить Ариадны», чтобы я не заблудился в «джунглях» особенностей в комплексной плоскости. В ЛТФ мне не поверили, хотя ошибку не нашли. Со скрипом я отправил статью в ЖЭТФ. Через весьма короткое время мне в Дубну звонит Е. С. Фрадкин, с которым я до этого не был знаком, говорит, что получил мою статью на рецензию, и просит меня приехать к нему домой в Москву. Я с дрожью спрашиваю, не нашел ли он у меня ошибку, а он говорит, чтобы я приехал, тогда и поговорим. Приезжаю. Оказалось, что он практически одновременно со мной получил тот же самый результат! У нас даже обозначения оказались почти одинаковые. Так началось мое общение с Ефимом Самойловичем. В отличие от Дмитрия Ивановича он был более «формальным» физиком, в совершенстве владел аппаратом квантовой теории поля, так что общение с ним помогло мне заметно отточить мою технику вычислений. Кроме того, он обращал мое внимание на важность деталей, которые мне казались несущественными. После этой первой встречи Фрадкин пригласил меня сделать доклад о моей работе на семинаре теоретического отдела ФИАН. Так начались мои регулярные выступления в ФИАНе. Я хочу отметить чрезвычайную благожелательность участников этого семинара, искреннее желание



На семинаре, посвященном памяти Д. И. Блохинцева. 1989 г.

разобраться и даже помочь в тех аспектах работы, которые еще сам до конца не понимаешь.

После первого успешного шага возник вопрос: а что же я все-таки получил? Формально исходная теория была локальной. А что получилось в конце? И как обстоит дело с выполнением общих требований теории, таких как унитарность, причинность, калибровочная инвариантность? Поначалу было даже не ясно, с чего начать.

Наступил 1963 год. Дмитрий Иванович послал меня на полгода в ЦЕРН (Женева) людей посмотреть и себя показать. В ЦЕРНе меня встретили очень приветливо и благожелательно. Директором ЦЕРНа был в то время В. Вайскопф, который знал и был в товарищеских отношениях с Дмитрием Ивановичем с 1930-х гг. Он несколько раз разговаривал со мной. Вайскопф интересовался моей работой, рассказывал разные истории, в частности, о своей работе и своем понимании задач физиков на данный момент времени. Рассказал он мне следующий анекдот.

После смерти Эйнштейн попал на небо, и Бог, зная, что Эйнштейн наиболее близко подошел к тайне мироздания, решил ему объяснить, на каких принципах и законах он в действительности построил Мир. Бог усадил Эйнштейна в кресло, дал закурить трубку и начал на досках писать истинные формулы. Одна доска сменяла другую, Эйнштейн в знак согласия кивал головой. Долго ли, коротко ли, наконец,

Бог закончил лекцию и спросил, всё ли понятно и есть ли вопросы. Эйнштейн сказал, что всё понятно, но есть вопрос: что означает множитель два на первой доске?

Директором теоретического отдела ЦЕРНа был Л. Ван Хов. Как только я приехал, он сразу же пригласил меня к себе, расспросил о моей работе и рассказал об основных направлениях, разрабатываемых в теоротделе. Через полтора месяца я сделал доклад о своей работе, к которой отнеслись весьма благожелательно. В середине моего пребывания в Женеве состоялась международная конференция в Сиене (Италия), где я также выступил с докладом. Моей работой заинтересовался А. Салам. После доклада он подошел ко мне, начал расспрашивать о деталях, а потом сказал, что всё это ему очень интересно и нравится. Он бы хотел обсудить детали более подробно, здесь, на конференции, времени для этого нет, поэтому он приглашает меня в Лондон, где он тогда работал, на неделю.

Перед тем как описать дальнейшие события, мне хотелось бы проиллюстрировать советские нравы того времени на двух примерах из нашей работы в Сиене.

Пример первый. В Сиене был один ученый-ускорительщик из Новосибирска. Его тематика на конференции вообще никак не была представлена. Я его спросил: «Что ты тут делаешь?» Он ответил, что должен был ехать на конференцию по ускорителям в США, его туда не пустили и в качестве компенсации послали сюда, в Италию.

Пример второй. Тогда все мы были молоды. Вечер и большая часть ночи проходили в разнообразнейших ученых, политических и других дискуссиях, танцах, и вообще было весело, что не мешало нам быть утром на заседаниях в полной форме. На конференции была советская делегация, в которой помимо главы делегации был человек из «органов», причем то, что он из «органов», было видно невооруженным глазом. Я и В. Кафтанов приехали в Сиену из Женевы и были вне «зоны ответственности» этого, вообще говоря, неплохого парня. Каждый вечер в 23:00 в разгар дискуссий этот парень обходил всю советскую делегацию и говорил каждому полупшепотом: «Пора спать». И все уходили. К нам же с Кафтановым он подходил, жал руку и говорил: «Желаю успехов». Он был убежден, что мы, как и он, связаны с «органами» и выполняем какое-то специальное задание.

Не успел я вернуться в Женеву, как пришло приглашение посетить Лондон от А. Салама. Получив приглашение, я пошел в наше представительство. Чиновник, который курировал меня, отнесся к приглашению весьма положительно, но, поскольку сам этот вопрос решить не мог, он отправил телеграмму в «центр»: «Так как у тов. Ефимова заканчивается срок командировки в ЦЕРН, считаю целесообразным

его командирование в Англию». Из «центра» пришел ответ: «Так как у тов. Ефимова заканчивается срок командировки в ЦЕРН, считаем нецелесообразным его командирование в Англию». Мой чиновник разве что не перевернулся: «Черт знает что! Даже не дали себе труда придумать что-нибудь пооригинальнее!» Так, в тот раз я не смог лично встретиться с А. Саламом.

Поздней осенью 1963 г. я вернулся в Дубну. Главный итог моего пребывания в ЦЕРНе следующий. Там я почувствовал, что ко мне относятся не как к мальчишке, а как к состоявшемуся ученому, и я утвердился в мысли, что уже в состоянии самостоятельно сделать что-либо нетривиальное. Таким образом, после возвращения из Женевы закончилась та самая первая «половина» моей жизни, в которой мои учителя сыграли определяющую роль в том, кем и каким быть.

2004 г.

Г. В. Ефимов

ОСНОВНЫЕ ВЕХИ В НАУКЕ

1955–1958. МИФИ–ЛИПАН

- Отдел Кикоина – сектор Смородинского – Л. Пузилов – Л. Максимов.
- Сложение моментов, спин-орбитальные корреляции при β -распаде ядер, нарушение четности.
- Аспирантура ЛИПАН, предложение Смородинского \Rightarrow Дубна, ОИЯИ.
- Ноябрь 1957 г. – встреча с Блохинцевым.

1962–1963

- Проблема ультрафиолетовых расходимостей.
- Фейнман: перенормировка – заметание мусора под ковер.
- Неполиномиальные локальные лагранжианы взаимодействия

$$L_I = \frac{g\phi^3(x)}{1 + f\phi^2(x)} \Rightarrow S\text{-матрица конечна (!!!).$$

- Е. С. Фрадкин \Rightarrow ФИАН (метод Ефимова–Фрадкина).
- CERN – V. Weisskopf, L. Vane-Nove, V. Glaser, D. Amati, A. Salam.
- Вопрос: что получено?

1963–1968

- Локальная и нелокальная КТП.

| | | |
|-----------|--|--|
| ~ 50 | W. Pauli, C. Bloch, W. Heisenberg, H. Dürr, M. A. Markov, Д. И. Блохинцев | рел. ков. конечность, унитарность, град. инв. |
| ~ 60 | Б. В. Медведев, Д. А. Киржниц, T. D. Lee, G. C. Wick | |

- $\frac{1}{p^2 - m^2} \Rightarrow \frac{1}{p^2 - m^2} + \sum_j \frac{c_j}{p^2 - M_j^2} = O\left(\frac{1}{(p^2)^n}\right)$.
- Теорема о локальной коммутативности. Д. Я. Петрина.
- Понятие локальности и нелокальности. Н. Н. Мейман, А. Jaffe.
- Пространства локальных и нелокальных обобщенных функций.

- Нелокальные теории: пространства основных функций НЕ содержат функций с ограниченным носителем.
- $\frac{1}{p^2 - m^2} \implies \frac{V(\ell^2 p^2)}{p^2 - m^2}$, $V(z)$ — целая аналитическая функция, К. Непр, Н. Epstein, G. Jost и ЛТФ, ФИАН, МИАН.
- 1968 г. Докторская диссертация «Нелокальная квантовая теория скалярного поля»; оппоненты: М. Иофа, В. Я. Файнберг, М. Соловьёв.
- НКТП-уровень строгости, имеющийся в ЛКТП.
- Что делать дальше?

1968–1977

- Унитарность S -матрицы. В. Алебастров.
- Калибровочные теории $U(1)$ -КЭД:

$$A_\mu(x) \longrightarrow A_\mu(x) + \partial_\mu f(x), \quad \psi(x) \longrightarrow e^{ie_\psi K(\ell^2 \square_x)} \psi(x).$$
- Собственная энергия электрона. М. Иванов, О. Могилевский.
- Оценки нелокальных эффектов. Ш. Сельцер, В. Малышкин, Х. Намсрай, М. Рутенберг.
- 1977 г. Монография «Нелокальные взаимодействия квантованных полей».

1977–1985. Виртонная модель

- Конфайнмент \implies феноменологическое описание в рамках НКТП.
- Виртон и виртонное поле. A. Z. Dubnichkova:
 $\langle q\bar{q} \rangle(p) = e^{a\hat{p} - bp^2}$, (a, b) -parameters.
- Виртонная модель $Z_2 = 0 \implies L_I = \frac{1}{\sqrt{\Pi'(M)}} (\bar{q}\Gamma q)$. М. Иванов.
- Задача: описать всю совокупность данных низкоэнергетической физики адронов с наименьшим числом параметров.
- 2 параметра, общее число данных ~ 70 , точность ~ 10 –15%.
 В. Охлопкова, Ю. Лобанов, Р. Мурадов, Е. Ноговицын, М. Динейхан, М. Соломонович, В. Любовицкий, Е. и С. Авакяны.

1986–1993. Модель конфайнмированных кварков

- Анзац $A(p_i p_j) = \int d\sigma_a \prod_s \Gamma_f \frac{1}{k_s + m_s + a}$. М. Иванов.
- Поляризуемость пионов и каонов.
- Распады $\pi \rightarrow e\nu\gamma$ и $\pi^0 \rightarrow e^+e^-$.
- Распады Далитца $\{\rho, \omega\} \rightarrow \pi\gamma, \rightarrow \pi e^+e^-$.

- Физика тяжелых B -мезонов.
- Барионы. В. Любовицкий, О. Хомутенко, Н. Ладыгина, Е. и С. Авакьяны, Ю. Валит, И. Аникин.
- 1993 г. Монография: G. V. Efimov, M. A. Ivanov «Quark Confinement Model of Hadrons».

1993 – 2007 – настоящее время. Вакуум КХД \implies почти всюду однородное (анти)самодуальное глюонное поле

- Самодуальное однородное глюонное поле \implies конфайнмент кварков. С. Неделько, Я. Бурданов, С. Салунин,

$$B_\mu(x) = \Lambda \hat{n} b_{\mu\nu} x_\nu, \quad b_{\mu\rho} b_{\rho\nu} = -\delta_{\mu\nu},$$

$$S_q(p) \sim \int_0^1 dt \left(\frac{1-t}{1+t} \right)^{\frac{m^2}{2\Lambda}} e^{-\frac{p^2}{2\Lambda}} \left[\frac{\hat{p}}{1+t} + m \right].$$

- Вакуумное поле \implies нарушение симметрий.
- Анзац: усреднение кварковых петель \implies унитарность.
- Массы мезонов $q = (u, d, s, c, b)$:

$$Q = J^P = (1^-, 0^+, 1^+, 2^+, 3^+)(n=0) \text{ и } (1^-, 2^+)(n=1),$$

$$M_Q(m_1, m_2) \approx (m_1 + m_2) \left[1 + \frac{A^Q}{(m_1^2 + m_2^2)^{1,23}} \right].$$

- Стабильность бозонов и фермионов в КЭД:

$$E_{\text{QED}}(\Lambda) = E_0 \left[2 \sum_F \ln \left(1 + \left(\frac{\Lambda}{M_\psi} \right)^2 \right) - \sum_B \ln \left(1 + \left(\frac{\Lambda}{M_B} \right)^2 \right) \right],$$

$$N_F > N_B, \quad \sum_F \frac{2}{M_F^2} > \sum_B \frac{1}{M_B^2}, \quad \min_\Lambda E_{\text{QED}}(\Lambda) \implies \Lambda = 0.$$

- Стабильность бозонов и фермионов в КХД:

$$E_{\text{QCD}}(\Lambda) = E_0 \left[-\ln \left(\frac{\Lambda}{\Lambda_{\text{QCD}}} \right) + \sum_q \ln \left(1 + \left(\frac{\Lambda^2}{\Lambda_{\text{QCD}}^2} \right) \right) \right],$$

$$N_q > 2, \quad \min_\Lambda E_{\text{QCD}}(\Lambda) \implies \Lambda \neq 0.$$

- Масса глюбола $M_g \sim 1800 \text{ МэВ}$.
- Доменная структура вакуума \implies С. Неделько

1990 – настоящее время. Метод функционального интегрирования

- Вариационный метод \implies поправки и комплексные интегралы.
- Гауссово эквивалентное представление.
- Энергия и масса полярона. Г. Ганболд.
- Статфизика. Теория полимеров. Е. Ноговицын, Ю. Будков, Д. Долматов.
- Треугольник стабильности трехтельной кулоновской системы при $J = 0, 1$. М. Динейхан.
- Амплитуда рассеяния в квантовой механике.
- Движение и локализация квантовой частицы в случайной среде.
- Связанные состояния в квантовой теории поля.
- 1995 г. Монография: М. Dineykhаn, G. V. Efimov, G. Ganbold, S. N. Nedelko «Oscillator Representation in Quantum Physics».

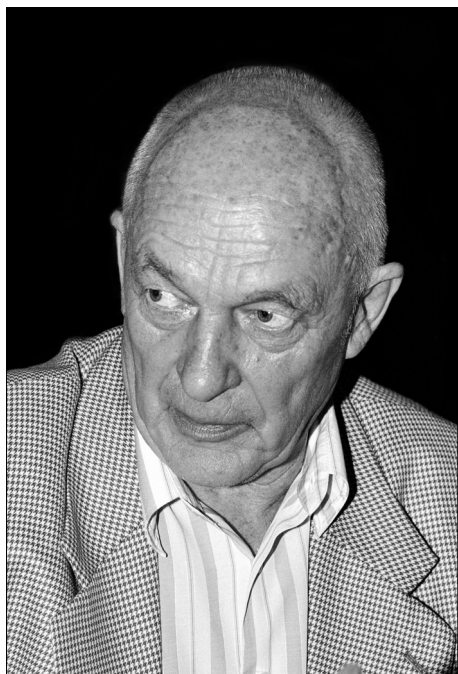
2009 г.

О ВРЕМЕНИ И ЖИЗНИ



Г. В. Ефимов

РАЗМЫШЛЕНИЯ О ВРЕМЕНИ И ЖИЗНИ



- Время — часы, время, годы.
- Жизнь — вневременна.
- Вчера — память сегодня. Завтра — мечта сегодня.
- Страх времени — проходит юность.
- Наступает зрелость. Возникает ощущение бесконечности нашей жизни.
- И наша жизнь — бесконечна. Наши предки — родители — мы — дети — потомки.
- Мы должны радоваться, что встроены в эту бесконечную цепочку, именуемую ЖИЗНЬ.

Г. В. Ефимов

ПОХОД КАК СРЕДСТВО ВОСПИТАНИЯ

Мне часто приходилось и приходится участвовать в спорах на тему: как совместить работу, отдых и воспитание детей. Дело в том, что любой человек, у которого творческая работа занимает всё его рабочее и нерабочее время, всегда подвергается упрекам, что он-де забросил семью, что дети его стали беспризорными и т. д. И действительно, как всё это совместить? Конечно, каждый человек решает эти проблемы по-своему. В этой заметке мне хотелось бы, как у нас принято писать в газетах, «поделиться своим опытом».



Дочери Ирина и Татьяна



Дочь Мария

Когда мои дети стали более или менее подрастать, то довольно скоро они стали спрашивать меня: «Папа, а что ты делаешь?» Поскольку я занимался квантовой теорией поля, то вразумительно рассказать что-либо о своей работе детям, естественно, не мог. Однако возник вопрос, где и в каких условиях родители и дети, только начинающие осознавать мир вокруг себя, могут жить одними, взаимно понятными проблемами? И для себя я решил: в хорошем туристском походе. Когда дети еще маленькие, это байдарка, а затем горы, куда детей можно брать практически с шести-, семилетнего возраста. В хорошем походе всё делается всерьез: костер не для забавы, а для приготовления пищи, палатки — для ночлега, работа — и в непогоду и т. д. Дети мгновенно понимают, что всё это не игра, это жизнь, в которой они принимают свое посильное и самое активное участие.

Они видят родителей в работе, которая им понятна. И здесь возникает, в чем я убежден, наиболее близкое понимание друг друга. В этой работе дети очень быстро становятся самостоятельными и, самое главное, надежными людьми. Никакой дом отдыха не может заменить ежедневной работы бок о бок со своими детьми. Поскольку в дома отдыха люди приезжают на всё готовое, то контакты с детьми гораздо слабее, чем в турпоходе.

А для меня не было и нет большего удовольствия, чем наблюдать детей со стороны, когда в походе они горячо обсуждают что-либо, играют в какие-то свои, самостоятельные игры или участвуют в какой-нибудь ответственной, нужной для всех работе. Вернувшись домой, можно приходить с работы и позднее, летние впечатления действуют очень долго. А у детей возникают вопросы, куда пойдем зимой в каникулы, куда пойдем летом, с кем и т. д. И начинают рождаться планы...

Г. Л. Ефимова

ТВОРИТЬ БЛАГО

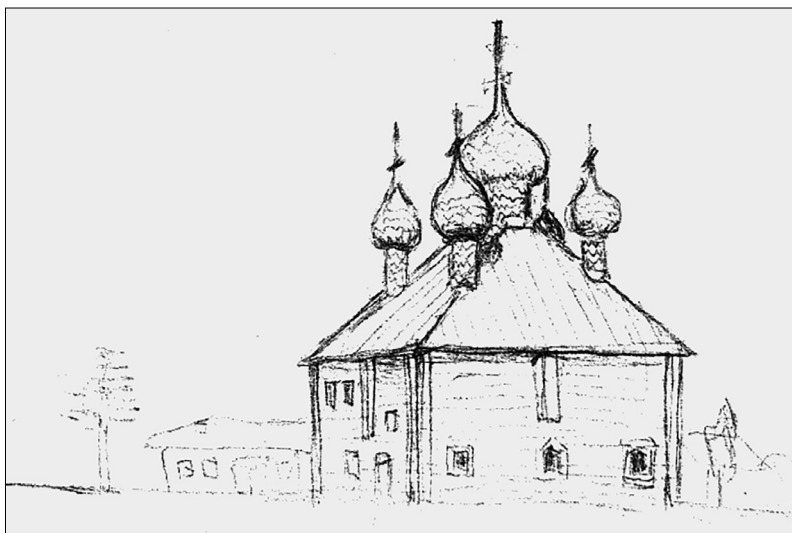
Гарий Владимирович глубоко интересовался историей России. От своего прадеда-краснодеревщика, которого Гарий Владимирович, к сожалению, никогда не видел, он генетически унаследовал понимание дерева и умение с ним обращаться. Это у него было в кончиках пальцев. Когда на рубеже 1970—1980-х гг. в СССР началась широкая дискуссия о сохранении и восстановлении уникальных деревянных построек Русского Севера, Московское городское отделение Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры организовало шефские выездные реставрационные отряды, члены которых во время своего отпуска занимались ремонтом деревянных церквей на Русском Севере.

С 1986 по 1991 г. Гарий Владимирович в составе такого реставрационного отряда почти каждый год выезжал в Архангельскую об-



Г. В. Ефимов с членами реставрационного отряда

ласть. От ОИЯИ в таких отрядах в разные годы также участвовали Ю. Д. Зернин, Л. Г. Ткачев, С. И. Федотов и дочери Гария Владимировича Таня и Маша. Они, например, ремонтировали церковь Преображения Господня (1679 г.) в селе Ижма на реке Ижме, церковь Рождества Пресвятой Богородицы (1708–1709 гг.) в деревне Борок на реке Чёлмохте, шатровую Никольскую церковь (1775 г.) в селе Кальи на Северной Двине. Приходилось вручную заготавливать балки, настилать потолок, устраивать и разбирать леса, ремонтировать обшивки углов, выносить накопившийся в течение десятилетий мусор из подвалов и самих церквей. И, конечно, самим обустроить свой быт: селили их, как правило, в старых домах, кашеварили тоже сами. Вот как Гарий Владимирович описывает ремонтные работы в церкви Рождества Пресвятой Богородицы в одном из писем (24 июля 1987 г.): «Сейчас при переборке церкви можно использовать только 10–15 % бревен церкви. Главное, прогнили верхние венцы на храме и храмовый купол со своими четырьмя луковицами осел и накренился. Решили делать нечто вроде этажерки-табуретки эдак размером 4 × 5 × 12 м, на которую ляжет купол. Завтра будем вскрывать пол, чтобы посмотреть, на что ставить эту систему»...



«Церковь Рождества Пресвятой Богородицы (1708–1709) в деревне Борок».
Рисунок Г. В. Ефимова. 1987 г.

Г. Л. Ефимова

«НЕКВАНТОВЫЙ» МИР

Гарий Владимирович, называя «упорство и знание» главными составляющими профессии ученого, относил к ним также умение «разумно сочетать фантазию с точными знаниями». Такое слияние научной точности и творческого освоения действительности позволяло ему полно и одновременно тонко ощущать жизнь, соединяя вечное, казалось бы, с чем-то мимолетным, и создавать цельную картину мира: капли воды, падающие с весла байдарки, и постоянная текучесть вод, резкая, геометрическая игра света и тени в горах и неколебимость самих гор. Он всегда ощущал тесное и неразлучное единство человека и природы — всё это воплотилось в союзе ученого и художника.



«Горный мир»

Он соразмышлял вместе с Щедриным, Булгаковым, Карамзиным, Джебраном, Рембрандтом, Ге, Рерихом... При этом у него всегда начинал выстраиваться ассоциативный ряд восприятия: «...Солнце садится. Красный шар просвечивает сквозь деревья, точно как у Билибина, но у Билибина на картинах комары не видны» (из письма от 30 июля 1987 г., д. Борок). Легкая ирония всегда помогала ему отрефлексировать событие и привести в его оценку здравый смысл. Иногда в своих поездках — на байдарках, в горах — Гарий Владимирович сам делал зарисовки.

Посещение художественного музея было программным пунктом в любом городе, от Венеции до Иванова и Улан-Батора.

Гарий Владимирович подобно «человеку эпохи Возрождения» совершенствовал свои навыки в различных областях знания, искусства и физического развития, воспринимая себя в единении с миром. Обладая широкой образованностью, ярким темпераментом, целеустремленностью, смелым критическим духом, жизнерадостностью, осознавая собственную силу и талант, он на протяжении всей своей жизни созидал свой «горизонт» целостной личности, создавая вокруг себя новый гармоничный мир и раскрывая себя.

А. И. Ефимова

Я вспомнила теплый ужин друзей Гарика, которые собрались в Доме ученых в день его сорокалетия. Было очень мило без юбилейных речей, просто собрались близкие в домашней обстановке, с приятным настроением и желанием поздравить именинника. Кто-то произнес тост, обращаясь к Августе Николаевне (маме Гарика): «Мы рады успехам Гарика и думаем, как приятно это слышать Вам. Разве Вы могли ожидать, что он будет так успешен в науке?» «Да, — ответила А. Н., — я еще в школе видела, что Гарик со своим отношением к учебе, трудолюбием и интересом к жизни найдет достойную дорогу».

Августа Николаевна была интересным человеком. Ее отец был управляющим в имении Льва Николаевича Толстого в Ясной Поляне. Она была очень интеллигентна, прекрасно образованна, окончила исторический факультет МГУ и обладала незаурядной эрудицией. Гарик всегда говорил: «Мама знает всё», — и это ее всегда веселило.

Гарик выбрал инженерную специальность в МИФИ, группа была сильная, в основном медалисты. Он был старостой группы. Все мы учились и до вечера занимались в библиотеке, готовясь к занятиям. Гарик тоже оставался, но только он всегда делал не только заданное, но и всё, что было на эту тему. На контрольных он отличался от нас тем, что, пока мы, получив задание, смотрели, с чего начинать, очень скоро сдавал контрольную и говорил, что будет ждать в кино. Он был гимнаст-разрядник, и мы часто ездили смотреть его выступления на соревнованиях. Группа была дружная, мы ходили в музеи, театры и занимались в основном в лыжной секции. Гарика уговаривали после первой сессии перейти на теоретический факультет, где учился его друг Игорь Дрёмин. И на следующий год он туда и перешел, успешно его закончив, стал теоретиком.

Когда-то, уже очень давно, мы с Гариком и Толей (Ефремовым) приехали в Дубну на собеседование. Был прекрасный солнечный день. Освободившись, пошли гулять и знакомиться с Волгой и городом. Нам всё так понравилось, что мы решили обязательно сюда приехать снова, а Гарик сказал, что я жить буду в этом доме, показав «свой» дом.

Вскоре мы приехали снова, поселились в общежитии на Ленинградской улице в малюсенькой отдельной комнатухе и начали жить и работать, гордясь своей новой жизнью, интересной работой, знако-

мясь с приятным, доброжелательным окружением. Народ был замечательный, и всё было здорово!

Чудо Дубны было в том, что работы было столько, сколько хочешь, и отдыха хватало на всех! Байдарки, Волга, море!

Так мы прекрасно прожили в нашем любимом городе, меняя общезжития, пока наконец не добрались до коттеджа на Лесной, где пожил некоторое время. Такой вот был подарок судьбы.

Гарий Владимирович был талантлив во всем. Мы все считали, что у него две руки правые, он смеялся, хотя это так и было, ведь он был левша, а в те времена всех левшей учили писать правой. Он прекрасно владел инструментами для различных работ, имел отличный их набор, постоянно его пополняя. Любил мастерить, и всё, за что он брался, делал блестяще, считая, что если что-то делаешь, то надо делать с желанием и любовью. Он часто дарил свои работы. Так, у меня есть маленькая медалька с выгравированной им самим надписью. Честно говоря, мне всегда хотелось бы сказать, что он — «звездочка». Еще Г.В. любил что-то рассказывать, у него была прекрасная память. Вернувшись из командировки, любил показывать привезенные слайды, рассказывал о своих впечатлениях, как познакомились со Швейцарией, с людьми, с ее горами. Тогда у нас часто собирались, как говорилось, «на слайды».

Когда Гарик работал дома, очень любил, чтобы тихо звучала какая-то знакомая классика. Научная деятельность — это такая особенная профессия, которая требует творческих сил, энергии, знаний, таланта и призвания, и нужно быть человеком особым, незаурядной личностью. Я могла бы написать о Гарии Владимировиче целые тома, а не несколько строк воспоминаний. Гарий — безусловно личность! Для него слова «жизнь» и «наука» были синонимы. Он любил жизнь, очень ценил время, был всегда организован. У него был природный дар ко всему относиться разумно, не устраивая проблем при любых обстоятельствах. Говорил, что всё надо спокойно и обстоятельно обсудить, хорошо подумать, и всё будет нормально. Его принцип был «надо значит надо».

Вскоре мы познакомились с Алексеем Тяпкиным, который посоветовал нам поехать в горнолыжный лагерь. Действительно, после нескольких спусков нас охватило ощущение, что невозможно уйти со склона, хочется вновь и вновь спускаться. С тех пор мы влюбились в горнолыжный спорт, мечтали о горах, в выходные ездили в Яхрому, где был ближайший горнолыжный склон. Гарик поехал на курсы инструкторов, и вскоре у нас появился замечательный инструктор с красивой манерой кататься, чему и нас всех учил. Когда у нас

появились дети, мы организовали детскую секцию и вывозили их на горнолыжные склоны.

Вспоминаю, как однажды в мартовский день, гуляя по набережной Волги, мы обратили внимание на людей, которые, как оказалось, выбирают себе место для огорода. Я поинтересовалась, не хочет ли он тоже взять участок, на что он ответил отрицательно. Говорил: «Если ты хочешь, возьми, будешь выращивать клубнику, а я на яхте буду совершать набеги и поедать ее». Это меня несколько не устраивало, и впоследствии мы ели ягоды у своих друзей. У нас была другая перспектива — увлечение яхтой. У нас уже были удостоверения яхтсменов, и нас взяли в яхт-клуб ОИЯИ, где мы, счастливые, весной шпаклевали и красили нашу яхту «Миф», готовя ее для летних прогулок. Кроме того, Гарик любил футбол и достойно в него играл за различные сборные Института и Дубны.

Мне вспоминается один эпизодик из далеких студенческих лет. На третьем курсе МИФИ у нас появилась секция гребли на шлюпках и байдарках, и Гарик, конечно, в нее записался. Летом нам пришла идея пройти на шлюпках маршрут от Киева до Херсона. С огромным трудом удалось получить разрешение на поход и использование шлюпок. Но наградой было замечательное время, проведенное в этом походе. По окончании его Гарик должен был доставить шлюпки обратно в Киев. Погрузив их на баржу и отправив остальную группу отдыхать в спортлагерь в Геленджик, Гарик начал разбирать свой рюкзак и, подойдя к борту баржи, вытряс, как ему показалось, мусор из него. Спустя мгновение он заметил, что вместе с мусором за борт летит пакетик с документами. Без раздумья он нырнул в воду и спас этот пакетик. Впоследствии мы получили восторженное письмо от членов команды этой баржи.

И. Г. Мазена (Ефимова)

МОЙ ПАПА — ГАРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ ЕФИМОВ

Мой папа Г. В. Ефимов — ученый, физик-теоретик, доктор наук, профессор и еще сто тысяч регалий, которые он заслуженно имеет за свою работу по профессии «ученый». Большой профессионал, большой ученый, прекрасный учитель. Эта главная и основная часть папы для меня всегда была данностью, с самого детства и до настоящего дня. Фон. Постулат. Аксиома.

«Папа Гарик» — я его часто так звала, возможно, потому, что все мои друзья звали папу «дядя Гарик». Имя весьма нестандартное, и однажды папа очень серьезно поделился со мной своим отношением к нему. Маша ждала первенца и подыскивала сыну разные экстравагантные имена. Папа специально позвонил мне, чтобы я уговорила Машу этого не делать. В качестве главного аргумента неожиданно рассказал, как ему в детстве было трудно со своим именем, как не раз приходилось драться из-за него, что другие дети могут за имя затравить... Такое папино отношение к собственному имени меня сильно удивило, я даже растерялась.

Это смешно, но проблемы с этим именем есть. После окончания МГУ меня из-за отчества не распределили в Академию народного хозяйства при Совмине СССР (что к лучшему оказалось). Классический белоглазый советский кадровик так противно произнес мое отчество на собеседовании, что немедленно стало понятно: мне здесь не работать.

И сейчас с моим отчеством продолжают возникать всякие неловкости. Если в СССР я была Гариевна, как положено, с ударением на первый слог, то сегодня мое отчество произносят с ударением на второй слог, и я получаюсь ГарИевна. Во-первых, это неприятно слышать, во-вторых, надоело всё время всех поправлять. Я убрала отчество, где могла, например с визиток, чтобы его не коверкали и не портили.

Сегодня «Гарик Ефимов» — это прославленное имя, серьезный «бренд», сформировавшийся у тех, кто с ним работал, дружил, кого он учил, с кем ходил в походы и просто общался. Собственно, наверное,

наши воспоминания в этом сборнике будут отображать разные представления о нем, ассоциации, эмоции. Если их возможно описать...

В моем детстве «Гарик Ефимов» означал серьезные детские горные лыжи в Дубне. Первого спортсмена из Дубны, Никиту Тяпкина, подготовил его отец. Вслед за Никитой были мы — папина команда. Папа вместе с Эриком Тагировым и Никитой объединил нас, человек 10–15 детей, и они стали по-настоящему работать с нами, как с командой: возили на сборы, соревнования, тренировали в Дубне летом и осенью — занимались серьезно и очень профессионально.

Ведущий спортсмен команды Антон Балдин (лет 10 ему было) в поезде Москва–Мурманск подошел к папе и хитро так говорит своим сорванным басом: «Дядя Гарик!» — папа поднимает глаза от книги и внимательно ждет. «Давайте сыграем с вами в дочки-матери!.. На деньги!» Хохотали все, папа первый. С ним было здорово хохотать — до слез, заражаясь уже не столько от шутки, а от самого хохота. Посмотришь, как он хохочет — тоненько и со слезами на глазах, и сама готова от смеха свалиться на пол. А он, наверное, смотрит, как дочь смеется, и ему еще смешнее становится. Очень классно! Мы с ним часто так хохотали. Я помню первый совместный хохот до слез, когда папа рассказал мне анекдот про червяка, который влез на лист и дрался со своим хвостом.

На тренировки он нас гонял нещадно. В Мончегорск мы добирались больше суток в плацкартном вагоне поезда Москва–Мурманск, потом на электричке, потом на автобусе. Уже темнеет, мы только поселились в гостиницу, но папа велит идти на тренировку. Надеваем ботинки, берем лыжи и в 5 часов вечера встаем на остановку городского автобуса, чтобы ехать на какую-то дальнюю горку, где вечером работает подъемник и есть прожектор на склоне. Ну что можно натренировать?

Летим на сборы в Чимбулак. Рейс задержали на 8 часов. Спим под лестницей на газетах в Домодедово, вылетаем в середине дня, прилетаем в 2 ночи в Алма-Ату, куда-то едем, нас селят в комнатах под трибунами стадиона, спим еще 4 часа, но хотя бы в кроватях. В 7 утра папа приезжает на крытом грузовике, все грузимся в кузов, едем в горы, выше Медео, селимся в домике в Чимбулаке, обедаем около 15 часов, и папа велит идти на тренировку. Ну какая тренировка?

Мы в Мончегорске устроили нашим тренерам приключение. Был праздник Масленицы. Тренировки не было, подъемники в честь праздника не работали. Папа обязательно объявил бы тренировку, и мы бы ходили пешком, но автобусы до горы тоже были отменены.

Наша гостиница «Лапландия» стояла на центральной площади Мончегорска. Перед ней проходили масленичные гуляния: блины, шест, наверху которого клетка с петухом, олени упряжки и т. д. Мы



Г. В. Ефимов с дочерьми и внуками

сидели в номерах, играли в карты, наблюдали из окон за гуляниями и всячески наслаждались свободным днем. И вдруг нам пришло в голову, что можно ходить из номера в номер друг к другу в гости не по коридору гостиницы через дверь, а по карнизу и через окно. Там был отличный широченный карниз. И мы принялись ходить по карнизу 5-го этажа на глазах у гуляющих на площади людей — туда-обратно, туда-обратно. Мальчики направо — девочки налево, девочки напра-

во — мальчики налево. Вдруг в разгар хождения раздался стук в дверь и явилась милиция с вопросом: «Кто старший?» Как они с Тагировым разбирались с милицией, мы не узнали. Почему-то нам это сошло с рук. Может, папа гонял нас на тренировки, чтобы от безделья нам в голову не приходили безумные идеи?

Терпеть не мог безделья. Сильно сердился, если ему казалось, что я ничего полезного не делаю и трачу бесценное время. Специальным таким тоном говорил: «Ирина, занялась бы ты чем-нибудь полезным». Спрятаться за книжкой не всегда удавалось. Посмотрит на книжку и опять же весьма обидным тоном спросит: «Ну что за лажу ты читаешь? Займись полезным», — и «что за лажа» досталось моему сыну напрямую от деда.

Я не помню, как меня воспитывал папа словами. Он как-то сформулировал, что «Ирину надо всё время ругать, но в ответственный момент похвалить». Но вообще-то слов я не очень помню. Я помню совместные дела. Мы с ним делали много-много совместных дел. Когда я вспоминаю папу, я вспоминаю бесконечное количество эпизодов из собственной жизни. И обратное верно: когда я вспоминаю свою жизнь, рядом со мной папа.

Помогала ему, сидела рядом, когда он увлекался резьбой по дереву. (В каком порядке лежали и продолжают лежать инструменты у него в шкафу!) Могла часами сидеть за плечом и наблюдать. Очень было интересно, как на обычной сосновой доске появляются сначала белые, потом черные горнолыжники, а из куска дуба — голова льва. Из кубической деревяшки каким-то непостижимым образом получилась голова льва на моих глазах. Эту голову льва папа резал почти год. Иногда реально доводилось чем-то помочь — мусор убрать или сбегать за водой. Сидела молча и навсегда запомнила: «Дураку полработы не показывают!»

Мне 7 лет, в первый для меня поход на байдарках мы с папой не смогли уйти со всеми из-за моей болезни. Папа принял решение догонять. С рюкзаками и байдаркой мы вдвоем выгрузились на вокзале города Сумы. Тащили эти мешки через весь город так: папа брал всё, что мог нести, и перемещал вперед на максимальное расстояние, но в прямой видимости. Я оставалась на месте. Папа возвращался, вдвоем брали оставшиеся вещи и тащили до первой кучи. Таким способом по улицам города до берега реки Псёл — раз 20, наверное. Собрали байдарку и поплыли. Плыли целый день, не останавливаясь, он греб и греб до поздней ночи, пока не дошли до лагеря наших.

Все горные походы — папа впереди, я за ним. Шаг в шаг, след в след. «Спешка нужна только при ловле блох!», «Стрелять только по команде», «Все жалобы в двух экземплярах на мягкой бумаге» — эти

принципы своего руководства он озвучивал в самом начале похода. Сразу давалась установка — вся ответственность на нем. Убедительно получалось.

Нытье и капризы в принципе не предусматривались в этой совместной жизни. Я ничего не боялась рядом с ним, а капризничать и ныть из-за усталости или боли в голову не приходило — перед глазами находился пример могучей воли и физической выносливости. «Чужая болячка не болит!» и «Все неприятные дела надо делать быстро!» — еще пара жизненных установок.

И, наконец, «Жизнь жестче» — с этой железной истиной папа познакомил меня лет в 30. Он, конечно, прав.

Т. Г. Суркова (Ефимова)

Не умею писать, не люблю говорить, не хочу делиться воспоминаниями, потому что кажется, что отдаю что-то слишком личное. Жалко.

Кем был для меня отец? Чему научил?

Научил, что я важна сама по себе, как отдельный человек, пусть и маленький и со своими маленькими «тараканами». Мне тогда было лет шесть, наверное. 1 Мая мы остались с папой вдвоем на целый день. На демонстрации мне кто-то подарил надутый гелием чудесный воздушный шарик, и мы с папой и с шариком пошли обедать в столовую «Дружба». Если кто не помнит, высота потолка в зале той столовой была метров даже и не скажу сколько — восемь? десять? Много метров. Шарик привязали к стулу, но он, конечно же, сорвался и улетел к потолку. И папа вместо ожидаемого «Ну что теперь делать, улетел так улетел» уговорил меня спокойно пообедать, после чего добыл у персонала стремянку, поставил ее на стол, залез на нее и достал мне мой шарик под радостные крики уже всех посетителей столовой: естественно, действие собрало большое количество болельщиков и просто зрителей. То свое ощущение я помню до сих пор: я важна, ведь специально для меня папа достал этот замечательный шарик, развив бурную деятельность по его спасению, и даже подключил к этому вон сколько людей! Отличный детский опыт!

Научил учить. Папа был замечательным педагогом, он мог объяснять самые сложные вещи любым языком, в зависимости от того, кто его слушает. И никогда, вообще никогда не раздражался, если ученик тупил. Папу не раздражало непонимание, он просто продолжал искать понятные слова и образы для объяснения. Раздражало его только нежелание понимать. Тогда он просто прекращал говорить...

Самое жесткое замечание, которое я от него слышала, звучало так: «Татьяна, ты меня огорчаешь!» Этого было вполне достаточно, чтобы взять себя в руки.

А уж как он учил всех подряд кататься на горных лыжах! Последним учеником стал мой младший сын. Сыну тогда было лет пять, и мы с ним и папой поехали в «Сорочаны» — первый раз в «большие горы», так сказать. В один прекрасный момент ребенок закатывает деду форменную истерику, с криками, падением на склон и т. д. Мне стыдно, я подъезжаю к отцу и извиняюсь за это безобразие, на что папа — абсолютно спокойно и невозмутимо — говорит: «Татьяна, знаешь,

сколько я этих истерик видел? Думаешь, меня это может удивить?» И правда, сама в свое время тоже на лыжах училась кататься под чутким папиным руководством и с такими же истериками...

Научил отпускать людей. Когда мне исполнилось 18 лет, он сказал примерно следующее: «Татьяна, ты выросла, я воспитал тебя, как мог, теперь за свою жизнь ты отвечаешь сама, дальше мы будем общаться на равных, как два взрослых человека». Не сразу, но достаточно быстро я поняла, что это лучшее, что может сделать родитель для своего выросшего ребенка: отпустить. С тех пор наши отношения действительно изменились, мы стали хорошими друзьями просто потому, что нам было весело и интересно вместе. Прошло много лет, и я сама произнесла эти слова уже для своих сыновей, и они так же, как и я когда-то, сначала предсказуемо обиделись, и так же, как и я, практически сразу поняли, что это — правильно.

Мы с папой с удовольствием проводили вместе отпуска в горах, катаясь на горных лыжах днем и разговаривая «за жизнь» вечером за бокалом вина. С ним было исключительно интересно разговаривать! В процессе беседы зачастую рождалось что-то, чего не было до. Однажды я рассказала ему о теории, что каждый человек имеет в жизни то, чего по-настоящему хочет. Он возразил, что хотел быть академиком, но вот не стал, что его несколько расстраивает. Мы стали обсуждать это. Результатом обсуждения стало открытие: по-настоящему важной в научной работе для него всегда была свобода. Свобода заниматься тем, что интересно. И он даже вспомнил, как много лет назад ему на очередном симпозиуме один из его приятелей-академиков сказал: «Гарик, как я тебе завидую, ты можешь заниматься тем, чем хочешь...» Я отлично помню тот давний разговор на Домбае! Во-первых, это был блестящий образец работы ученого с новыми данными: узнать, понять, проверить, применить. Во-вторых, папа тогда и правда понял про себя что-то важное, его как будто даже отпустило.

Я всегда любила папин юмор. Мы отдыхали с ним и моим тогда десятилетним сыном в Сербии, в чудном горнолыжном местечке Копаоник. Однажды на огромной поляне перед самым нижним подъемником, когда мы надевали лыжи, а вокруг было много-много людей, я увидела белку на земле в паре метров от нас. Белка была занята чем-то важным и не обращала на людей и шум вокруг никакого внимания. Желая привлечь внимание моих мужчин к такому необычному зрелищу, я закричала: «Белка! Белка!» Папа посмотрел на белку и спокойно сказал: «Ну что ты кричишь, будто всем надо спастись?» Возразить было нечего. Проснувшись на другое утро, первое, что я увидела, была белка, сидящая на ближайшем к моему окну дереве, практически на расстоянии вытянутой руки. Я тихонько позвала: «Пап, смотри, белка!

А я не кричу, значит, не боюсь!» На что папа снова невозмутимо ответил: «Конечно, не боишься! Белка-то за стеклом!» В третий раз очередная (та же?) белка попалась нам через пару дней: мы ехали на подъемнике, она бежала внизу под нами по своим беличьим делам. Мы с папой следили за ней, обсуждая уровень опасности. И тут вмешался сын: «Где белка? Где?» И позже, увидев, изо всей силы заорал от страха: «Ааааа!» Мы все долго не могли перестать хохотать и потом еще несколько лет вспоминали эту многосерийную историю про белку. Что интересно, мультфильм, в котором собаки-путешественники так же реагируют на белку, вышел значительно позже — такое забавное совпадение.

О чем мы только не разговаривали! Как-то мы шли через лес на кладбище навестить родных и всерьез обсуждали, как мы поступим, если сейчас перед нами опустится летающая тарелка с инопланетянами, и стоит ли рассказывать об этой встрече кому-нибудь еще. Потом мы обсуждали, не засмеют ли нас все покойники на кладбище за слишком яркие цветы, которые мы купили для его мамы — моей бабушки и моего мужа... Папа спокойно относился к смерти, сказал, что подготовился к ней еще в семьдесят пять лет, когда его ждала тяжелая операция на аорте... У меня тоже была возможность к ней... подготовиться, вот и смеялись вместе.

Тогда, через сутки после успешной операции, как только его перевели из реанимации в палату, я примчалась его навещать. Он лежал весь в швах, в капельницах, очень довольный и сердился только на то, что ему не дают тетрадку формулы писать. Через двадцать четыре часа после тяжелейшей операции!

Сколько себя помню, папа всегда «писал формулы». Дома — за столом в кабинете и на диване в гостиной, в отпуске — на кровати в гостиничном номере, в больнице — на больничной койке... И только раз было исключение... Зимой 2015 г. мы с папой и моим младшим сыном катались на лыжах в Бормио в Италии. Всё было как всегда, папу, как обычно, волновало, как он выглядит на горе, самый ли он тут старый (мне даже пришлось спросить возраст у одного старика, которого папа заподозрил в старшинстве и приревновал! Но тот оказался и младше, и без лыж). Но... но по вечерам папа не писал формулы. Совсем. Мы разговаривали: он рассказывал про свою жизнь, про своих учителей, про свой путь в науке, про всё... Я спрашивала, он отвечал...

Мне его будет не хватать всегда. Я очень скучаю по нему...

А еще он научил говорить во время ссоры «Я тебя прощаю» вместо «Я тебе этого никогда не прощу». Попробуйте, если еще не умеете.

Г. М. Челноков

Как-то мы гуляли с дедом по парку и разговаривали о смысле жизни. Я в то время только познакомился с философией индийского йогина Шри Ауробиндо, поэтому просьба деда рассказать о созданной им интегральной йоге за 5 минут показалась мне почти возмутительной. Я сказал: «Это очень обширная тема. Как можно втиснуть в такие узкие рамки столь сложный вопрос? Это всё равно, что я попросил бы тебя рассказать про квантовую физику за 5 минут!» Последовавший за этим комментарий деда навсегда изменил мое отношение к формулировкам любых идей: «Ну почему бы и нет? Могу рассказать за 5 минут, вопрос только в детализации», — и, действительно, за 5 минут рассказал о самых фундаментальных отличиях между ньютоновской механикой и квантовой физикой. К концу его монолога я уже знал, что скажу в ответ: «Тогда и я попробую».

Дед учил так, как учат лучшие мастера дзен-буддизма — личным примером. Он никогда не был нравоучительным, и, возможно, именно поэтому у него хотелось учиться. Встречи с ним не утомляли и не вызвали пресыщения, а после беседы оставалось приятное послевкусие. Дед присутствовал в моей жизни мало, если измерять количественно, и много, если измерять качественно, поэтому рассказывать я могу скорее не о нем, а о его влиянии на меня. Мы ездили в горы, и он терпеливо учил меня кататься на лыжах сквозь все мои капризы; мы ездили в поход на байдарках, и он учил меня быть взрослым мужчиной, знающим, например, что поход закончен только тогда, когда байдарка убрана в гараж, а вещи постираны.

Наибольшее влияние он оказал на меня уже на расстоянии, оставшись в сердце как архетип благородного ученого, как субъективный образ. Кто-то улыбнется, прочитав это, но в возрасте 24–28 лет мне заменял деда с экрана ноутбука в то время уже 80-летний Владимир Владимирович Познер. Они похожи внешне: это тот тип людей, что очень красиво стареют. Они оба пронизательны, оба ценят профессионализм, оба начитанны и красиво говорят, оба стали большими личностями. В моем сознании они слились так сильно, что порой я с трудом различаю, у кого из них чему научился. Моя связь с Владимиром Владимировичем Познером отразилась даже на моей биографии: он часто рассказывал о том, что долгое время служил в советской пропаганде, что постепенно начал разочаровываться в своих убеждениях, и это

привело в итоге к написанию книги «Прощание с иллюзиями». В моей жизни этот сценарий разыгрался с большой долей сходства: я около десяти лет состоял в духовной организации, чьи идеи разделял и транслировал до тех пор, пока не настал час «прощания с иллюзиями». Это еще больше породнило меня с В. В. Познером, а за счет этого и с дедом.

Самая же сильная связь с дедом проявилась уже спустя несколько лет после его смерти, когда я развелся и встретил свою вторую жену. Сценарий, по которому происходили эти события, и архетипы действующих лиц настолько в основе похожи, что внутри меня возникло почти мистическое чувство глубинной связи с дедом, которую не перечеркнуть и не забыть.

Дед — пример человека, родственной связью с которым гордишься. Закончив мехмат МГУ и занимаясь преподаванием математики, я иногда представляюсь по его фамилии. Его высказывание о школьных учителях помогло мне сформулировать вектор своего развития в этой области. Он говорил, что выступал за свою жизнь перед самыми разными аудиториями, подготовленными и неподготовленными, но наименее заинтересованными всегда оказывались школьные учителя. Я хочу изменить это, хочу, чтобы школы вдохновляли интенсивно развиваться всю жизнь. Разговоры с дедом помогли мне создать внутри такой образ учителя, каким бы я хотел стать. Так дед оказал на меня существенное влияние, не прикладывая к этому специальных усилий.

У него было много чудесных присказок, которые можно было от него услышать неоднократно. Некоторые из них перешли и в мою жизнь. Одна из моих любимых могла бы прозвучать из его уст после прочтения этих воспоминаний: «Это ты меня похвалил или поругал?»

Похвалил, дедушка!

**ДРУЗЬЯ
УХОДЯТ НЕВЗНАЧАЙ...**

И. М. Дрёмин

«ИГРАЙ ЖЕ НА РАЗРЫВ АОРТЫ...»

И он играл!

Его мелодии звучали с многочисленных листов, исписанных формулами. Они сродни листам с нотами, лежащим на пюпитре перед аккомпаниатором. Каждая нота, выстраданная композитором, переключается с формулой, полученной сочетанием профессионализма, интуиции и силы воображения физика-теоретика. А затем ему приходилось превращаться из композитора в исполнителя результатов своего творчества, неоднократно рассказывая о них на различных семинарах, конференциях и при написании статьи, чтобы представить всё на суд читателей-слушателей. Этот этап был не менее ответственным, чем скрипичный концерт, описанный Осипом Мандельштамом, но здесь приходилось исполнять свое собственное произведение. В научных кругах не привыкли к аплодисментам, хотя эмоции ученым отнюдь не



Слева направо: И. М. Дрёмин, М. А. Иванов, Г. В. Ефимов

чужды. Однако, как и в искусстве, постепенно среди профессионалов складывается общественное мнение. И он держал его на должной высоте!

Только жизнь «на разрыв аорты» может привести к достижению высот. И она начинается с детства, юношества. Я познакомился с Гариком на первых курсах института, когда мои друзья с другого факультета рассказали об их очень талантливом сокурснике и познакомили меня с ним. При поступлении после собеседования меня зачислили в группу, в которой, как оказалось, потом должны были «готовить» теоретиков. Я был наслышан о суровых отчислениях после каждого семестра и так старался, что даже за рутинные контрольные работы получал отлично. Только однажды я позволил себе расслабиться и был наказан двойкой, о которой лектор-математик с удивлением рассказал всему курсу. После этого я осознал, что расслабление может довести и до отчисления из института. По ходу учебы в конце каждого семестра исчезали люди из нашей группы, но полным удивлением для меня было то, что, придя на третий курс, я обнаружил, что из старого состава остался только я, остальные были отобраны из других групп или даже факультетов. Среди них, в частности, был и Гарик Ефимов. Так началась наша 60-летняя дружба.

Как-то само собой получилось, что у нас сложилось дружеское повседневное соревнование без каких-либо намеков на зависть, желание превзойти и т.п. Конечно, многое объяснялось тем, что мы практически всегда шли «нос в нос». Окончили институт с отличными дипломами (за все экзамены каждый получил только по одной четверке), по ходу дела на пятом курсе по указанию моего дипломного руководителя И.Я. Померанчука сдавали «знаменитые экзамены» Ландау по математике и теоретической физике (сам Л. Д. Ландау экзаменовал тогда по математике и квантовой электродинамике, мы сдали по 6 из 8 и закончили, так как оба уже поступали в аспирантуру: Гарик — в ОИЯИ, я — в ФИАН), почти одновременно рождались дети, примерно с годовым интервалом защищали диссертации — кандидатскую и докторскую, ходили в горные и байдарочные походы, катались на горных лыжах... Конечно, сейчас это легко описывать, но на каждом этапе требовалось что-то преодолевать, а иногда и заставлять себя.

Расскажу об одном характерном эпизоде. В студенческие годы мы жили недалеко друг от друга и увлекались велосипедом, устраивая иногда гонки по шоссе. При подготовке к экзаменам один день занимались у меня, другой — у Гарика, также приезжая на велосипедах. Мы считали себя достаточно хорошо тренированными и сильными: Гарик занимался гимнастикой, я лыжами. Но вот однажды нам пришлось поехать на велосипедах на далекое расстояние. Как всегда, мы шли

в кильватере друг за другом, попеременно лидируя. Когда я был ведомым, меня не покидала мысль, до чего же силен Гарику и как мне тяжело тянуться за ним. Когда я выезжал вперед, то старался изо всех сил. В результате к концу долгого пути оба выдохлись и решили заехать на обочину дороги в лес, чтобы отдохнуть. Я свалился с велосипеда в изнеможении таком, что не было сил даже рвать руками ягоды черники, росшие рядом с головой, и я хватал их просто ртом. Я думал, что Гарику было легче, и с удивлением узнал от общих знакомых примерно через 40(!) лет, что он говорил им, как ему было тяжело, и поражался темпу, который задавал я, когда шел лидером. Вот в таких эпизодах проявлялось желание жить «на разрыв аорты» и проверялась наша дружба. А таких проверок было немало.

Еще один эпизод. Мы узнали, что в Москве в 1956 г. состоится международная конференция по физике частиц. В то время практически не было никаких контактов с западными учеными. Это было экстраординарное событие. Ожидался приезд многих видных ученых. Почему-то особенно запомнился Дайсон — худой и категоричный. Первые заседания проходили в Институте физических проблем («у Капицы»), к которому мы хорошо привыкли, поскольку там был свободный доступ, и именно туда мы ходили на семинары Ландау и сдавали ему экзамены. Но однажды нам сказали, что следующее заседание будет в ФИАНе. Там мы еще не были. Вход в недавно выстроенный ФИАН был тогда со стороны улицы Вавилова, и там была калиточка и стояла небольшая будочка-проходная. Вдали виднелось центральное здание, и больше не было ничего на огромном пустыре. К зданию были проложены доски, чтобы не ступать по грязи. В проходной потребовали пропуска, их у нас не было, и пришлось выйти наружу. Вдруг мы увидели Виктора Михайловича Галицкого, который работал в ЛИПАНе (ныне Курчатовский институт) и преподавал у нас в МИФИ. Мы рассказали ему о ситуации. Он прошел и через дырку в заборе передал нам пропуск. Я прошел, передал Гарику, и так мы проникли на территорию ФИАНа. Но оказалось, что у дверей в зал заседаний стоят другие проверяющие, а пропуск мы уже отдали Галицкому. Стоим, мнемся. Вдруг идет Яков Абрамович Смородинский, который тоже читал нам тогда лекции. Рассказали ему, он обнял нас за плечи, и так тройкой мы прошли в зал. Послушали доклады, мало чего поняли, но довольные пошли на выход к проходной. А там потребовали вновь предъявить пропуска! Сразу выяснилось, что их нет, и нас затиснули в небольшую кутузку, собрали там сведения о том, что мы студенты МИФИ, и строго пригрозили нам разными карами. А потом отпустили! Как в записных книжках Ильфа и Петрова: «В дверях стоял комендант и строго спрашивал пропуска, а если не предъявляли, то пропускал

так!» Конечно, ничего не произошло. Фиановская охрана даже не сообщила в МИФИ об этом эпизоде. Мы понимали, что вахтеров накажут значительно сильнее за такую оплошность, чем нас. Вообще, нас это не волновало. Главное — мы преодолели все препятствия на этом пути и добились своего!

Студенчество кончалось, и надо было определяться в дальнейшем. Гарику посоветовали съездить в Дубну к Блохинцеву, назначенному директором только что созданного института ОИЯИ. Он предложил мне поехать с ним и тоже поговорить с Блохинцевым. Дело в том, что мой научный руководитель Померанчук в тот год плохо себя чувствовал (он был болен раком) и сказал, что не сможет руководить аспирантом в этом году, но даст мне самую лучшую рекомендацию для поступления в аспирантуру, если я соберусь куда-то поступать. С таким подспорьем можно было стартовать, и мы поехали. Дубна ноября 1957 г. производила неотразимое впечатление: уютные коттеджи среди уже заснеженных сосен, тишина, покой. Гарик выходит от Блохинцева и говорит: «Меня приняли, теперь ты иди». И вдруг, следуя до сих пор не осознанному порыву, я решаю вернуться в Москву, даже не заходя в кабинет директора. А шансы поступить в ОИЯИ были практически стопроцентные! В тот же год был принят и наш сокурсник Толя Ефремов. Согласно байке, начальник отдела кадров не запомнил точно сказанную ему фамилию — Ефимов или Ефремов, а беспокоить директора не хотел. Вакансий тогда было много, и он принял обоих (и, думаю, мог бы троих!). А я после преодоления некоторых препятствий оказался в аспирантуре ФИАН. Оба мы продолжили нашу работу по физике частиц. Хотя конкретные темы, конечно, отличались, мы зачастую обсуждали вместе полученные результаты. Дружба только крепла!

Что касается работы, то Гарик умел и любил «считать». В переводе с нашего жаргона теоретиков это означает «делать математические расчеты физических явлений». Формулы покрывали один лист за другим, листы накапливались сотнями, складывались кипами. Слов на них практически не было. Они появлялись при написании статей и книг, звучали в докладах на семинарах и конференциях. Но изначально всегда была ее величество ИДЕЯ, зачастую еще не сформированная на этой стадии. «Когда б вы знали, из какого сора растут стихи, не ведая стыда...» И вдруг из этого «сора» вырастала хорошая работа. Когда Гарик делал доклад о такой работе и чувствовал полную уверенность в результате, вся его поза выражала это. Здесь, конечно, будут приведены фотографии с характерным гордым поворотом его головы, как бы ставящим точку в самоутверждении. Когда мы были в Женеве, то находили в этом много общего с мужественным

выражением лица героя Албании Скандербека на бюсте, установленном на берегу Женевского озера вблизи ВТО около Jardin Botanique. Мнения читателей/слушателей о работах, докладах высказывались, конечно, различные, возникали споры, давались разнообразные советы, но я не припомню, чтобы когда-нибудь было резкое неприятие сделанных выводов. В этом сказывался профессионализм, умение использовать различные методы и подходы, применять их к процессам из других областей физики и даже химии. Последнее особенно поразило меня, когда Гарик провел расчеты химических процессов, используя математические подходы, применявшиеся в статистической физике, и разработанную им методику счета. Полученные результаты были не только важны для демонстрации мощи математических методов, но и имели чисто прикладное значение.

Что хотелось бы отметить особо и о чем, кстати, мне говорил сам Гарик, так это — жизнь в непрерывном поиске. Не случайно в известном анекдоте о невесте, выбирающей в Париже 20 метров ткани на подвенечное платье, в ответ на недоуменный вопрос о большом количестве она отвечает, что ее будущий муж — физик-теоретик и он любит поиск. Темы работ тебе никто не заказывает, ты должен сам на основе опыта и понимания тенденций развития, их актуальности выбирать каждый раз направление своих исследований. При таком ответственном отношении к работе, которое было характерно для Гарика, это приводило к постоянному напряжению мысли. Он даже как-то пожаловался, что не успевает отдохнуть от непрерывных раздумий о разнообразных ответвлениях в путях следования основной тематике и о дальнейших шагах. Его активная позиция неизменно привлекала к нему учеников, которые, я уверен, заполнят страницы этой книги своими воспоминаниями. Для каждого из них у него находилась новая тема, и каждому требовалось уделять внимание, проявляя особый подход. Выращивание новых талантов начиналось с чтения лекций в институтах. К этой стороне своей деятельности Гарик относился с особой ответственностью.

Я не буду вдаваться в детали работ по физике частиц. Их намного лучше опишут в своих статьях многочисленные ученики Гарика. Хочу лишь еще раз подчеркнуть, что общие темы обсуждения по физике частиц только укрепляли нашу дружбу.

И вот пришло время рассказать немного о совместных походах, горных лыжах... Пожалуй, это будет основной темой статьи Лени Ткачева. Поэтому я лишь кратко коснусь некоторых деталей. Основой организации этих мероприятий являлся дубненский ОРС. Достать продукты для большой группы походников в 1970–1980-е гг. было практически невозможно. Только заказы в ОРСе выручали. Далее надо

было получить горное или водное снаряжение в клубе, оформить маршрут похода... Всё это делалось в Дубне. В процессе подготовки моя функция обычно сводилась к тому, чтобы обеспечить группу железнодорожными или авиабилетами, поскольку в Москве это было сделать легче, чем в Дубне (интернета тогда не было!). А в походах я обычно отвечал за «детские перекусны» на кратковременных привалах. Гарик и Леня становились ведущими фигурами и с успехом выполняли свои роли.

Краткие эпизоды.

При спуске с горы на Кавказе было решено сократить дорогу и вместо тропинки пойти напрямую по нехоженому сыпучему склону. И вдруг прямо на пути Гарик нашел огромные рога муфлона. Он взвалил их на свой рюкзак (а ведь они весили 9 кг, что добавлялось к 30–35 кг самого рюкзака!) и так доставил домой. По дороге в Грузии ему неоднократно предлагали продать их за хорошую цену и бочку вина впридачу. А он принес их мне в качестве подарка на мое 50-летие. Признание в истинной дружбе! Здорово! Эти массивные рога и сейчас украшают мой кабинет дома.

А вот на Алтае пришлось пережить тревожные минуты. Пятеро отважных (включая Гарика и Леню) решили как-то взобраться на Белуху, а мне поручили руководить походом детской группы вместе еще с четырьмя взрослыми. Был прекрасный день. По ходу дела мы перешли через горную речку по поваленному бревну длиной около 20 метров и заночевали в месте слияния двух рек. Ночью началась сильная буря с проливным дождем, река разлилась, затопила бревно, которое ходило ходуном, и утром никакой речи о переходе через нее не могло быть. Через сутки встал вопрос о продуктах, а через бревно бурно перехлестывала река, и оно всё дрожало. Лишь еще через сутки пришлось мне проводить по одному за руку детей и женщин по этому скользкому круглому бревну, через которое всё еще хлестал поток воды. Страховка с пристегиванием к веревке, протянутой мною с одного берега на другой, скорее служила моральным успокаивающим фактором, нежели гарантировала стопроцентное спасение. Больше надежды было на трикони. Риск был большой. С ужасом представляю себе, что было бы, если бы кто-то сорвался с бревна в бурную горную речку. К счастью, всё обошлось. А когда мы пришли в лагерь, то узнали, что наши смельчаки так и не забрались на вершину и еле спустились с горы, по которой стремительно неслись реки с водопадами, причем в первую ночь ветер был настолько сильным, что пятеро мощных мужиков не смогли даже поставить палатку, а вынуждены были сидеть всю ночь, просто накрывшись ею и с трудом удерживая от бешеных порывов ветра.

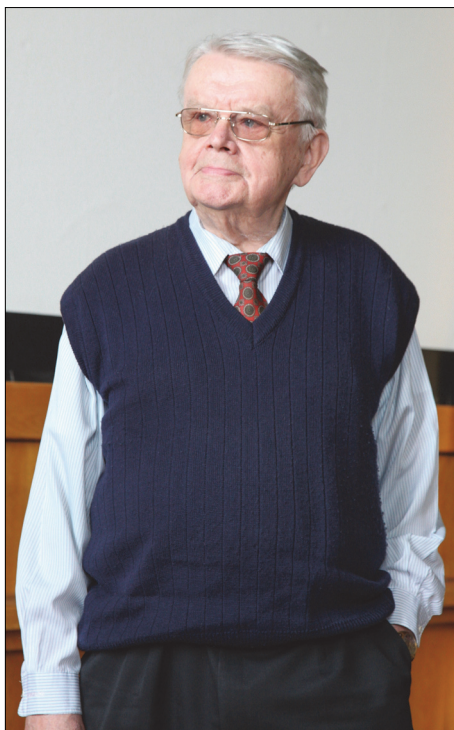
Были драматичные эпизоды и в байдарочных походах, когда на очень спокойной реке мы умудрялись попасть в такую ситуацию, что приходилось уплотняться с четырех байдарок до трех, поскольку от одной оставались лишь обломки. Этим закончилась одна из попыток пройти через бурный слив плотины, на котором из-под воды торчали мощные столбики.

Вспоминается и неудачная попытка спуститься с Эльбруса на горных лыжах. Мы жили в гостинице-приюте на высоте 3300 м. Работал подъемник, и мы катались вниз. И вот однажды решили попробовать подняться с лыжами на Эльбрус и спуститься с самой вершины или с седловины между двумя вершинами. Незадолго до этого на обледенелых «бараньих лбах» (крутых сглаженных ледником скалах) сорвалась и погибла известная польская альпинистка. Но недавно прошел небольшой снегопад и засыпал лбы. Мы решили попытаться удачи, поднялись к «Приюту одиннадцати» (4130 м), провели там ночь и утром начали подъем. До вершин около полутора километров. Дошли до лбов. Однако по ходу поняли, что снега на них все же мало, и решили вернуться назад, не пройдя и половины пути, тем более что возникли проблемы и у детей. Надели лыжи, чтобы спускаться вниз, и тут обнаружилось, что утром на снегу образовалась небольшая ледяная корочка. Дети легко скользили поверх наста, а более тяжелые взрослые с рюкзаками за плечами проваливались под него при каждом повороте, что могло грозить вывихом или чем-то более серьезным. Поэтому каждый раз приходилось тормозить либо останавливаться. Гарик сумел спуститься быстрее остальных взрослых: техника катания у него была лучше. Еще один урок преодоления.

Конечно, о походах намного больше расскажет Леня Ткачев, а я закончу на этом.

Слово ЭПИЛОГ совсем не вяжется с образом Гарика. Казалось, его активность не иссякнет никогда. Он навсегда останется для меня живым воспоминанием. Я разговаривал с ним пару раз по мобильнику, когда его только привезли в московскую больницу. «Вырежут лишнее — и встретимся» — были его слова. Но потом телефон замолчал: отобрали в реанимации. Я стал звонить туда, и вскоре вместо успокаивающего «состояние стабильное» услышал тревожное «ухудшение». На смертном одре он производил впечатление, что готов вот-вот встать и пойти вместе с нами. После краткой прощальной речи на кладбище я был в состоянии, близком к шоковому, и в каком-то отчаянии даже тихонько стукнул дважды боком кулака по краю гроба, как бы надеясь оживить друга. Его образ никогда не сотрется из памяти и всегда будет со мной.

Б. М. Барбашов



Мы с Гариком были знакомы с 1958 г., когда он пришел на работу в ЛТФ ОИЯИ. С этого года началась наша дружба и совместная работа в науке.

Он стал для меня образцом непротиворечивого сочетания в одном человеке разнообразных качеств. С одной стороны, его отличали глубокие познания и владение современным математическим аппаратом, прежде всего аппаратом математического анализа, а также знания проблем теории сильного взаимодействия элементарных частиц.

С другой стороны, это был человек, которого можно было безо всякой натяжки считать выдающимся спортсменом-любителем в таких видах спорта, как горные лыжи, игра в футбол и волейбол, даже купание в ледяной воде. Любил он очень иг-

ру в футбол на настоящем, большом поле, где мог показать свои атлетические качества. Я мог только завидовать его подвижности и выносливости. Команда теоретиков в то время была одной из лучших среди команд лабораторий ОИЯИ. Я был старше Гарика на 4 года, но мы тем не менее добились полного взаимопонимания на поле, и наши комбинации нередко заканчивались голом в ворота противника.

Насколько я могу судить из наших разговоров, он был любящим и заботливым отцом трех дочерей, передав им свои способности к точным наукам и спорту.

Физически сильного, умственно активного человека смерть унесла в расцвете сил, что не укладывается у меня в голове. Однако это произошло, и мы потеряли его. Вечная ему память.

А. В. Ефремов

С Гариком меня связывает долгая история. В 1952 г. мы вместе поступали в Московский механический (ныне инженерно-физический) институт (ММИ) на «четвертый факультет», но попали в разные группы. Записались на занятия гимнастикой, но я был новичком, а Гарик уже работал по первому разряду. Но на третьем курсе, когда формировалась группа теоретической физики, нам предложили перейти в эту группу. Ее курировали С. Т. Беляев и И. Я. Померанчук. Помню, как Померанчук одну из первых



лекций начал с вопроса: «Чему равна энергия связи дейтрона?» Ответы были самые разные, но ни одного верного! А садиться он не разрешал. И для всей стоявшей группы он прочитал лекцию о том, насколько теоретику важно знать основные параметры теоретической ядерной физики, поскольку главная задача теоретика не изобретение новой теории, а приближенная оценка какого-то эффекта, для чего нужно хорошо помнить эти параметры.

Вспоминается и другой пример. Однажды на гимнастической тренировке он сломал правую руку, но научился писать левой, и забавно было видеть, как через некоторое время, когда рука зажила, он, выходя к доске, чтобы вычислить интеграл, начинал правой рукой, а затем быстро перебрасывал мел из правой руки в левую и продолжал писать левой. А интегралы он брал удивительно быстро и красиво!

Вспоминается и другой интересный случай. Темой его диплома, который он делал в ЛИПАНе (ныне Курчатовский институт), были так называемые запрещенные бета-распады ядер, расчет которых требовал сложнейших вычислений, и он завел большую толстую тетрадь с этим названием. И однажды на проходной охранник при проверке отобрал

эту тетрадь и возбудил дело о выносе секретных материалов. Однако после некоторой разборки с руководителем ее, конечно, вернули и диплом был успешно защищен.

После окончания ММИ Я. А. Смородинский, который уже работал в ОИЯИ и был руководителем моего диплома, рекомендовал меня и Гарика Д. И. Блохинцеву, который был избран директором только что организованного ОИЯИ и собирал себе группу теоретиков. И здесь не обошлось без курьеза. Д. И. побеседовал с каждым из нас отдельно и, как говорят, вызвал начальника отдела кадров и кого-то назвал. Но начальник, выйдя из кабинета, забыл кого — Ефремова или Ефимова. Возвращаться в кабинет было неудобно, и он решил послать заявку на обоих, поскольку места у него были. Однако сам Д. И. напрочь отрицал это и говорил, что мы оба ему понравились.

На протяжении 58 лет работы в ЛТФ ОИЯИ мы с Гариком занимались совершенно разными вещами, тем не менее довольно часто консультировались друг с другом, за что я ему буду вечно благодарен.

И. З. и Г. А. Ососковы



Геннадий Алексеевич: Самое первое мое воспоминание о Гарике начинается с того времени, когда я приехал в Дубну в 1961 г. и меня посадили в ЛТФ в комнату рядом с той, в которой работал Гарик, мы здоровались, и как-то он ко мне зашел. Он только что вернулся из Питера с соревнования по парусному спорту, был очень возбужден. Гарик очень оправдывался, почему не занял первое место, он был очень азартным человеком. Вот так мы познакомились. Гарик был тогда такой мускулистый, крепкий и хвастался тем, что имел первый разряд по гимнастике. Я рассказал, что занимался спортом в МГУ, имею также разряды. Гарик меня потряс тем (а мы были на лестничной площадке), что он, как это делают гимнасты, взялся за перила и перекинул себя через них с нижнего этажа на верхний. Я был совершенно потрясен, а он был очень доволен. Появилась такая приязнь, и мы были соседи, разговаривали. Мы были партийные люди и ходили на партсобрания и конференции, и однажды мы — я, Гарик и Николай Николаевич Говорун — сидели рядом и я подбил их решить какое-то уравнение.

Говорун хвастался, что может решить любое уравнение, Гарик сказал, что он тоже умеет. Я им дал какое-то уравнение, и они наперегонки стали решать, выписывая формулы на программке кон-

ференции. Говорун решил первым, но Гарик возразил, что у Говоруна было частное решение, а у него — более общее.

Потом был знаменитый байдарочный поход по Нерли, а это был, по-моему, 1962 г., тогда в походе принципиально разделяли семейные пары. Мне выпало идти с Зоей Широковой и Олей Казаченко: у меня была трехместная байдарка, а Гарик попал с Инной. Вот здесь Инна и познакомилась с Гариком. Выяснилось, что в этом походе только у Гарика был фонарик, и он вошел в лозунг похода: «Гарик, Гарик, дай фонарик!» Гарик греб хорошо, Инна тоже. Наша байдарка всегда отставала. Это был очень тяжелый поход: нас довели до намеченного по карте места, не зная, что река пересохла, и мы попали в «компот» из осоки, около 10 километров мы волочили байдарки на себе. Когда мы добрались наконец до Белого Городка, катер, на котором мы планировали двигаться дальше, уже давно уплыл, и мы пошли на байдарках до Кимр, чтобы успеть на утренний теплоход до Дубны. И вот, когда мы пришли в Кимры, оказалось, что Гарик и Инна пропали. Так как грести довелось ночью, было темно, то Гари́й свернул не в ту протоку, утверждая, что здесь обязательно должен быть выход к Волге. Когда байдарка уперлась в тупик, они вынуждены были нести ее, и, как выяснилось, это было далеко в стороне от Волги. Они все-таки вышли на Волгу и догнали группу...

Ну а дальше была докторская защита, Гарик в 33 года стал доктором. Он держался уверенно, с апломбом рассказывал всё, так снисходя к слушателям, как он умеет. И запомнились слова Д. И. Блохинцева на его защите: «Открывают те, кто ходит неизведанными путями, вот Гарик ходит на грани изведанного и неизведанного, заглядывая в неизведанное».

Дмитрий Иванович на Гарика очень сильно влиял. Манеры Блохинцева у Гарика угадывались очень заметно: и апломб, и такой профессорский снобизм. Дмитрий Иванович был интеллигентом 1930-х гг., и Гарик старался быть таким же, как он, — всё знающим. Всё умеющим он был, потому что вырос в таких условиях, а вот всё знающим он становился. Ну а потом были горные лыжи, что нас тоже очень связывало. Он был инструктор. Инна Захаровна была в группе дубненцев на Чегете в лагере «Джайлык», где Гарик был инструктором много лет. Регулярно, каждые выходные мы ездили в Яхрому на склон. Там же я познакомился со старшей дочерью Гарика, Ирой. Когда Ира училась в МГУ, мой сын Андрей, который там уже преподавал, организовал студенческий выезд в Прикарпатье и взял меня тоже. Я уже научился хорошо кататься, и ему не было стыдно за папу. И вот там мы с Ирой очень подружились, и с тех пор она зовет меня «дядя Гена». Позже

младшая дочь Гарика, Таня, стала моей дипломницей. Она оказалась на редкость умной девушкой, сделала блестящий диплом.

Ну и последнее, о чем я хотел бы рассказать. Где-то в 1988 г. Гарик неожиданно пришел ко мне и сказал, что только я один могу его понять и помочь. Он уже давно работал в Ивановском университете профессором и очень хотел открыть его филиал в Дубне, но для этого нужно было, чтобы он преподавал в Иваново не один. Предложил съездить с ним, посмотреть. Я согласился и потом до 2004 г. проработал в Иваново. Мы с Гариком ездили в разное время и не пересекались, так как для нас была выделена только одна комната в общежитии Ивановского университета. Это были 1990-е гг. — тяжелый период для города Иваново, университета и для меня тоже, но очень плодотворный. Я со всех курсов отбирал самых талантливых ребят, они шли ко мне в дипломники — подготовил около 25 человек, четверо из них защитили кандидатские диссертации, двое остались работать в Дубне. Ну а Гарик не давал мне оттуда сбежать, когда я уставал от этой жизни в общежитии из-за того, что нет света, отопления и т. д. Но мне там нравилось: я приезжал, и на нашей кафедре теорфизики все меня тепло встречали. И у Гарика было то же самое, хотя ему было сложнее — его предмет содержал больше «сухой» теории. Мой предмет — моделирование — был доступней и проходил в компьютерных классах, и студенты, конечно, рвались ко мне, чтобы посидеть за компьютерами. Гарик проработал в Иваново дольше меня. Идея филиала в ОИЯИ, к сожалению, не реализовалась, но сейчас в Институте в разных лабораториях работают ребята из Иваново, в том числе ученики Гарика.

Инна Захаровна: У меня первые впечатления связаны с байдарочным походом, когда мы забрели ночью не в ту протоку, искали северо-западный проход. Гарик был уверен, что двигаться надо в этом направлении, и мы гребли так, что у меня онемели руки. Когда стали веслами ударять о берега, Гарик сказал: «Вставай!», взял рюкзак — это был единственный груз, кроме самой байдарки. И мы, таща байдарку, полубегом направились, поняв дорогу, к Волге, догнали группу и успели сложить байдарку и заброситься на катер в Дубну. А второе длительное знакомство состоялось в 1964 г., когда группа знакомых, человек 12, поехала кататься на горных лыжах. На них я еще не стояла, но у меня был 1-й разряд по беговым лыжам, и я ничего не боялась. Гарик, конечно, был в этой группе лидером. Вечером, когда гуляли, он очень интересно рассказывал, в том числе про квантовую физику. Мне это было интересно. Я, может быть, понимала десятую часть, но я умела слушать. Потом мы дружили семьями, дети наши были близки очень. В горах мы изучали, как спускаться, как поворачи-

вать, как лесенкой подниматься. И когда все влезли на Чегет, а оттуда нужно было спускаться вниз, я тоже решила, первый раз в жизни. Где могу — еду, потом начался такой крутой склон, и я переступаю, как по лестнице. Тут останавливается какой-то лыжник и спрашивает: «Послушай, девочка, а ты можешь боковым соскальзыванием?» — «Нет». — «А кто же тебя запустил сюда? Смотри, как надо». Потом, когда я все-таки преодолела эту крутую горку, а там выкат с километр и несешься со страшной скоростью, вижу, что наша группа стоит. Гарик рукой мне машет. Я как припустила и думала, что я в них сейчас врежусь, но лихо развернулась, и они мне даже заплодировали.

Геннадий Алексеевич: Я забыл рассказать одну интересную вещь. Гарик был одним из самых первых дубненцев в ЦЕРНе. Он был блестящий теоретик. И вот, когда он уезжал в ЦЕРН, он собрал всех знакомых в квартире на Мичурина. Эту атмосферу нельзя передать: когда Гарик был в ударе, он весь искрился афоризмами, читал наизусть Омара Хайяма, ярко шутил.

Л. Г. Ткачев

МУЖСКИЕ ЗАБАВЫ ВМЕСТЕ С ГАРИЕМ ЕФИМОВЫМ

Знал я Гария с 1963 г., когда появился в Дубне как прикомандированный к ЛТФ аспирант. Однако вскоре оказался я в ЛЯП и до 1974 г. потерял его из виду, пока не оказались с ним в горно-туристском походе на Памиро-Алай 5-й категории сложности — в горной пятерке. Для меня это был уже второй такой поход, для Гарика — первый. Так случилось, что руководитель похода, Коля Фролов, поставил нас в одну связку, а это хороший способ прочувствовать друг друга в непростых условиях. Запомнился один из первых подъемов на крутой скальный перевальный взлет. Получасом раньше на перевал ушла еще какая-то группа, из-под ног которой на нас с жужжанием летели сверху камни, иногда разбиваясь о скальные выступы. Один осколок попал в карман рюкзака и пробил в нем консервную банку из-под сгущенки.

С тех пор почти каждое лето мы участвовали или организовывали сами горные походы. Гарик был отличный горнолыжник, инструктор по горным лыжам. Естественно, и я в свои 35 встал на горные лыжи, поэтому к летним походам добавились зимние — большой компанией с детьми весной ездили на станцию «Мир» (3500 м) на Эльбрусе, где были 2–3 большие комнаты, чтобы разместиться по 10–15 человек, а в зимние каникулы — на Карпаты. Чем бы Гарик ни занимался, всегда он производил впечатление спокойного уверенного человека, знающего свое дело.

Случалось, что не складывалось организовать поход в горы и мы сложенной в горах группой отправлялись в Архангельскую область восстанавливать разваливающуюся церковь. Альпинистский опыт и тут пригодился, когда с Гариком заделывали брешь в куполе церкви, пробитой падающим крестом, который сдернули комсомольцы-добровольцы много лет назад. Тогда поразил наше воображение могучий восьмерик фундамента церкви, сооруженный из бревен лиственницы нашими предками. В заброшенных помещениях церкви мы нашли фрагменты тонкой резьбы по дереву, которая украшала иконостас, — сейчас один из них висит у меня дома на стене.

Выросли дети, у них свои компании и свои интересные забавы. И мы отправляемся в байдарочный поход на верхневолжские озера

и к истоку Волги. Потом ходили в байдарочные походы с внуками по реке Пудице, по реке Дубне, по Московскому морю.

Не помню, с чего началось, но несколько раз мы ездили с Гариком в Белый Городок к художнику Владимиру Маслову, с которым выпивали и закусывали, а также говорили за жизнь и который подарил нам несколько своих работ.

Памиро-Алай, 1974 г. Группой из восьми здоровых мужиков во главе с Н. С. Фроловым отправляемся на 3 недели ходить по горам. Стартуем из села Ворух, выше поселков нет. Нашли автомашину ГАЗ-66, погрузились с рюкзаками и двинулись дальше, вперед и вверх, пока есть дорога. На высоте примерно 3000 м пришлось выгружаться, дальше дорога есть, но старый мотор не тянет. Обнаружили, что рюкзаков 8, а людей 7 — одного впопыхах забыли в Ворухе.

Выдвигаемся. Первые дни похода самые тяжелые: температура под 30, рюкзаки — за 30, высота и не хватает воздуха, горняшка. Первые потери: человек вымотался настолько, что, переходя пересекающие тропу ручьи, останавливался по колено в ледяной воде и стоял без движения, как лошадь, неопределенное время. Наутро результат — простуда + температура. На высоте это не лечится, надо отправлять



Памиро-Алай. Начали поход ввосемьмером, закончили вчетвером



Тянь-Шань, 1975 г. Начало горной пятерки. Гарику жарко, Виктору Петрунькину зябко

человека вниз. И не одного, а с сопровождающим. И не в больницу, а обоих домой. Группа ждать не может и должна вовремя пройти по утвержденному маршруту, иначе нас начнут искать.

Через несколько дней новое приключение: середина дня, жарко, идем след в след по крутому снежнику. Впереди Коля Фролов топчет ступени, за ним Гарик и остальные, в том числе Коля Кучинский, который вопреки указанию начальника одеть штормовки идет в плавках под тяжелым рюкзаком. По закону подлости именно он оступается и падает на склон. Тяжелый рюкзак не дает ему возможности зарубиться сразу ледорубом за склон, и он, набирая скорость, несется вниз на камни, которыми заканчивается снежник и которые останавливают нашего Колю, ободрав ему до крови руки и ноги. Высоко в горах такие садины не заживают. Отправляем Колю вниз. Опять не одного.

Продолжаем поход оставшейся четверкой горных аксакалов: Фролов, Ефимов, Женя Седнев и я. Впереди пара самых сложных перевалов: Дарапиоз (ЗА) и ОПТЭ (ЗБ). ОПТЭ впервые пройден еще перед войной, поэтому такое название — «общество пролетарского туризма и экскурсий».

Перевальные взлеты не проблема: пологие подъемы по снегу северного склона. Зато спуски — скальные крутые стены. Связываем две 40-метровых веревки, чтобы дотянуться до какой-либо полочки вниз.

Почему-то мне досталось не самое простое — спускаться последнему. Это означает, что я остаюсь наверху, на перевале, и всех по очереди спускаю вниз, страхуя веревкой, привязанной к грудной обвязке, а сам спускаюсь на самостраховке с надеждой на схватывающий узел, который меня удержит, если сорвусь и полечу вниз.

Перевал Дарапиоз прошли без проблем, спуск недлинный, и всё на виду — помогает грузинский метод страховки «я тэбэ вижу, значит, я тэбэ страхую». На ОПТЭ всё не так. Закрепили веревку за вбитый крюк и сбросили вниз, но склон укручивается и не видно, что там внизу, где ее конец. Отправили первого вниз, его не только не видно, но и не слышно. Неизвестно, нашлась ли полочка на стенке, чтобы принять остальных. Но других вариантов нет, ушел второй, третий.

И я остался наверху один. Неуютно. Но деваться некуда. Поправил рюкзаки, беседку на груди — это пара карабинов, закрепленных таким образом, что проходящая через них веревка имеет вид буквы S, что должно тормозить ее и контролировать скорость спуска. Как сейчас помню, холодок в груди, когда перешагнул уступ и пошел, вернее полетел, вниз, потому что беседку сделали небрежно и моя буква S превратилась в прямую линию. Пролетев 2–3 метра, я повис на ледяной стенке на веревке, удерживаемый схватывающим узлом. Повисев мгновение, я обнаружил, что не могу дотянуться до схватывающего узла, чтобы продернуть его и продолжить спуск. Кое-как триконями ботинок сделал зарубки в ледовой стене, привстал на них и все-таки достал и продернул схватывающий узел. Чертыхаясь и матерясь, минут через 20–30 я добрался до своих товарищей. Оказалось, что они примостились на узкой полочке и на них сверху поливает небольшой водопад. Встретили меня с облегчением, продернули вниз с верхушки перевала вдвоенную веревку и двинулись дальше вниз по леднику уже без приключений.

Палатку поставили на центральной плоской морене ледника, по которой журчали веселые ручейки. На следующий день оставалось пройти простенький скотопрогонный перевал, поэтому достали свой НЗ — твердый кусок вяленого мяса, который добыл в родной Белоруссии Коля Кучинский. Лежим в палатке, на примусе кипятится вода, чтобы сделать компот из остатков сухофруктов, дежурный пытается разрезать на куски мясо. Не тут-то было, нож ломается, на что Ефимов флегматично говорит: «Хороший бы нож не сломался, а плохого не жалко». Берет это мясо и начинает грызть. Проходит секунда, и у Гарика ломается зуб. Что ему говорят хором товарищи? «Хороший зуб бы не сломался, а плохого...» Оказалось, что на самом деле сломался вставной пластмассовый зуб. После этого опрокинули внутри палатки еще кастрюлю с компотом. Но это уже так, за компанию.

Подросли дети, и как-то сами собой суровые мужские походы в горные пятерки стали менее интересны. Началось это еще на Тянь-Шане в 1976 г. С приключениями добрались тогда в альплагерь в долине реки Каракол, примерно в 40 километрах на юг от Пржевальска. Народу собралось человек 20, самый младший — мой сын Саша (ему 2,5 года). Тогда еще была мужская пятерочная группа во главе с Колей Фроловым и детско-взрослая группа, составленная по принципу ребенок + родитель, в которой тогда были Татьяна Ефимова и Петя Ткачев.

Первую часть пути от альплагеря до озера Ала-Куль мы прошли вместе с пятерочной группой, а дальше мужики и Гарик в том числе пошли вверх, а я вместе с Татьяной и Петей пошел вниз по руслу речки, вытекающей из озера. К вечеру дошли мы до реки Каракол, примерно 5–6 километров ниже альплагеря. Нужно переправиться на другой берег, по которому идет дорога наверх к альплагерю. Нашлось место, где река разбилась на три рукава. Сначала перенес на остров свой рюкзак, вернулся за детьми. Сажая Петю на себя верхом и переносу на остров. Потом Татьяну. Так же переправились на другой остров и на другой берег. Лица ребят повеселели. Темнеет, пошел дождь. Достают полиэтиленовую накидку. Татьяна с Петей накрылись накидкой и всю дорогу до альплагеря о чем-то оживленно болтали. Я шел в задумчивости позади. Пришли уже затемно. Наши мамы — Ольга и Алла уже нервничали: идет дождь, а нас всё нет и нет. На всякий случай детям дали по ложке разведенного спирта.

Потом мы на год уехали в ГДР, а когда вернулись, то отправились в 1978 г. на Алтай опять же такой смешанной группой: сложный мужской поход и полегче детско-взрослый. Базовый лагерь организовали на берегу Кучерлинского озера в том месте, где из озера вытекает речка, впадающая в реку Катунь. Народу собралось человек 25–30, расширилась детская компания: Игорь Дрёмин с сыном Леней, Лев Булаевский с дочерью Катей и сыном Мишей по прозвищу ЧебурГен, а также Саша Тарасов с сыновьями — Сережей и Антоном. Не получается свыкнуться с мыслью, что ни Миши, ни Саши, ни Сережи уже нет с нами.

На Алтае нас не баловала погода, но когда установилась, то ребятня с примкнувшими взрослыми пошла на несколько дней в соседнее Аккемское ущелье, в котором находится одноименное озеро и из которого видна самая высокая вершина Алтая — гора Белуха. И детям, и взрослым запомнился обратный путь в базовый лагерь. Поднялись на разделяющий ущелья хребет и некоторое время шли траверсом поверху. Пора спускаться, а безопасного пути вниз нет и нет. Скоро стемнеет, и надо спускаться по пути, который есть, — по крутому обледенелому склону. Опасно, мигом прекратились ребячьи разговоры.

Но всё обошлось, шли нисходящими траверсами от одного скального островка к другому. И дети, и взрослые почувствовали облегчение, когда без приключений спустились вниз, в долину.

На следующий, 1979 г. был запланирован поход на Кавказ, подобралась большая компания взрослых и детей — всего человек 30. Никакой пятерочной группы на этот раз не было: дети, начиная с дошкольного возраста, женщины и серьезные мужики, знающие, что есть горы и как надо там ходить, тем более с таким табором. Общаясь с Гариком, попадая с ним в разные передряги, я не раз убеждался в его ощущении спокойной уверенности, которая присутствовала в его поведении. В любом походе, особенно в горах, это особенно ценно. Там дети естественным образом понимают, зачем папа и что он может. В домашних условиях вряд ли возникают такие условия и такой воспитательный эффект. Бесценный опыт подобных походов потом помогает во взрослой жизни.



Кавказ-1979. Леонид Ткачев, Сергей Федотов, Гарик с дочерью Ириной



Кавказ-1980. Переход к базовому лагерю на поляне Таймази. Гарик проводит скальные занятия с детьми

Запомнилась финишная часть того похода — переход всем табором через Главный Кавказский хребет в Грузию. Ночью перед перевалом Твибер свирепый ветер рвал палатки, не все были здоровы, и от этого был дополнительный напряг. Утром ветер стих и солнце осветило заснеженно-белый перевальный взлет. Не теряя времени, быстро собираемся и выходим. Часть взрослых идут первыми, топчут ступени, потом женщины и дети, затем замыкающая группа. Идем

серпантином, растянувшись в цепочку метров на 100–150. На перевал поднялись к полудню, высота 3700 м, для многих это личный рекорд. Гарик Ефимов, ко всеобщему изумлению, достает из своего рюкзака большую дыню, которую он втайне ото всех носил весь поход. Вкус необыкновенный.

На перевале долго не задерживаемся, кладем в тур записку и готовимся к спуску по обледенелому крутому кулуару. Навешиваем веревку и по очереди всех спускаем со страховкой на ледник. Спустить вниз более 30 человек — дело небыстрое и заняло около трех часов. Внизу ледник практически без трещин, и передовая группа сразу ушла вперед искать на леднике место для стоянки, не дожидаясь спуска всех участников. Нашли довольно ровное место, есть вода, так как рядом течет по леднику ручей. Поставили палатки, дежурные готовят последний высокогорный ужин. Взрослым выдали по три командирские ложки спирта.

На следующее утро обнаруживаем, что нет указанного на карте моста через бурный поток, вырывающийся из-под языка ледника. От моста остались висящие над ревущей водой толстые тросы. Решили переправляться по тросу. Это долго, но другого, более безопасного пути нет. Зацепившись двумя карабинами за трос, на другой берег перебралась со страховкой группа из 3–4 крепких мужиков во главе с Сашей Тарасовым. Остальных переправляли по одному таким же образом. Конечно, было страшно висеть на тросе над бешеным потоком, но безопасно. Потратили на переправу полдня и дальше пошли по тропе до травы, до заброшенных малинников и первых грузинских поселков.

1982 г. Собрались мы с Гариком на этот раз в составе стройотряда из 25–30 дубненских «студентов» Юры Харжеева на шабашку на Байкал. Цель — не столько заработать, сколько увидеть байкальскую воду и умыться ей. Юра из тех мест, и всё там, на бурятском берегу, было «схвачено». За месяц мы построили в поселке Итанца целую улицу — четыре двухквартирных брусчатых дома, — которую местное руководство решило назвать Дубненской. Еле отговорили, мало ли что — время-то было советское.

Изначально мы договорились с Гариком задержаться после шабашки — посмотреть и почувствовать Байкал. Компанию нам составили приехавшие Ольга и Ляля Тихонова. Добрались из Итанцы до Усть-Баргузина на попутке. Водитель отказался взять с нас деньги хотя бы за сожженный бензин. Такие там нравы. Дальше пошли пешком по песку у кромки воды на полуостров Святой Нос. Вернее, песок был покрыт по щиколотку выброшенными Байкалом почерневшими опилками. Вскоре догоняет нас уазик, в который берут наших дам

и рюкзаки в придачу. Оказалось, что это машина рыболовецкой артели, где нам предложили ночлег.

Наутро нам дают ведро свежельвовленного омуля в подарок, а мы в ответ — ничего. Время было горбачевского «сухого закона», и мы могли мужикам предложить только бутылку с репудином против комаров, что они восприняли с недоверием. Перешли на северную часть перешейка и к концу дня дошли до следующего места ночевки — Змеевой бухты. В том месте из земли бьет теплый источник, вокруг которого растет густая трава. Источник считается целебным, и местный народ соорудил там небольшой водоем глубиной около метра, окаймленный большими камнями, куда приплывают подлечить организм. За камнями прячутся в своих норках ужи, выглядывающие время от времени на сидящих в бассейне. Сначала это не по себе, когда из-за камня на тебя смотрят сразу три змеиные головы, которые одновременно и молниеносно исчезают после взмаха рукой. Вот откуда сказки про трехголовых змеев.

Наутро приплыла случайная моторка и перевезла нас в рыбацкий поселок Курбулик, где довольно быстро нашелся буксирный катер, который в ночь отправится на другой берег в Слюдянку и высадит нас, как нам хотелось, в бухте Песчаной, что немного южнее Ольхона, где мы намеревались провести пару дней.

Во время ночного перехода произошел забавный случай, когда я впервые увидел Гарика с растерянным выражением на лице. Вообще с помощью буксирных катеров проводят плоты леса-кругляка с северной части Байкала на юг в поселок Слюдянка, где кругляк перегружают на железнодорожные платформы. На этот раз мы тоже шли на юг, но почему-то порожняком, и капитан с командой решили ночью бросить сети, чтобы угостить нас, московских пассажиров, свежей рыбкой. Ничего в сети не попало, поэтому пожарили на газете единственного взятого из дома омуля и пригласили нас на трапезу. Гарик спал, омуль был один на всю компанию, и мы не стали его будить, но достали из его рюкзака неприкосновенный запас — 300 г спирта, как сейчас помню, в бутылке из-под кетчупа. Негоже ведь садиться за общий стол с пустыми руками. Под шум застольного разговора проснулся Гарик и спокойным голосом говорит, что есть у него кое-что подходящее к нашему столу. Лезет в свой рюкзак и что-то там шарит. Постепенно выражение его лица меняется, на нем растерянность и недоумение. И вот он лихорадочно начинает выбрасывать одну за другой вещи из рюкзака, но... нет там ничего, хоть тресни. Вид у Гарика был, как у Буратино, который открывает глаза и не видит каши пополам с малиновым вареньем. То-то было смеху, когда разобрались, что к чему.



Карпаты-1981. Гарик и наши подростковые дети

Наутро так всё и случилось, как задумали: высадили нас в бухте Песчаной. Палатки поставили на галечном пляже у самой воды, и весь день бродили, осматривая живописный берег. Ночью разгулялся восточный ветер, и нас начал заливать прибой. Впотьмах пришлось перекочевать на новое место. Как оказалось, палатки поставили прямо на тропу, о чем узнали по недовольному ворчанию перешагивающих через нас туристов на пути к воде.

На Карпаты ездили несколько раз компанией человек по 20 в зимние каникулы. Поездом с пересадками едем до станции Стрый Львовской области, а дальше 5–6 километров пешком с лыжами и прочим добром в деревню Грабовец, что у нижней станции подъемника. Как-то приехали 29 или 30 декабря — ни снежинки. Но вечером пошел снег, и к утру всё было завалено толстым слоем сухого снега. Подъемник не работал, поэтому, позавтракав, пошли топтать ближайший склон, чтобы установить придуманную Лялей Тихоновой специальную трассу под названием Э-хэ-хэ, на которой можно соревноваться и детям, и взрослым на равных.

Течет время, дети выросли, изменилась наша страна, уже много лет, как прекратились наши летние и зимние походы в дальние края. Осталась память о них, о незабываемых горах и наших походах, об ушедших товарищах, с которыми не страшно пойти в разведку.

А. М. Гуляев

ГАРИКУ ЕФИМОВУ — ПАМЯТЬ!!!

Друзья уходят как бы невзначай.

Вадим Егоров

И он ушел, не хлопнув дверью,
Не дрогнув перед «скальпеля пути».
Ушел, как раньше уходил в походы,
Где можно было самого себя найти.
Осталась память прожитого годы.
Пятьдесят второй — Почтамт и Вхутемас
На Кировской, где озерные воды
Нас, озорных, встречали много раз.
От Курской к Кировской, сев на ходу в трамвай,
И мимо «Спутника» ко входу в институт —
Мы той дорогой часто проезжали.
И эту память строчки донесут.
Он был подчеркнут, резок, энергичен.
И в математику, как в женщину, влюблен.
И математик наш Петров, ставя «отлично»,
Его успехами был явно покорен.
Мы разошлись в науке, но не в жизни.
Он «впал» в теорию, теорию частиц.
А я остался эксперименту верен.
Судьба играет в нашей жизни блиц.
Дубна–Москва. Не часты наши встречи.
Бывало, раз единственный в году.
Но родство душ — закон природы вечен.
И связь друзей — надежней не найду!
Нас было четверо. Мы семьями дружили.
И День Арсения был в жизни главным днем.
Он медик был и бит полиомиелитом,
Закончил вуз и кандидат притом.

Остались двое с Дрёминым сегодня.
Года бегут, меняя внешний вид.
Ефимов Гарик — это очень больно!
Но память облик твой навеки сохранит!

СЛОВО ОБ УЧИТЕЛЕ

В. А. Алебастров

Мне всегда везло на учителей, но больше всего тогда, когда я учился теоретической физике.

Томск

Первым «шефом» и наставником в деле познания азов теоретической мысли был зав. отделом теоретической физики Томского института ядерной физики Филимонов. На 4-м курсе университета я был прикреплен к нему как научному руководителю курсовой работы. Филимонов тогда занимался теоретическими вопросами гиперядер, искренне считая, что эта область физики принадлежит к настоящей науке, а современные и, в том числе, очень модные модели $SU(3)$, $SU(6)$ — забавы теоретиков (вероятно, это было в шутку).

При первом нашем знакомстве Филимонов указал мне на красовавшийся на доске плакат — «Если бы юность умела, если бы старость могла». Ограничившись несколькими вопросами общего характера, поставил задачу: «Вычисли магнитный момент нейтрона в кварковой модели». И добавил: «Только я и мои сотрудники в этом не разбираемся и консультаций и помощи тебе оказать не сможем. Разберись, потом нам расскажешь...»(?!!!)

Представьте мои ощущения. С одной стороны, «потрафило» моему самолюбию: как же — «кварки» (это был 1967 г.). С другой стороны, начальные представления, какие я имел о квантовой механике, практически никакие по теории групп — и всё это при отсутствии каких-либо систематизированных публикаций. Всё это усугублялось слабым знанием английского языка. Не буду углубляться, как удалось



всё это преодолеть. Умудрился каким-то способом посчитать коэффициенты Клебша–Гордона, нарисовать «волновую функцию» нейтрона, сравнил результат с аналогичным в вышедшей в то время статье Б. Струминского и убедился, что ничего похожего. Однако, подставив свою «кухню» в формулу Ахиезера–Берестецкого, почему-то получил совпадающий конечный результат.

Описал всё это и представил шефу. Первая реакция — не совпадает со Струминским, значит, неверно. Однако проверки на симметрию, проведенные всем отделом, совпадающий конечный результат послужили аргументом в пользу признания решения задачи и оформления его в качестве курсовой работы. Но при этом последовало уточнение: для полноты первая глава должна быть «Обзор современного состояния теории частиц» (ни более, ни менее!), вторая глава — «Расчет магнитного момента нейтрона в кварковой модели». И всё это за месяц до защиты курсовой работы. Начались «муки творчества». Вот здесь я впервые познакомился (заочно) с Г. В. Ефимовым. В то время, к моему счастью, вышла монография Челлена в переводе Ефимова. Месяц изучал: читал «спереду-взад», «сзади-наперед», «снизу-вверх», «сверху-вниз» — и почти как в той шутке: «Прочел всего Хемингуэя, не понял ни Хемингуэя». Написал то, что понял.

За три дня до защиты представил шефу на отзыв. Листая мой опус, Филимонов начал сопеть. Это было, по словам его сотрудников, признаком нарастающего неудовлетворения. Пролистав мой первый труд до конца, помолчав минуту-две, не глядя на меня, он обратился к своему сотруднику: «Гарик! Как там сказал Пайс о теоретиках?» Гарик (Радуцкий) процитировал: «Теоретик должен обладать как минимум тремя качествами: способностью к обобщению, богатым воображением и фантазией, при этом быть предельно строгим в изложении результатов и того, и другого» (за точность цитаты не ручаюсь, но смысл примерно тот).

Обратив наконец на меня свой взор, шеф констатировал: «А у Вас, юноша, нет ни того, ни другого, ни третьего». Это был приговор! Не секрет, что нами, молодыми студентами, влюбленными в физику, физик-теоретик, да еще со званиями и степенями, воспринимался как полубог. Как писал один журналист в то время в журнале «Наука и жизнь» в начале статьи о Дубне: «Всем известно, что интеллект физика является интеллектом номер один...» А тут?

Я молча забрал свою рукопись и бросил в урну, не попрощавшись — вышел. Два дня сидел дома, написал заявление об отчислении из университета. На третий день во мне появилась какая-то неосознанная злость, непонятно на кого.

Я быстро написал на трех страницах полученные формулы, пришел в институт к Филимонову, положил на стол и потребовал написать отзыв в том духе, как он выразился накануне. Он молча открыл ящик стола, протянул заранее заготовленный вполне приличный отзыв и произнес: «Я хотел, может быть не очень лояльным способом, отвлечь Вас от занятий теоретической физикой частиц потому, что заниматься этим в Томске бесперспективно. Мой Вам совет, молодой человек: если Вы, тем не менее, очень хотите заниматься этим, то пробивайтесь в центр, например, в Дубну, хотя я знаю, что это Вам вряд ли удастся».

На этом мы попрощались. Это было весной, а осенью я приехал в Дубну.

Дубна

Итак, я — в Дубне, дышу «воздухом, пропитанным интеллектом номер один...» (выражение того же журналиста) и уже, хотя и робко, чувствую себя приобщенным.

Отдел работы со студентами и аспирантами в административном корпусе ОИЯИ. Приняла тепло очень милая женщина. Очень удивилась тому, что приехал из Сибири, расспрашивала о сибирском морозе и жизни-бытии. Рассказала о сотрудниках ЛТФ и рекомендовала конкретных из них — к кому лучше всего идти, а к кому лучше не ходить. Почувствовав провинциальную застенчивость, позвонила Алико Тавхелидзе и попросила принять меня. Алико назначил встречу.

На следующий день за полчаса до назначенного времени, переминаясь с ноги на ногу, я стоял у дверей кабинета Тавхелидзе. Тот, непонятно почему, сразу признал меня и тут же, в коридоре, пожав руку, обняв, как старого знакомого, сказал: «Знаешь, дорогой, я сегодня занят, приходи завтра». С типичными атрибутами грузинского гостеприимства. Эта сцена повторялась еще два дня, а на третий он сказал: «Слушай, дорогой, пойдешь по лаборатории, выбери себе шефа, который тебе понравится и которому ты понравишься, — скажи, от Алико!»

Пару дней я ковырялся в картотеке сотрудников ЛТФ в библиотеке ОИЯИ, выписывая фамилии сотрудников по принципу, кто из них чем занимается и чем бы мне хотелось заняться самому.

Выписал три или четыре фамилии, часть из них мне были знакомы по ранее прочитанным статьям, и одна, которой я не знал ранее. Это был Гарий Владимирович Ефимов (к тому времени я уже не помнил, кто был переводчиком монографии Челлена). С него я начал, на нем и закончил свой выбор.

Робко постучав и зайдя в кабинет, я увидел развалившегося в кресле в свободной позе с ногами на стуле спортивного вида мужчину, который читал какую-то статью и грыз при этом карандаш. Это был Г. В. За столом у окна сидел «очкарик» — М. Волков. Наверное, вид у меня был примерно такой, как у Филиппка, когда он впервые пришел в школу.

Г. В., не меняя позы, пригласил меня в рядом стоявшее свободное кресло, коротко познакомился с моей «научной биографией и интересами», сказал: «Есть тут у меня пара простеньких задач расчетного характера, два дипломника из Тарту не успели досчитать до конца — могу предложить, ну а потом, если всё получится, — есть математическая задачка».

«Да, — продолжил он, — для того, чтобы мы понимали друг друга, ты должен прежде усвоить минимум (минимум Г. В. Ефимова) из квантовой механики, квантовой теории поля, теории обобщенных функций, теории аналитических функций хотя бы одной переменной». В отличие от Филимонова Г. В. записал мне рекомендации по книгам и конкретным главам.

«Когда прийти на собеседование?» — спросил я. «Когда усвоишь, тогда и приходи», — был ответ.

Через некоторое время я стоял у доски. Г. В. примерно в той же позе, в какой я увидел его в первый раз, часа два издевался над моими познаниями. Наконец, когда я почувствовал примерно то же состояние, что и в томском эпизоде с цитатой Пайса и комментариями к ней, меня касающимися, последовала фраза: «Ладно, будем работать, а там посмотрим».

С величайшим энтузиазмом я взялся за «простенькую» расчетную задачку. «Простота» задачи, как я позднее прочувствовал, содержала два элемента.

Первый — надо было посчитать «след» произведения гамма-матриц Дирака (от восьми и ниже). Второй — посчитать целый ряд тройных интегралов от произведения трех различных спецфункций типа Бесселя и Макдональда. Вот тогда я понял крылатую фразу — «Всякое творчество на девяносто процентов состоит из черновой работы».

Исписав страниц 200 отработанной и лежавшей стопками в ВЦ широкой перфорированной бумаги убористыми формулами, я наконец получил результат. Но коэффициенты при инвариантных структурах показались мне какими-то странными. Среди них часто встречались числовые коэффициенты в виде простых чисел 3, 5, 7, 11 и т. д. Проверить правильность полученных результатов, последовательно проследив вычисления, оказалось делом безнадежным. Пришлось всё по-

вторить заново, получился новый результат, но с теми же простыми числами, только в других местах.

Так повторялось еще два или три раза, пока предыдущий результат не совпал с последующим. Гамма-матрицы Дирака стали сниться по ночам.

Вторая задача оказалась еще труднее. Доступа к ЭВМ у меня не было, да и программировать я не умел. Поэтому пришлось считать вручную с помощью методов приближенных вычислений, логарифмической линейки и таблиц...

Возвращение в Дубну

После защиты диплома меня направили в Томский политехнический институт. К удивлению, принял меня сам ректор А. А. Воробьев. Авторитет в Томске у «Акакия Акакиевича» (так его звали студенты) был настолько велик, что он часто спорил с Самим Первым, которым в то время был Лигачев.

Спустя 10 лет я приехал в очередной раз в гости в Дубну.

Г. В.: «Тебе пригодилась та наука, которой я тебя учил?»

Я: «Именно поэтому я не электронщик, а физик-теоретик, стал главным конструктором. В проблеме загоризонтных методов контроля главное — физика, а затем электроника (тоже очень сложная)».

P. S.

В марте 1975 г. я уезжал на Украину. Мы с Г. В. зашли к Дмитрию Ивановичу Блохинцеву. Д. И., видимо, успокаивая меня, сказал: «Знаешь, Валерий, это всего второй случай, когда я хотел оставить в ОИЯИ парня и не смог этого сделать. Ну, в первый раз причиной была пятая графа, а в этот раз?.. Ты не огорчайся. Того парня я встретил через 10 лет. Он ушел в отраслевой НИИ стекольной промышленности, что-то там придумал очень оригинальное в технологии, стал доктором наук, крупнейшим специалистом отрасли и незадолго до нашей встречи был избран член-корреспондентом АН СССР. И нисколько не сожалел о том, что не остался в теоретической физике».

На прощание Д. И. посоветовал: «Если ты хочешь заниматься наукой, то не делай двух вещей: первое — не уезжай за пределы Московской области, второе — не иди в ВПК!»

Я нарушил и то, и другое.

В чем-то я повторил историю того парня. Я стал одним из ведущих специалистов по радиофизическим проблемам загоризонтной радиолокации и области ионосферного распространения радиоволн.

В 1992 г. избран академиком созданной тогда Академии наук прикладной радиоэлектроники России, Украины и Белоруссии. Только вот первая любовь оказалась самой сильной, и до сих пор осталось чувство глубокой ностальгии по тем временам и привязанностям, о которых я постоянно вспоминаю.

Я глубоко признателен Гарию Владимировичу Ефимову — моему Учителю — «за то, что нам посчастливилось пройти те несколько лет совместной беспокойной работы, полной разочарований и надежд, неудач и успехов...», в течение которых, в основном, и сформировалось мое научное и жизненное мировоззрение.

Б. П. Косяков

ЧЕЛОВЕК ДЕЛАЕТ НЕ ТО, ЧТО ХОЧЕТ, А ТО, ЧТО МОЖЕТ

Гарий Владимирович Ефимов был для нас не просто научным руководителем, он был наш *старший товарищ*. Сейчас, полвека спустя, читатель, скорее всего, уже не улавливает смысл этого понятия. Надеюсь, мой рассказ внесет некоторую ясность.

Каждый из нас — стажеров, аспирантов и студентов-дипломников — учился у него не только тому, как двигать науку, но и — как толково жить. Нас отделяла разница в возрасте в 10–15 лет, но мы принадлежали одному поколению, условно датируемому 1930–1950 годами рождения. Этими рамками обозначен период вступления в жизнь третьего поколения *советских* людей.

Два первых поколения, прошедших гражданскую войну, военный коммунизм, НЭП, коллективизацию, индустриальный подъем, культурную революцию, Великую Отечественную войну, послевоенное восстановление, можно с полным правом назвать *историческими*, ибо они делали историю по намеченному плану.

В конце 1950-х на авансцену вступило третье поколение. Судьбой ему уготована *неисторическая* роль в том смысле, что его представители не приняли решающего участия в переломных событиях эпохи. Поколение расколото на две части: в первую вошли те, чье детство и юность прошли в условиях военного времени и послевоенной разрухи, а во вторую — те, кто родился после Победы. Первые по жизненному опыту намного превосходили вторых. Гарий Владимирович — из первой части. Авторитет его был чрезвычайно высок. Валера Алебастров, старший среди нас, его двенадцати подопечных, за глаза называл его *Учитель*, по-видимому, намекая на обращение к Иисусу его апостолов. Но мы имели весьма смутное представление о Новом Завете, так что эту параллель были не в состоянии оценить, хотя само слово «Учитель» воспринимали без сарказма.

Гарий Владимирович был далек от философской рефлексии. К жизни относился трезво, с едва заметной ироничностью. Любил яркие точные высказывания, изредка, но очень к месту, цитируя Салтыкова-Щедрина или Раневскую. Да и сам он был не чужд афористичности.

Однажды за чашкой кофе, когда речь зашла об успехе в науке, он сказал: «Человек делает не то, что хочет, а то, что может», имея в виду, что если человек обладает серьезным арсеналом средств, то его путь предопределен вращением колес этой машины, и добавил: «Техника решает всё». Сказано это было просто, без нажима, как бы впроброс, но мы были ошарашены. Я принял эту фразу как руководство к действию и на каждом новом витке своей жизни возвращался к ее дальнейшему обдумыванию. Сейчас она мне особенно близка, возможно, потому, что стали понятны контуры ее ограничений. Приведу лишь два примера ограничений.

Во-первых, природа способна одарить человека не одним, а двумя (и даже более) арсеналами средств. Если он встретит препятствие, то может сознательно изменить свой жизненный путь. Такой, например, была судьба Германа Грассмана. Великую идею математики — идею *линейности* — он сформулировал в терминах векторного пространства и развил предмет, который мы сейчас называем *линейной алгеброй*. Но Грассман не встретил понимания современного ему немецкого математического сообщества. В частности, Мёбиус даже не стал читать его труд. Тщетно в течение двух десятилетий Грассман продолжал попытки отстоять важность своего открытия. И тогда он переключился на филологию. Грассман перевел «Ригведу» с санскрита на немецкий язык, что принесло ему мировую славу. Перевод признан каноническим...

Во-вторых, Гарий Владимирович рассматривал науку в контексте «спортивного» состязания: побеждает тот, у кого самый подходящий набор инструментов. Научный поиск — занятие крайне тяжелое. Оно отнимает почти четверть всех сил организма. Поэтому при одинаковых энергетических затратах побеждает обладатель наиболее совершенной техники. Но чего стоит успех в этой гонке, если ты не в силах постичь ее смысл? Этот душевный разлад приводил к трагическому финалу интеллектуальных гигантов; достаточно вспомнить суицид Больцмана и Эренфеста или сумасшествие Гёделя.

Мне кажется, Гарий Владимирович ясно осознавал эти ограничения. Тем не менее он высказывался без оговорок. Он помнил тютчевскую максиму «Мысль изреченная есть ложь», хотя никогда не стал бы ее цитировать — она не соответствовала его стилю. Это был человек действия. Думаю, что потрясшую нас тогда фразу нужно признать мастерским педагогическим приемом. Как известно, в основе педагогики лежит личный пример преподавателя. А научный взлет Гария Владимировича был прямой иллюстрацией того высказывания.

Впервые я встретил Гария Владимировича в марте 1970 г. Я учился на 4-м курсе Обнинского филиала МИФИ. Весь 5-й курс в МИФИ

отводился дипломной практике в научно-исследовательских институтах СССР, а в начале 6-го предстояла защита дипломной работы. Мечта о дипломной практике на переднем крае физики была связана в моем сознании с теорией поля и физикой частиц. Хотя специальность группы, в которой я числился, называлась «экспериментальная ядерная физика», нам разрешались исследования не только экспериментальные, но и теоретические, причем не обязательно в ядерной физике, а и в далеких от нее областях, скажем, в метеорологии или биофизике — лишь бы тебя приняли на дипломную практику в соответствующий институт и ты оправдал высокую репутацию учебного заведения. Наибольшую известность в то время получили три фундаментальных направления: аксиоматические теории Вайтмана, Боголюбова и Лемана–Шиманчика–Циммермана, единая полевая теория элементарных частиц Гейзенберга и аналитическая теория S -матрицы Чью. Ни в одном НИИ Обнинска эти теории не развивались. В поисках подходящего теоретического подразделения я объехал один за другим НИИ в Москве и на периферии. В отделе кадров я встречал твердый отказ по каким-то, как мне казалось, смехотворным причинам: или НИИ оказывался не «базовым», или я им не подходил из-за отсутствия у меня московской прописки, или же меня отвергали ввиду не вполне рабоче-крестьянского происхождения — была в СССР конца 1960-х и такая квота на занятие «проблемами чистого разума».

Мой друг Володя Серебренников, узнав о международной конференции по теории поля где-то в Приэльбрусье, позвал меня ехать туда. Я был простужен, но устоять перед соблазном взглянуть на мир моей мечты не мог. Приглашений мы не имели, да и не знали, что вообще нужно для участия в конференции. Володя замешкался с отъездом, а с конференции быстро исчез. Поэтому до поселка Азау (с высокой температурой) я добрался и затем возвращался домой (без денег на проезд) в одиночку. Опускаю детали моих злоключений. Я их смог преодолеть, ибо был молод, жил в стране, где человек человеку друг, товарищ и брат, а горный воздух и необычность обстановки мгновенно возвратили мне здоровье и мобилизовали организм. Я посещал заседания, весь обратившись в слух.

Обзорный доклад Гария Владимировича впечатлял. Содержания его я тогда не понял, зато сразу догадался, что передо мной № 1 в нелокальной квантовой теории поля. Внешность докладчика меня скорее отпугивала: быстрая заикающаяся речь, прямой стальной взгляд, мел, перехватываемый из правой руки в левую и с треском крошащийся на доске, волосы, зачесанные назад, по моде сталинских лет, — всё это мало напоминало легкого и остроумного теоретика, изображенного Смоктуновским в фильме «Девять дней одного года».

Я долго присматривался к советским участникам конференции. Наконец, выбрал молодого, по виду скромного, но весьма энергичного (это был Олег Могилевский) и обратился к нему с просьбой стать руководителем моей дипломной практики.

— Рановато мне еще, — услышал я в ответ. — Я аспирант Ефимова. Если хочешь, представлю тебя шефу.

Отступить было поздно. Я выдавил из себя счастливую улыбку. В последовавшей затем беседе с Гарием Владимировичем от впечатления о его суровости не осталось и следа. Он предложил мне приехать к нему в Дубну на собеседование.

Я приехал в мае. Гарий Владимирович любил на собеседовании давать задачки из «теорминимума» Ландау (он и сам когда-то сдавал экзамены Ландау). Я осилил вычисление предложенного мне интеграла и задачу «падения на центр». Хотя в ряде вопросов я проявил невежество, первая часть экзамена прошла удовлетворительно. Но когда мы перешли к квантовой теории поля, то выяснилось, что я еще не готов к серьезной работе в этой области. Я вернулся в Обнинск, поставив себе цель — сдать экзамен. Всё лето я штудировал учебник Боголюбова и Ширкова. Изданная в 1957 г. книга спустя 13 лет стала раритетом. В Обнинске я нашел ее только в библиотеке ФЭИ. На руки ее не выдавали. Ежедневно я приходил к открытию библиотеки и уходил с закрытием, а на выходные выпрашивал разрешение взять книгу домой.

В сентябре я снова в Дубне. Мне предложено вычислить (без помощи учебников и справочников) однопетлевую диаграмму поляризации вакуума. Расчет длился 9 часов с перерывом на обед. Мельком взглянув в мои записи, Гарий Владимирович находил там расходящийся интеграл, или нарушение калибровочной инвариантности, или ошибку в выкладках. Кто знает, чем бы всё это закончилось, если бы Володя Малышкин, аспирант Гария Владимировича, в коридоре срочно не объяснил мне метод циклической регуляризации фермионов — прием, описанный в единственном месте учебной литературы, в книге Бьёркена и Дрелла, тогда еще не переведенной на русский язык. В итоге, пусть с грехом пополам, но задача была решена. Похвалив мое упорство, Гарий Владимирович включил меня в круг своих учеников.

Полтора года дипломной практики, проведенных в Дубне, стали одним из самых счастливых периодов моей жизни. К началу 1970-х Обнинск и Дубна внешне казались почти неотличимыми — одинаково удаленными от Москвы, с близким по численности высокообразованным населением, одинаковыми природными условиями (речка, лес), архитектурой (коттеджи, многоэтажки) и прочими атрибутами научных городков. Но внутренняя жизнь была совсем разной.

Обнинск — один из центров культурного притяжения. Здесь проводили джазовые фестивали, сюда ездили и известные «барды», и актеры Театра на Таганке (после их выступления я сидел на койке студенческого общежития рядом с Высоцким, мы пили болгарское вино и ребята учили его аккордам на гитаре), Тарковский с фестивалю в Канне привез «Андрея Рублёва» в обнинский Клуб любителей кино, Валентин Зорин, возвращаясь из США, обычно заезжал сюда с новостями от «басурман», здесь тренировались знаменитые спортсмены олимпийской сборной. Вместе с тем город имел репутацию рассадника диссидентства (к представителям этого движения меня заносило неумное любопытство). Что касается науки, то здесь преобладало мнение об отсутствии предреволюционной ситуации. В ходу был термин *безвременье*.

Дубна, напротив, производила впечатление научной целеустремленности, деловой собранности и лояльности к существующему социальному режиму. Казалось, что в этом городе вообще не слышали о скандалах еврейских «отказников» и, как шутят, пропускали мимо ушей политические анекдоты. Сказывалось перманентное наличие значительного процента иностранцев, придерживавшихся международных правил поведения воспитанного гостя. Это не могло не влиять на психологию постоянных обитателей города. Гарий Владимирович не был исключением из их числа.

Я люблю учиться; этим я занимался на протяжении всей жизни. Я ценю человека, который прямо или косвенно меня чему-нибудь научил. Бывало, я с кем-то жестоко конфликтовал; но если из нашего общения, сопровождавшегося страданием и болью, я выносил полезный урок, то в дальнейшем я не держал на него обид, а наоборот, помнил о нем с благодарностью. А уж если я встречал много познавшего человека, готового дружески поделиться со мной своими открытиями, то он становился мне особенно дорог. Мне везло на встречи с такими людьми. Чему же научил меня Гарий Владимирович? Прежде всего — новому взгляду на то, что значит *понимать*.

В Обнинске под влиянием моего друга Оси Диминштейна я усвоил такую истину: в любой сложной проблеме главное — уловить *суть*, загромождаемую наслоениями математики и концептуальной запутанностью. Критерием выявления сути является способность «состряпать» интуитивно прозрачную схему — *карикатуру* проблемы. Если ты этого достиг, значит, понял суть. Например, авторы пионерских работ по квантовой механике нутром чувствовали суть того, что в дальнейшем было облечено сложным математическим и концептуальным покровом. Ося заразил меня поиском *простоты* в микромире. Но от Гария Владимировича я услышал противоположную истину: важно *максимально*

полно учитывать специфику и тонкости вопроса. Иначе можешь «прозевать» фундаментальное открытие. При обсуждении с нами недавней статьи Фаддеева и Попова о квантовании калибровочных теорий Гарий Владимирович сказал: «Гляжу я на этот трюк с досадой и удивлением — так всё очевидно! Почему это сделал не я? Ну, Де Витт мог вовремя не вспомнить про гауссов интеграл по фермионным полям, но я-то знаком с анализом по грассмановым переменным, можно сказать, с момента его рождения от самого Феликса Березина».

Какой подход верней? Мне кажется, они совместимы. Просто «извлечение сути» допустимо в *особом контексте*, где важность интересующих нас эффектов строго *упорядочена*. В этом контексте пренебрежение деталями оправданно. Но так бывает не всегда. В квантовой электродинамике электромагнитные взаимодействия удалось описать с огромной точностью в рамках теории возмущений по степеням постоянной тонкой структуры α . Там контекст свободных частиц с нулевым вакуумным средним воспринимался как само собой разумеющийся. Мы не осознавали, что в его основе лежит фантастическое везение. Это выяснилось, как только мы попытались описать слабые и сильные взаимодействия с помощью аналогичной теории возмущений. Ни тривиальный вакуум, ни даже существование свободных частиц не дарованы свыше. Два десятка лет ушло на то, чтобы, изобретя механизм Хиггса и асимптотическую свободу, подобраться к обретению желаемого контекста. Не нужно только питать иллюзий, что дело сделано. Тому, кто так думает, предлагаю «простенькую задачу» рассчитать амплитуду распада d -кварка, $d \rightarrow u + e + \bar{\nu}$, в кварк-глюонной плазме.

В 1972 г. наши пути разошлись. Я жаждал продолжить работу под руководством Гария Владимировича. Он предложил мне следующий план действий: 1) добиться свободного распределения в Министерстве среднего машиностроения, 2) устроиться в киевский Институт теоретической физики (ИТФ) «на стажировку», 3) получить рекомендацию в аспирантуру от *alma mater*, 4) поступить в целевую аспирантуру и 5) получить направление в ОИЯИ. Обычной аспирантуры в ОИЯИ не было, а устроить своего ученика стажером в ЛТФ Гарий Владимирович был не в состоянии. Весьма тяжелым казался первый пункт, но Гарий Владимирович и сам брал этот барьер 14 годами ранее. Мне это тоже удалось. Второй и пятый пункты были посильны Гарию Владимировичу, ибо он дружил с заместителем директора ИТФ Виталием Петровичем Шелестом, отец которого был влиятельным членом Политбюро ЦК КПСС (создание ИТФ было, в сущности, его подарком сыну), тут, как говорится, своя рука — владыка. Для реализации третьего пункта Гарий Владимирович пишет хвалебный отзыв о моей дипломной практике в Обнинский филиал МИФИ с просьбой дать

мне рекомендацию в аспирантуру за подписью Блохинцева. Администрация вуза пришла в восторг (Блохинцев был отцом-основателем Обнинска), заверив, что требуемый документ появится на ближайшем совете. Но ни на ближайшем, ни на последующих советах документ не появился. Сначала им якобы не хватало справки о свободном распределении (я ее предоставил), затем — справки о том, что мне разрешено сдать экзамен в аспирантуру ИТФ (я выполнил и это нелепое условие), далее исчезает письмо Блохинцева (я привез его дубликат), наконец, мне окончательно отказывают: «Вам здесь никто ничего не должен».

В стране началось «закручивание гаек». В городской газете Обнинска мелькнули невнятные инвективы в мой адрес. Я не придавал им значения. Меня больше заботило отсутствие средств на жизнь. Друзья посоветовали: возвращайся в Минсредмаш — согласен, мол, работать там, где требуется. Перетопчешься в «ящике» положенные по закону три года и вернешься через ИТФ в ОИЯИ. Но Гарий Владимирович уже как будто предвидел утрату этой киевской возможности. Шелесту вскоре придется покинуть ИТФ, ибо в это время его отца «попросили на выход» из Политбюро ЦК КПСС.

— Поедете в Арзамас-16? — спросили меня в здании на Большой Ордынке.

— Поеду.

— А может, в Мелекес? — продолжился опрос.

— Мне всё равно. Ни об одном из этих мест не имею представления.

— Это естественно. Давайте остановимся на Арзамасе.

Я отправился в закрытый город Арзамас-16, ныне Саров, где первые двадцать лет занимался разработкой и совершенствованием систем ядерного оружия. Однако в 1990 г. СССР объявил односторонний мораторий на ядерные испытания, и я понял, что этот раздел физики свое развитие завершил, пора с ним расстаться, постепенно снимая допуск к сведениям, составлявшим государственную тайну, и переключиться на исследования в физике высоких энергий и преподавательскую деятельность.

Мне везло: я нашел нетривиальные точные решения теории Янга–Миллса–Вонга, их стали публиковать отечественные и зарубежные журналы. В моих статьях было предложено реалистическое понимание самодействия в классических калибровочных теориях, намечен путь полного решения этой проблемы. Результаты заинтересовали Азима Барута и Рудольфа Хаага. Первый посоветовал мне написать обзор работ о классическом самодействии, второй предложил расширить проект до издания книги на эту тему в доступной для студентов форме; он отправил письмо в Международный научно-технический центр с пред-

ложением выделить мне средства для написания такого учебника. В итоге, через 10 лет мой учебник был опубликован издательством *Springer*, а через 22 года появился и обзор. Но я забежал вперед.

В 1994 г. на международной конференции в Минске ко мне подошел Владислав Гаврилович Багров и сказал, что прочитал мою статью в УФН и адаптировал ее для учебного процесса в Томском государственном университете (ТГУ). Он спросил меня насчет моей научной степени (а я в 1986 г. защитил закрытую кандидатскую диссертацию) и предложил мне защитить докторскую диссертацию в ТГУ, где он председатель комиссии по защите диссертаций. Эта идея меня не особо вдохновляла: в 1990-е ни кандидатская, ни докторская степени не давали ощутимых благ. После ряда колебаний и «пинков» со стороны моего окружения я взялся за ее осуществление.

Мне трудно было найти ведущую организацию; и я еду к Гаррию Владимировичу. Тот хмыкнул, мол, сам он никогда не болел таким недугом — отысканием точных решений нелинейных уравнений, но готов устроить семинар с приглашением Бориса Михайловича Барбашова. Диссертация Барбашову не понравилась. Тогда Гарри Владимирович устроил второй семинар, где обсуждалось применение моих решений к динамике кварков в фазе конфайнмента и в кварк-глюонной плазме. Снова фиаско: эти точные решения противоречили доктринам, сформулированным нобелевскими лауреатами. Огорченный, я сидел после семинара в кабинете Гаррия Владимировича, как вдруг он вспоминает об Андрее Николаевиче Лезнове, крупнейшем специалисте по нелинейным системам: «Его бы нужно спросить». Мы не были знакомы. Но Гарри Владимирович отрезал: «Это неважно, вот его телефон, звони!» Поразительно, но Лезнов сразу дал согласие написать отзыв ведущей организации ИФВЭ. Я бубнил еще что-то про семинар, но Лезнов отмахнулся — это лишнее, он знает мои статьи. То был переломный пункт истории. Через полгода я успешно защитил диссертацию.

Гарий Владимирович иногда говорил о физиках как о представителях далекой от него профессии, что было странно слышать от ученика и сотрудника Блохинцева. Позже я понял, в чем тут дело. В начале XX в. физики окончательно разделились на экспериментаторов и теоретиков. Последним универсалом был Энрико Ферми. Во второй половине XX в. и среди теоретиков происходит дальнейшая градация на собственно физиков-теоретиков и математических физиков. Первые, держа руку на пульсе эксперимента, строят реалистичные модели; но глубокий анализ этих моделей им не под силу. Вот тогда в игру вступают вторые. Гарри Владимирович занимался математической физикой. Стоит заметить, что к концу XX в. от математической физики отпоч-

ковалась ее компьютерная составляющая. Примером может служить моделирование квантовой хромодинамики на пространственно-временных решетках. Гарий Владимирович, решая проблемы систем с сильной связью, хранил верность аналитическим методам. Он развивал подход к функциональному интегрированию в определенном смысле как альтернативу «решеточному поветрию».

Главным достижением Гария Владимировича, бесспорно, является построение S -матрицы, свободной от ультрафиолетовых расходимостей, удовлетворяющей всем общим требованиям непротиворечивой квантовой теории поля — микропричинности, унитарности и релятивистской ковариантности. Речь идет о пертурбативной теории нелокальных взаимодействий свободных квантовых полей. От ультрафиолетовых расходимостей впервые стали пытаться избавиться за сорок лет до создания этой теории, «размазывая» взаимодействие поля и источника по малой области. Для этой цели в лагранжиан взаимодействия вводился формфактор, в качестве которого обычно выбирали гладкую функцию типа острого пика, нормированную на единицу, например, $F(x - y) = F_0 \exp[-(x - y)^2/\ell^2]$.

Такие нелокальные теории столкнулись с двумя тесно связанными трудностями: 1) с нарушением причинности и 2) с угловыми расходимостями. Действительно, нетрудно показать, что нелокальные взаимодействия переносятся сверхсветовыми сигналами. Что же касается угловых расходимостей, то они возникают в результате интегрирования в лоренцевом пространстве 4-мерных импульсов по гиперболическим углам в бесконечных пределах, так как формфакторы, подобные вышеуказанным, несовместимы с поворотом Вика — операцией, приводящей к евклидеанизированному импульсному пространству. Гарий Владимирович исходил из записи формфактора в виде $F(x - y) = K(\square) \delta^4(x - y) = \sum_{n=0}^{\infty} c_n (\ell^2 \square)^n \delta^4(x - y)$. Радиус сходимости этого ряда зависит от поведения c_n . Представляет интерес ряд, который сходится на всей комплексной k^2 -плоскости, т. е. $K(-k^2)$ — целая функция. Демаркационная линия между локализуемыми и нелокальными взаимодействиями разделяет $K(-k^2)$ на два класса. Класс нелокальных формфакторов Гарий Владимирович сузил до целых функций порядка $1/2$. С такими формфакторами нелокальные теории поля удовлетворяют общим условиям квантовой теории поля: унитарности, причинности и релятивистской ковариантности.

Глубокий анализ структуры квантовой теории поля, завершившийся построением *нелокальной теории поля Ефимова*, являясь по существу доказательством теоремы существования непротиворечивой теории, подтверждал здравость квантово-полевой парадигмы и толкал на

поиск приложений к физике частиц. Гарий Владимирович планировал широкий фронт работ, в частности, подходы к решению проблемы о совмещении нелокального взаимодействия с калибровочной инвариантностью.

Введение формфактора $K(\square)$, очевидно, влияет на симметрии теории. Наличие размерного параметра ℓ разрушает конформную инвариантность теории Максвелла, но оставляет сохранной калибровочную симметрию. Поэтому нелокальная квантовая электродинамика Ефимова была создана сравнительно легко.

Более тонким делом является сохранение неабелевой калибровочной симметрии в нелокальной теории. Решеточная калибровочная теория по существу сама является нелокальной теорией с формфактором, фурье-образ которого $\tilde{F}(k) = \exp(i\ell n_\mu k^\mu)$ — целая функция порядка 1. Это означает, что неабелеву калибровочную симметрию вполне можно сочетать с нелокальностью, но ценой утраты пуанкаре-инвариантности. Вряд ли Гарий Владимирович был готов к такой жертве. Кеннету Вильсону жертва, напротив, показалась приемлемой. Другой подход, не нарушающий калибровочную симметрию и релятивистскую инвариантность, состоит в том, что волновой оператор \square в выражении для формфактора заменяется на оператор $D^\mu D_\mu$, где $D_\mu = \partial_\mu - igA_\mu$ — ковариантная производная, а A_μ — связность данной калибровочной теории. Однако с таким формфактором теория оказывается *неперенормируемой*. А в начале 1970-х такую идею вмиг предавали анафеме. Введение такого формфактора, конечно, не осквернит исходно неперенормируемое взаимодействие, например, гравитацию. Но какой прок от того, что неперенормируемое взаимодействие станет нелокальным? Один из аспирантов Гария Владимировича, безуспешно штурмовавший гравитацию с позиций нелокального описания в течение двух лет, бросил это занятие и ушел к другому научному руководителю, предложившему более «диссертабельную» тему.

Столкнувшись с такой преградой, можно было остыть и непринужденно перейти к другому месту приложения сил; вспомним хотя бы пример Грассмана. Но не таков наш герой. Для трактовки конфайнмента он предлагает кварк-виртонную модель. По оригинальности и неожиданности ее трудно сравнить с каким-либо из известных физических открытий, разве что с монополю Дирака.

В мейнстриме 1980-х эту модель приняли холодно. Ну что ж, история сильных взаимодействий далека от завершения. Как знать, может быть, эта модель еще будет оценена в полной мере? Стоило бы напомнить о судьбе великого математического открытия Грассмана — векторного пространства: его полное освоение математиками продолжалось в течение 75 лет.

В последующие полвека корабль фундаментальной науки дает заметный крен в сторону геометрии и топологии. Аналитическим методам — главному инструменту исследований первой половины XX в., отводится более скромная подсобная роль. Гарий Владимирович не принял эту моду на «геометризацию». Он оставался всецело преданным аналитике. Но это, разумеется, никак не характеризует его творческих дарований. Вспомним, что *король математиков* Карл Фридрих Гаусс тоже не был математически всеяден и, например, обходил стороной волшебный мир комплексного анализа, где вовсю орудовали французы, в особенности его соперник Огюстен Луи Коши. Возможно, король математиков тоже делал «не то, что хотел, а то, что мог»?

Х. Намсрай

Г. В. Ефимов был основателем школы теоретической физики в Монголии.

После окончания физического факультета МГУ мне пришлось по счастливому стечению обстоятельств работать в знаменитом научном центре — в Лаборатории теоретической физики Объединенного института ядерных исследований в Дубне. В 1969 г. я зашел в кабинет Гария Владимировича и попросил его быть моим учителем в научной работе. Тогда совсем молодой и энергичный ученый, Гарий с удовлетворением принял мое предложение и сразу же дал задачу о важности обобщать микроскопическую причинность, разработанную Н. Н. Боголюбовым, на случай нелокальной теории квантованных полей.

С тех пор Гарий стал моим уважаемым учителем на всю жизнь.

С древних времен в Монголии сложилась замечательная традиция связи между учениками и учителями. Когда кто-то становится учителем кого-либо, то связь между этими людьми длится всю жизнь. Так сложились и мои отношения с Гарием Владимировичем.

Под его непосредственным руководством я защитил кандидатскую и докторскую диссертации в 1973 и 1982 гг. соответственно.

В Монголии учеником Гария Владимировича был не только я, но и такие талантливые ученые, как М. Динеяхан и Г. Ганболд. Они также защитили кандидатские и докторские диссертации. Тем самым, Гарий Владимирович был основателем школы теоретической физики в Монголии.

Он трижды посещал нашу страну. Когда он впервые прибыл в Улан-Батор, мы организовали длинный поход в пустыню Гоби и в старую столицу Монгольской империи. Там он был восхищен своеобразными пейзажами и удивительной природой нашей страны.

Гарий Владимирович очень увлекался горными походами, его здоровье было очень крепким. Он был замечательным и жизнерадостным человеком. Я никогда не слышал от него жалоб на здоровье. Он был большим любителем ездить на велосипеде.

Гарий обладал изумительным талантом в математических вычислениях, он никогда не пользовался справочником по математике: если ему нужны были какие-то формулы, то он сразу вычислял их по своим методам, притом очень изящным. До конца своей жизни он трудился с большой отдачей сил и продуктивностью.

В последние годы жизни он получил замечательные научные результаты по методам функционального интегрирования с применением их в квантовой теории и квантовой механике.

Он написал много книг, учебников и монографий, результаты которых вошли в научный фонд мира в качестве таких понятий, как нелокальная теория Ефимова, кварк-виртонная модель Ефимова, осцилляторное представление и методы функционального интегрирования.

Монгольское правительство и научное сообщество высоко оценили его большой многогранный вклад в развитие физической науки в Монголии. Гарий Владимирович награжден государственной медалью «За доблестный труд», золотой медалью «Хубилай хана» Монгольской академии наук, ему присвоено звание «Почетный доктор» Улан-Баторского университета.

Светлая память о Гарии Владимировиче Ефимове навсегда останется в сердцах монгольских ученых, в том числе его сотрудников-учеников Х. Намсрая и Г. Ганболда.

М. А. Иванов

В своих воспоминаниях о Гarii Владимировиче Ефимове мне хотелось бы прежде всего коснуться моментов его яркой научной жизни. В особенности тех, которые запомнились мне как его непосредственному ученику.

Я пришел к нему будучи студентом 4-го курса физфака МГУ с просьбой стать моим научным руководителем. К тому времени, а это был 1973 год, Г. В. был уже известным ученым, создавшим свое оригинальное направление в теоретической физике. Известность принесли ему работы по построению конечной квантовой теории с неполиномиальными лагранжианами взаимодействия. В 1963 г. им и независимо Е. С. Фрадкиным был предложен функциональный метод, позволяющий построить S -матрицу с неполиномиальными лагранжианами взаимодействия в любом порядке теории возмущений. Метод основан на интегральном представлении дифференциального оператора хронологического упорядочения в виде операторов сдвига в комплексной плоскости. Данный метод вошел в научную литературу как метод Ефимова–Фрадкина.



Слева направо: М. А. Иванов, Г. В. Ефимов, Г. Ганболд, С. Н. Неделько

В последующие годы Г. В. интенсивно развивал идею построения квантовой теории поля без ультрафиолетовых расходимостей, ныне известной как нелокальная теория Ефимова. Идея заключалась в самосогласованном введении релятивистских формфакторов в пропагаторы бозонных полей. Данные формфакторы выбирались в виде целых функций, убывающих достаточно быстро в евклидовом направлении. К тому времени вокруг Г. В. образовалось достаточно много молодых людей, которых я бы назвал учениками первой волны. Среди них мне запомнились Валерий Алебастров, Хавгайн Намсрай, Миша Рутенберг, Валя Охлопкова, Олег Могилевский и Володя Малышкин. С последними двумя мне посчастливилось вместе поработать еще в студенческие и аспирантские годы.

Самой значительной вехой в развитии нелокальной теории Г. В. считал доказательство причинности и унитарности, выполненное им совместно с Валерием Алебастровым. Параллельно развивались приложения нелокальной теории к слабым и электромагнитным взаимодействиям. Совместно с Олегом Могилевским была построена нелокальная электродинамика частиц произвольного спина. Одним из интересных следствий данной электродинамики является задача о собственной энергии электрона в классическом пределе, когда постоянная Планка стремится к нулю. Если выполнить данный предел в низшем (однопетлевом) порядке теории возмущений математически аккуратно, то можно в точности воспроизвести закон Кулона, где роль радиуса электрона играет размерный параметр, неизбежно возникающий при введении формфактора в теорию. В этом случае встает вопрос: а что происходит в высших порядках теории возмущений по постоянной тонкой структуры, которая содержит постоянную Планка в знаменателе?

Олег Могилевский обратил внимание на работу П. И. Фомина, в которой было сделано утверждение (как позже выяснилось, ошибочное), что классический предел не может быть выполнен в теории возмущений и нужно выходить за ее рамки. Гарий Владимирович весьма загорелся этой проблемой и поручил мне и Олегу провести соответствующие расчеты в следующем, двухпетлевом порядке теории возмущений. Оказалось, что в сумме всех диаграмм первые три сингулярных члена разложения алгебраически равны нулю, а первый регулярный член и все последующие исчезают при стремлении постоянной Планка к нулю. Но Г. В. не был вполне удовлетворен этим результатом и предложил провести расчеты в трехпетлевом порядке теории возмущений. Надо сказать, что это была весьма трудоемкая задача, которая потребовала целого года работы. Результат оказался ожидаемым: сингулярные члены сокращались в сумме всех многочис-

ленных диаграмм, а регулярные члены исчезали в классическом пределе. Работа была послана в журнал «Annals of Physics» и почти сразу принята к печати. По прошествии некоторого времени стало ясно, что полученный результат носит общий характер и верен для любых формфакторов, а не только тех, которые принадлежат классу целых функций. На основе результатов исследований по построению неполиномиальных и нелокальных теорий Г. В. опубликовал монографию «Нелокальные взаимодействия квантованных полей» в издательстве «Наука» в 1977 г.

Построенная нелокальная теория с формфакторами в виде целых функций приводила к росту физических амплитуд в каждом порядке теории возмущений с ростом энергии. Поэтому актуальным являлся вопрос выхода за рамки теории возмущений. Г. В. потратил достаточно много времени и усилий на исследование этой проблемы. Им было изобретено несколько довольно эффективных методов как суммирования рядов теории возмущений, так и математических оценок функциональных интегралов, представляющих собой компактную запись теории возмущений. Поскольку функциональные интегралы удается математически аккуратно определить лишь в евклидовом пространстве, то разработанные им методы аналитических оценок нашли широкое применение в статистической физике и квантовой механике.

Мне довелось работать с Г. В. в этой области, когда он пытался получить верхние и нижние оценки для энергии вакуума в модели Юкавы. Сходимость ряда теории возмущений для вакуумной S -матрицы нелокальной модели Юкавы доказывается достаточно тривиально с помощью использования неравенства Адамара для фермионных детерминантов. Однако оценка энергии вакуума, которая определяется предельным переходом величины логарифма вакуумной S -матрицы, деленной на объем, при объеме, стремящемся к бесконечности, является достаточно сложной задачей. Эта задача была решена А. Г. Басуевым с помощью нетривиальных оценок связной части фермионного детерминанта. Однако доказательство, опубликованное им в журнале «Теоретическая и математическая физика», было изложено настолько запутанным языком, что понять его было практически невозможно. Тогда Г. В. откомандировал меня в тогдашний Ленинград к Басуеву, где Саша и объяснил мне суть доказательства в течение одного вечера. Более понятное и наглядное доказательство сходимости энергии вакуума нелокальной модели Юкавы было изложено во второй монографии Г. В. «Проблемы квантовой теории нелокальных взаимодействий», выпущенной в издательстве «Наука» в 1985 г.

В 1975 г. Г. В. пришла идея использовать целые функции в качестве пропагаторов кварков, чтобы гарантировать отсутствие кварков в свободном состоянии, как говорят, конфайнмент кварков. Он поделился этой идеей со мной во время защиты дипломной работы. Так получилось, что я присоединился к реализации этой идеи лишь два года спустя. Первоначальные шаги в использовании пропагаторов кварков как целых функций для описания свойств адронов были очень просты. Строился лагранжиан взаимодействия адронов с соответствующим кварковым током, по нему строилась S -матрица, в результате матричные элементы физических процессов описывались фейнмановскими диаграммами с пропагаторами кварков в виде целых функций. Вычисление петлевых интегралов проводилось с помощью разложения по внешним импульсам. Однако в таком подходе, названном нелокальной моделью кварков, имелось достаточно много свободных параметров (константы связи в лагранжиане взаимодействия, параметры, характеризующие кварковые пропагаторы, и т. д.). Для их фиксации приходилось рассчитывать огромное число физических наблюдаемых. Отсюда большое количество оппонентов и, как следствие, трудности при публикации результатов.

Поворотным моментом в развитии нелокальной модели кварков стало условие связности, на существование которого обратил наше внимание Серго Герасимов. Данное условие, предложенное в 1960-е гг. Вайнбергом и, независимо, Саламом, позволяет вводить связанные состояния в квантовую теорию поля. Вначале поля, соответствующие связанным состояниям, вводятся в лагранжиан взаимодействия как обычные элементарные поля. Затем пишется эффективный лагранжиан взаимодействия данного поля с его конститuentами. В результате взаимодействия происходит перенормировка поля и, если положить константу перенормировки равной нулю, элементарное поле исчезает из лагранжиана. Использование этого условия в нелокальной модели кварков позволило выразить эффективную константу взаимодействия как функцию остальных параметров модели и, тем самым, существенно уменьшить число свободных параметров и увеличить предсказательную силу модели. Кроме того, в модели стало возможным описывать не только простейшие кварк-антикварковые состояния, но и более сложные структуры, например, барионы как связанные состояния трех кварков.

Надо сказать, что к этому времени появилось достаточно много молодых людей, принимавших участие в применении модели к конкретным физическим процессам, а также в дальнейшем ее развитии. Среди них я бы отметил Женю Ноговицына, Зузану Дубничкову, Минала Динейхана, Валеру Любовицкого, Олега Хомутенко, Игоря Аникина,



М. А. Иванов, М. Динейхан, Е. А. Ноговицын, В. Е. Любовицкий,
А. Г. Русецкий

Сергея и Лену Авакян и еще многих других. Результаты исследований в данном направлении легли в основу третьей монографии Г. В., где и я был соавтором, — «The quark confinement model of hadrons» (Bristol and Philadelphia, IOP, 1993).

Последняя, четвертая монография Гаря Владимировича была посвящена осцилляторному представлению в квантовой физике и опубликована в 1995 г. в издательстве Springer совместно с М. Динейханом, Г. Ганболдом и С. Неделько.

В последние годы Г. В. интенсивно преподавал в университете «Дубна» и опубликовал два методических пособия: «Метод функционального интегрирования» и «Квантовая механика (избранные главы)». В общей сложности под его руководством была защищена 21 кандидатская диссертация. Семь его учеников защитили докторские диссертации, один — Х. Намсрай — стал академиком Монгольской академии наук.

Вспоминая многие годы совместной работы, я бы отметил исключительную преданность Гария Владимировича науке и его необыкновенную трудоспособность. Я не помню ни одного дня в ЛТФ, чтобы он не делал выкладки либо на бумаге, либо на доске. Он всегда считал долгом провести семинары по своей деятельности в ЛТФ, ФИАН и МИАН. Это лишь наиболее яркие эпизоды, которые отложились у меня в памяти. И, несомненно, необходимо еще некоторое время, чтобы систематизировать и по достоинству оценить вклад Г. В. в теоретическую физику.

М. Л. Рутенберг

ЕФИМОВ И ИВГУ

Гария Владимировича Ефимова пригласили читать лекции по квантовой теории в Ивановский государственный университет (ИвГУ) осенью 1975 г. ИвГУ только что открылся, и новый ректор активно искал различные возможности сотрудничества нового университета с ведущими научными центрами. С этой целью в ОИЯИ состоялась встреча директора Лаборатории теоретической физики ОИЯИ Д. И. Блохинцева с ректором ИвГУ В. Н. Латышевым, на которой, по просьбе Латышева, обсуждалась возможность и программа научного взаимодействия ЛТФ ОИЯИ и Ивановского университета. Главным действующим лицом в развитии этой программы был Гарий Владимирович Ефимов.

Хотя в Иваново в то время было 7 вузов, ивановские физики занимались в основном прикладными задачами, и лекции известного физика-теоретика вызвали большой интерес. Аудитории были переполнены, преподаватели и аспиранты ивановских вузов познакомились, можно сказать, из первых рук с последними достижениями квантовой теории.

В том же 1975 г. Гарий Владимирович начал читать лекции студентам физического факультета ИвГУ. Более 25 лет он работал на кафедре теоретической физики в должности профессора, и этот период в истории кафедры — один из самых плодотворных и интересных. Научные семинары, гранты, участие в конференциях...

Умный, общительный, прекрасный лектор, Ефимов привлекал к себе внимание студентов. Когда он читал лекции, писал на доске то левой, то правой рукой. Объяснял это так: в физике симметрия играет очень важную роль, поэтому и в жизни симметрия только украшает. Каждый год под его руководством защищались дипломные работы, и многие его дипломники поступали к нему в аспирантуру. За годы работы в ИвГУ под руководством Гария Владимировича Ефимова выпускниками университета защищены 1 докторская и более 10 кандидатских диссертаций.

Одним из любимых мест в Иваново у Г. В. Ефимова был областной художественный музей, который Гарий Владимирович посещал каж-

дый раз, когда приезжал в Иваново. Среди сотрудников музея он был своим человеком, своим не по образованию, а по любви к живописи.

Гарий Владимирович был умным, обаятельным человеком, и ивановцы, его ученики и все, кто с ним общался, сохраняют в памяти его светлый образ.

В. А. Охлопкова

В 1970 г. я приехала из Алма-Аты и поступила в аспирантуру МГУ на кафедру теории атомного ядра к В. С. Барашенкову. Я стала жить в Дубне и иметь возможность посещать семинары в ЛТФ. На одном из таких семинаров Гарий Владимирович поразил мое воображение блестящими ответами на вопросы, четкими формулировками проблем, остроумием. Мне очень захотелось заниматься под его руководством. Перейти в его группу было совсем не просто. Гарий Владимирович устроил мне экзамен, который тянулся почти месяц, и, наконец, сказал, что если В. С. Барашенков не возражает, то я могу в дальнейшем решать задачи под его руководством и заниматься в его группе, в которую в то время входили Валера Алебастров, Олег Могилевский, Володя Малышкин и Миша Рутенберг. После аспирантуры я стала работать в ИвГУ на кафедре теоретической физики. Связь с Дубной не прерывалась, Гарий Владимирович приезжал в университет читать лекции, а мы отправляли в Дубну лучших студентов.

Я хочу рассказать о двух случаях, которые мне особенно запомнились и были для меня жизненно важными. Гарий Владимирович был очень хорошим спортсменом, занимался гимнастикой, футболом и горными лыжами. Под влиянием шефа многие ребята из его группы занялись горными лыжами. По воскресеньям мы ездили из Дубны в Яхрому и катались как могли. Во время одной из таких поездок Гарий Владимирович буквально спас мне жизнь. Когда мы возвращались из Яхромы, я по какой-то причине отстала и шла по путям к платформе, которая была довольно высокой. Было шумно, и я не понимала, что мне кричат, и не видела, что сзади приближается электричка. Гарий Владимирович в самый последний момент схватил меня за плечи и втащил на платформу, бросил меня и, хватаясь за сердце, пошел в сторону. А я испугалась только тогда, когда, уже лежа на платформе, увидела проезжавшую мимо электричку.

Второй случай был гораздо позже, когда я получила квартиру, и в один из приездов в Иваново Гарий Владимирович пришел ко мне в гости. Ему показалось, что люстра висит как-то криво, он взял стул и решил поправить. При этом люстра упала к нему в руки без всяких усилий с его стороны. Под люстрой на полу играл мой двухлетний сын — можно представить, что я ощутила в тот момент. У Гария Владимировича были золотые руки, и эту люстру он прикрепил навсегда.

Он любил работать с деревом, делал наборные картины из кусочков древесины, у себя в квартире он делал паркетный пол и разнообразные удобные и красивые вещи.

Гарий Владимирович был очень разносторонним человеком, прекрасно знал произведения Салтыкова-Щедрина — достаточно посмотреть на остроумнейшие эпитафии в его книге о нелокальных взаимодействиях.

Каждый приезд в Иваново сопровождался какой-либо поездкой по замечательным местам. Мы ездили в Плес, Палех, Кострому, во Владимир. Это была обязательная культурная программа. Причем часто оказывалось, что экскурсоводы не слишком удовлетворительно отвечали на его вопросы, так как он копал глубоко и знал достаточно много.

К нему тянулись люди, он щедро делился своими знаниями, был терпелив, если его не сразу понимали, поэтому к нему относились с благодарностью и любовью. Этот человек оставил во многих сердцах неизгладимый след и добрую память.

Ю. Г. Бушцев

Странная штука — память. Как правило, мы помним то, что эмоционально окрашено, то, что оказало на нас влияние. Сложно вспомнить события сорокалетней давности. Детали размываются, что-то безвозвратно утеряно... Но какие-то вещи забыть невозможно. Есть люди, определяющие нашу жизнь. От того, когда и при каких обстоятельствах ты встретил человека, порой зависит вся твоя жизнь. Мне в жизни повезло. Я встретил Гария Владимировича как раз в тот определяющий жизнь момент.

Еще в школе меня интересовали физика, химия, астрономия — естественно-научные дисциплины. А тут как раз наш Ивановский пединститут преобразовали в университет. Вызрело желание поступать на физфак. Однако участие в нескольких олимпиадах по физике дало отрицательный опыт, и желания поступать в столичные вузы поубавилось. Тем более что Валя Лобанова (Докучаева) не смогла поступить в МФТИ, а поступила на вечернее отделение в ИвГУ и работала лаборантом в кабинете химии в школе, где я тогда учился.

Это была весна 1975 г., когда мы увидели объявление в университете о том, что старший научный сотрудник ЛТФ ОИЯИ, д. ф.-м. н. Г. В. Ефимов прочитает курс лекций в нашем университете. Ядерная физика, физика элементарных частиц — это так интересно!

Мы с Валею решили сходить. А там... молодой мужчина с высоким лбом и спортивной фигурой вываливает кучу уравнений, интегралы какие-то континуальные мелом на доске рисует, и всё на память. А я даже не знал, что такое производная, но всё прилежно записывал, надеясь, что когда-нибудь смогу эту китайскую грамоту понять. Вот тогда впервые, с помощью Гария Владимировича, мы прикоснулись к тому, что называется теоретической физикой. И эти впечатления были шокирующими. Ничего подобного нельзя было прочитать ни в школьных учебниках, ни в книжках, популяризирующих физику, ни в журнале «Квант». Что это? Как потом признавались наши преподаватели математики, присутствовавшие на лекциях, они сами мало что здесь понимали. Тогда я впервые увидел настоящего ученого и был поражен. Хотелось быть похожим на него.

Потом мы поступили на физфак ИвГУ и могли видеть Гария Владимировича часто, благодаря его ученикам Валентине Андреевне Охлопковой, Михаилу Липовичу Рутенбергу, которые работали на

кафедре теорфизики ИвГУ. Мы имели возможность общаться с Учителем, посещать его лекции, встречались и в неформальной обстановке, когда можно было задавать любые вопросы про жизнь и учебу. И это было очень важно для нас. Не так часто в жизни встречаешь столь неординарных людей. Благодаря Гарию Владимировичу мы могли обучаться по индивидуальным планам в НИИЯФ МГУ, филиал которого находился в Дубне. Нас было несколько ивановцев — Женя Ноговицын, Саша Шагинов, Володя Докучаев, Валя Лобанова, Лена Заславская. Для нас это был счастливый шанс прикоснуться к настоящей науке. Оказаться в международном центре, в Дубне, было великой удачей. Мы могли посещать лекции светил советской науки, просто «повариться» в научной среде, что сказалося на нашем становлении не только как ученых, но и как людей. Незабываемые впечатления остались от выступления А. Тарковского в Доме ученых, на которое нам удалось попасть. Ребята из провинции попали в международный центр — этот опыт бесценен. Благодаря Гарию Владимировичу диплом я делал в ИТФ в Киеве. Это позволило мне узнать, что есть наука не только в международных центрах, но и в других городах СССР. Это был неоценимый опыт, была возможность сравнить и почувствовать разницу.

К сожалению, в ИвГУ не было военной кафедры, и мне пришлось служить в армии полтора года. По распределению я оказался в Ивановском химико-технологическом институте (ИХТИ). Только что организовался Институт химии неводных растворов (ИХНР) РАН в Иванове на базе ИХТИ. Руководителем этого проекта и выдающимся организатором, движущей силой был Геннадий Алексеевич Крестов — мой научный руководитель. Гарий Владимирович всегда имел контакты с ИвГУ, и он попросил устроить встречу с Крестовым. В память об этой встрече на кафедре неорганической химии осталась брошюра о Дубне, ОИЯИ, которую можно было полистать и спустя долгие годы.

В то время было сложно с доступом к научным статьям. Благодаря Гарию Владимировичу у нас всегда была возможность приехать в Дубну в командировку и поработать в библиотеке ЛТФ. Ксерокопию статьи сделать было большой проблемой, существовали лимиты, тем не менее Гарий Владимирович всегда подписывал мои заявки. Дубна оставалась на многие годы нашей научной базой.

В 1994 г. скорпостижно скончался Г. А. Крестов. Я защитил кандидатскую, а потом и докторскую диссертацию. Гарий Владимирович приезжал в Иваново, и мы иногда встречались. В ИХНР РАН осенью устраивали конференции, посвященные памяти Г. А. Крестова. На одной из них Женя Ноговицын делал доклад совместно с Гарием Владимировичем. Так совпало, что и он оказался на той конференции. Это

была, насколько я помню, наша последняя встреча. Мы вспоминали прошедшие годы, и я сознался, что всё это время испытывал суеверный трепет при встрече с Гарием Владимировичем — такое психологическое воздействие он на меня оказывал. К тому времени я сам уже был доктором наук, но осознавал всю свою научную ничтожность по сравнению с этим человеком.

Он приоткрыл дверь, и в образовавшуюся щелку можно было увидеть иной мир. А дальше сами должны были решать — захлопнуть дверь или войти в этот мир. Жизнь у каждого своя. С тех пор прошло много времени, я работал в разных странах: Университете Мичигана, Политехническом университете Валенсии, Университете Уорика. И вот тогда особенно пригодился опыт жизни в Дубне. Так сложилась моя научная карьера — жизнь сталкивала с выдающимися учеными, среди которых были и нобелевские лауреаты. По масштабу личности Гарий Владимирович им не уступал. Я всегда помнил, что все мои достижения были благодаря ему — Учителю.

Чем харизматичнее личность, тем больше она притягивает к себе людей и оказывает на них воздействие. Я завидую Гарию Владимировичу, он оставил после себя много людей, на судьбу которых сильно повлиял. Не каждому такое дано. Известие о его смерти было шокирующим. Как? Такой сильный человек! Мы не осознаем последствий возможной утраты, пока она не случается. Ушел человек, и лишь тогда понимаешь то, что каждый из оставшихся что-то потерял. Ушла эпоха, наша молодость. И эта утрата безвозвратна. Уверен, что, пока мы живы, Гарий Владимирович будет жить в нашей памяти. И я всегда буду ему благодарен за то, что он сделал для меня.

В. Докучаева (Лобанова)

Мы с Ю. Бушуевым еще учились в ивановской школе. Узнали как-то, что в университет приезжает известный профессор-физик из Дубны, прочтет лекцию для всех желающих. Здорово! Придется сбегать с последнего урока. Поздоровавшись вежливо с директором школы, который контролировал выход, мы побежали не оглядываясь. В аудиторию вошли почти первыми: «Ну, где тут профессор, старенький, с бородкой?» А он не вошел — влетел, молодой такой, энергичный, веселый, глаза живые, светятся, говорит быстро, пишет еще быстрее... Всю доску раз 5 исписал интегралами, мы ничего не поняли, ну совсем ничего из физики, а вот из жизни — да. Мы поняли, что очень хотим учиться в университете на физическом факультете, а потом поехать в Дубну к профессору Г. В. Ефимову. Это очень здорово, когда на твоём жизненном пути встречаются такие люди!

Е. А. Ноговицын

ОТ ВИРТОН-КВАРКОВОЙ МОДЕЛИ ДО ФИЗИКИ ПОЛИМЕРОВ

Берем перо, легко наносим знаки
На белый лист уверенной рукой.
Они ясны. Понять их может всякий,
Есть сумма правил для игры такой.

Г. Гессе

Я впервые увидел Гария Владимировича в 1975 г., когда он приехал читать лекции в Ивановский университет. Будучи студентом 2-го курса, я, конечно, не много понимал из того, что он рассказывал. Но его эмоциональность, скорость вычислений и уверенность поражали. На 4-й курс меня перевели в МГУ, и, когда надо было выбрать специализацию, я поехал в Дубну на кафедру Д. И. Блохинцева, а моим научным руководителем стал Гарий Владимирович. После защиты диплома я стал его аспирантом. Мы занимались виртон-кварковой моделью. Много работали с Михаилом Алексеевичем Ивановым. Не всегда всё получалось, но работа была интересной и мы всегда друг друга понимали. Под руководством Ефимова я защитил кандидатскую диссертацию и начал работать в Ивановском химико-технологическом институте.

Мои научными интересами стали статистическая физика и теория растворов. С Гаррием Владимировичем мы постоянно поддерживали контакты, и его заинтересовали задачи, которые я решал. Он предложил применить гауссово эквивалентное представление для получения уравнения состояния и функций распределения. Мы очень увлеклись этой работой, сделали много вычислений и, в результате, в 1996 г. опубликовали статью в «Physica A», которая вызвала большой интерес. После этого мы часто встречались и в Дубне, и в Иваново и интенсивно обсуждали задачи, связанные с фазовыми переходами. У нас появился коллега S. A. Baeurle из Регенсбурга, и мы сделали публикации в «Europhysics Letters» и «The Journal of Chemical Physics» (2006). Штефан (S. Baeurle) предложил нам заняться физикой полимеров.

Гарий Владимирович заинтересовался физикой полимеров, но сказал, что это не входит в планы его работы. Однако он приезжал на мою

и Ю. Будкова защиты диссертаций по полимерам в Иваново и много обсуждал с нами различные аспекты физики полимеров.

Он приезжал в Москву на семинар по полимерам А. Р. Хохлова, который проводил И. Я. Ерухимович, а доклад делал Ю. Будков.

Но основным его интересом, конечно, была квантовая теория.

Мы с Гарием Владимировичем говорили не только о науке, обсуждали книги, которые оба читали, — Габриэля Гарсиа Маркеса, Германа Гессе...

Вся моя научная жизнь была связана с Гарием Владимировичем.

Е. З. и С. Л. Авакяны

НАМ ПОВЕЗЛО!



Вот уже более тридцати лет существует наша семья. Выросли дети, есть замечательный внук. И всё это время мы помним, кому, во многом, обязаны нашей счастливой жизнью.

Всё началось в далеком 1982 г. Мы студенты физического факультета Северо-Осетинского государственного университета. Нам очень повезло, что заведующий кафедрой теоретической физики Юрий Мелитонович Ломсадзе, обладая обширными связями в научном мире, стал приглашать для чтения лекций ведущих теоретиков страны... В аудиторию, в которой собрались студенты разных курсов, вошел моложавый человек в джинсах и ковбойке. Для нас, студентов провинциального университета, это было небольшим потрясением: в нашем представлении знаменитый ученый должен быть в пиджаке и при галстукке. Но значительно большее впечатление произвела его манера преподавания. Гарий Владимирович сумел завоевать аудиторию буквально с первой лекции. Даже самые сложные вещи он старался изложить доступно, перемежая выводы сложных формул историями из собственной жизни. Ему удавалось установить контакт с аудиторией, постоянно задавая вопросы и возвращаясь к трудным для понимания вещам. Следует отметить, что Лена в нашей группе была единственной девушкой, поэтому, когда аудитория проявляла особое непонимание, Гарий

Владимирович говорил: «Лена, выйди на минуточку». Проведенные в мужской аудитории объяснения оказывались очень действенными.

Вот уже почти 30 лет мы оба преподаем в университете. При чтении лекций мы стараемся брать пример с нашего Учителя. Студенты даже не догадываются, что фразы типа «истина инвариантна относительно способа ее получения» или «вопрос философический» не придуманы их лекторами, а услышаны много лет назад. Очень хочется верить, что наши студенты через много лет будут вспоминать нас так же, как мы вспоминаем Его.

Приехав в Орджоникидзе, Гарий Владимирович сразу занялся поиском заинтересованных учеников. Он поставил каждому индивидуальную задачу. Мы с энтузиазмом взялись за их выполнение. Результатом стали первые наши курсовые работы. А дальше — дипломные работы. Именно благодаря Гарию Владимировичу начался один из самых замечательных периодов нашей жизни. Он не только организовал нашу поездку в Дубну, но и опекал нас там. Хорошо запомнился совет при получении пропуска в первом отделе: «Главное — прикинуться абсолютными идиотами, вчера спустившимися с гор».

После окончания университета у нас возникла огромная проблема. В силу некоторых обстоятельств нас отказались оставлять в аспирантуре, несмотря на дипломы с отличием и первые места в рейтинге. И тут Гарий Владимирович пришел нам на помощь. Он начал активно искать для нас места, и в конце концов мы оказались аспирантами на кафедре теоретической физики Ташкентского государственного университета, прикомандированными к ОИЯИ.

Время, проведенное в Дубне, отложило отпечаток на всю нашу дальнейшую жизнь. Наш Учитель был широко образованным человеком. Под руководством Гария Владимировича мы многому научились, причем не только (а может, даже и не столько) в плане научной деятельности. Именно благодаря ему была прочитана «История одного города». Именно благодаря ему мы многое узнали из отечественной истории. Именно благодаря ему мы получили уроки того, как должен вести себя настоящий мужчина в сложных жизненных ситуациях.

Уже несколько лет Гария Владимировича нет среди нас, но он незримо присутствует где-то рядом, когда мы входим в студенческую аудиторию; когда празднуем годовщину свадьбы, вспоминая, как он ушел из больницы со сломанной на футболе ключицей, чтобы поздравить нашу новорожденную семью; когда делаем выбор в жизненных ситуациях.

Не каждому выпадает удача столкнуться в жизни с человеком, определившим правильное направление жизненного пути. Нам повезло!

В. Е. Любовицкий

Пусть нынешний век выносит о нас какое угодно суждение: справедливо оно — примем его со спокойной душой, несправедливо — будем взывать к более праведным судьям, то есть к потомкам.

Франческо Петрарка

Свои воспоминания хочу начать с поговорки, которую любил Гарий Владимирович: «Валера, отойди на заранее подготовленную позицию и займи оборону». В этой фразе сконцентрировано многое — и его жизненная позиция (человек должен уметь за себя постоять), и его наказ своим ученикам и коллегам...

Гарий Владимирович Ефимов был очень многогранным и интересным человеком с широким диапазоном знаний как в области науки (его основного ремесла), так и в других областях — книги, столярное дело, искусство, спорт и т. д.

Я познакомился с Гарием Владимировичем в январе 1985 г., когда приехал в ЛТФ ОИЯИ выполнять дипломную работу по изучению внутренней структуры пионных атомов. Мне очень повезло, что с этого момента я попал в надежные руки двух талантливых ученых — Гария Владимировича и Миши Иванова, которые были моими научными руководителями, начиная с дипломной практики, во время обучения в аспирантуре и далее в работе над докторской диссертацией. Наша совместная работа позволила получить интересные результаты в области изучения структуры адронных атомов, структуры легких и тяжелых барионов. Тот багаж знаний, навыков и технических приемов, которые я получил в тесном общении с Гарием Владимировичем и Мишей, был очень полезен мне в дальнейшей работе. Где бы я ни был на длительной научной позиции, на международных конференциях и т. д., я всегда подчеркивал, из какой школы я вышел, и это всегда воспринималось как школа со знаком качества.

У меня много приятных воспоминаний о Гариим Владимировиче. Наиболее запомнился мне его приезд в Томск на защиту моей кандидатской диссертации. От Дубны до Томска 3000 километров, но для него всегда было ясно: если надо, то надо. Отложил все свои дела

и приехал. Своих учеников он всегда старался поддерживать. Но и мы старались держаться вместе. Также мы любили собираться группой по тому или иному поводу. Будь то свадьба или день рождения. Думаю, что нам было вместе интересно и хорошо.

Единственное, что мы сейчас должны делать, — продолжать его дело. Гарий Владимирович заложил основы нелокальной теории поля, которая сейчас очень востребована и получила однозначное подтверждение как правильный подход для описания взаимодействий адронов, состоящих из кварков и имеющих протяженную структуру. Его идеи/работы получили также широкое применение и постоянно цитируются в работах по гравитации, теориям высших измерений, физике вне рамок Стандартной модели.

Еще одно интересное воспоминание, как мы группой собрались делать шашлыки на речке Дубне. Надо сказать честно, что подготовились мы плохо. Даже не позаботились, что в этом деле важен топор. Но Гарий Владимирович не растерялся, сел на велосипед и привез его. Он был мастер, и инструмент у него всегда был...

Собственно, я не считаю себя многословным. Я вспомнил пару эпизодов, хотя в памяти ничего не стерлось.

Хочу предложить учредить именную стипендию для молодых талантливых ребят, которая позволила бы им получить хороший старт и далее стать настоящими профессионалами.

С. Н. Неделько



С. Неделько и Г. В. Ефимов в ЛТФ ОИЯИ. Начало 1990-х

Наш последний разговор с Гарием Владимировичем был коротким. Он позвонил из больницы, звонок был неожиданным — после трех операций подряд всё было очень тяжело. Я думал, что он в реанимации.

— Привет.

— Привет.

— Как Вы?

— Нормально. Сергей, у тебя же есть ключ от моей комнаты?

— Да.

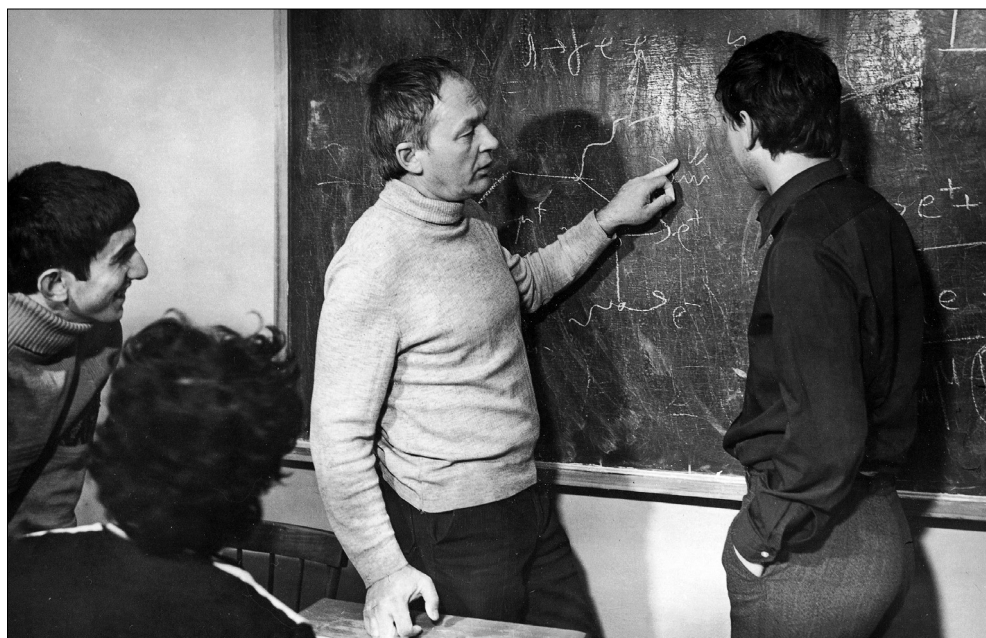
— Пойди, выключи компьютер.

...отбой. Голос у Г. В. был спокойный, обычный настолько, что я, не сильно задумываясь, сбегал и выключил компьютер. Через день или два Г. В. ушел.

Что именно, какие слова Г. В. говорил, когда я слушал и конспектировал его лекцию первый раз, я точно не помню, но впечатление и, так сказать, картинку — да. Г. В. левой рукой писал на доске вывод каких-то в то время непростых для меня, студента первого курса, формул, а в правой держал связку ключей и лихо ей позвякивал.

Один дубненский экспериментатор на вопрос журналистов «А почему Вы выбрали эту профессию?» ответил: «Мне люди нравились». Г.В. с мелом у доски не просто «нравился», он препарировал профессию физика-теоретика таким образом, что начинало казаться, что и правда «не боги горшки обжигают»... короче говоря, было очень интересно, содержательно, почти понятно и окрыляло до вдохновенного умопомрачения. В итоге у тебя появлялся реальный шанс осмелиться на то, чего очень хотелось, но на что ты не решался по многим причинам... Причины эти обесценивались, исчезали...

Между первой лекцией и последним телефонным звонком прошло 37 лет. И это была у нас такая замечательная, почти идеально счастливая, жизнь в науке.



Г. В. Ефимов со студентами кафедры теоретической физики физического факультета Северо-Осетинского ГУ (1983). Слева направо: Руслан Мецаев (работает в Отделении теоретической физики ФИ РАН), Елена Найговзина-Авакян (Гомельский государственный технический университет), Шота Ломсадзе (вскоре после защиты кандидатской диссертации в ОТФ ФИ РАН в начале 1990-х трагически погиб)

Г. Ганболд

Мы с Гарием Владимировичем встретились впервые в его кабинете в ЛТФ в 1988 г., когда я приехал работать в ОИЯИ по направлению из Монголии. Уже тогда он был всемирно известным ученым, специалистом в области квантово-полевых систем с нелокальным взаимодействием, неполиномиальных лагранжианов, феноменологии адронов, автором научных монографий и сотни статей. Мы с ним быстро нашли общий язык, отчасти потому, что я окончил Ленинградский государственный университет с отличием, но в основном оттого, что он обладал простотой и доступностью в общении с людьми разных возрастов, профессий и должностей.

Сначала Дубна мне показалась тихим, даже немного скучноватым городком, зато жизнь в нем понравилась — много времени не уходило на дороги на работу, в детсад, в магазины, а большая научно-техническая библиотека была рядом с рабочим местом. Условия для научной деятельности в ЛТФ оказались прекрасными, и моя работа на новом месте в другой стране закипела под руководством Гария Владимировича. С тех пор моя научная «траектория» сформировалась под влиянием «сильных полей» этого замечательного советско-российского ученого-теоретика.

Через некоторое время, в 1989 г. Гарий Владимирович предложил мне заниматься методом исследования режима сильной связи и фазовой структуры в квантово-полевых системах с использованием техники функционального интегрирования. Это было новым для меня, моим первым реальным шагом в теоретическую физику. Мы долго оставались по вечерам на работе за обсуждением проделанной работы, много спорили, у меня хранятся исписанные в те дни вручную сотни больших листов формул с резолюциями Гария Владимировича. Результатом нескольких лет наших «мозговых штурмов» стал метод «гауссово-эквивалентного представления (ГЭП) функциональных интегралов», который составил основу моей кандидатской диссертации, защищенной под руководством Гария Владимировича в ЛТФ ОИЯИ в 1992 г. Позже этот метод был обобщен и применен для изучения широкого круга задач из различных областей квантовой физики (теория полярона, распространение волн в стохастических средах, связанные состояния в квантово-механических системах) и нашел отражение в нашей совместной монографии «Осцилляторное представление в квантовой

физике» (1995), написанной в соавторстве с двумя другими учениками, и был удостоен первой премии ОИЯИ.

В 1996–1998 гг. я уезжал в Университет Эрлангена-Нюрнберга работать там по немецкому гранту, но наша совместная работа с Г. В. Ефимовым продолжалась на дистанции, через интернет и электронную почту, вышла пара совместных работ, посвященных характеристикам полярона в ионных кристаллах. Там же он навещал меня, когда бывал в командировке, проездом.

После работы в Германии в 1999 г. я был командирован Комиссией по ядерной энергии Монголии обратно в ЛТФ и сразу вовлечен Гаррием Владимировичем в адронную физику. Наша совместная работа была основана на его идее о том, что нелокальность кварк-глюонных взаимодействий может оказаться ключевым фактором для объяснения явления конфайнмента в квантовой хромодинамике, и являлась продолжением предыдущих исследований с его учениками, такими как М. А. Иванов, С. Н. Неделько и др. Дальнейшая наша работа с его «командой» легла в основу ряда моделей вакуума КХД и адронизации, возникли кварк-виртонная модель и ее различные обобщения — модели конфайнированных кварков и т. д., активная работа над которыми продолжается и сейчас, после его ухода из жизни.

В наших совместных исследовательских работах он, естественно, был ведущим — быстро объяснял мне суть проблемы и сразу формировал рамки задач, устанавливал жесткие сроки выполнения для каждого, а потом мы перепроверяли друг у друга результаты наших независимых параллельных вычислений, сидя в его кабинете № 336 в ЛТФ за маленьким столиком. Я обычно проверял молча — ошибки у Гаррия Владимировича бывают редко, а он сверял мои формулы и либо сыпал мудрыми словами, такими как «торопись медленно», «не видеть леса за деревьями» и т. д., либо давал волю эмоциям: «Да, сэр, вы оказались глубоко правы!», «Если это получится, мы с тобой орлами будем!»

Один случай приходит на память. Однажды в начале 1990-х он улетел на конференцию в Дублин (Ирландия) с докладом по нашему совместному исследованию по теории полярона, но один важный результат еще не был получен (наши фортрановские программы сутками висели на сетевых суперкомпьютерах ЛВТА ОИЯИ). Тогда мы с Гаррием Владимировичем многократно переписывались по факсу директора ЛТФ, успели получить долгожданный результат, и он с успехом сделал доклад.

Часто он поручал мне вечерами найти свежие публикации по какой-то интересной проблеме, разобраться с найденными статьями в зарубежных журналах и сделать краткий обзор на следующее утро.

Тогда я на практике узнал, что такое русские «надо!» и «давай, давай!», это действительно давало мне сильную мотивацию к улучшению моего научного английского.

Работать и учиться у Гария Владимировича было легко. Он не только строго требовал быстрой и эффективной работы, он по ходу обучал молодых исследователей и вдохновлял своим оптимизмом и примером ученого. У него был свой сильный индивидуальный стиль в науке, он глубоко знал предмет изучения и фундаментально подходил к решаемым проблемам. Он обладал широтой научного кругозора, глубокой физической интуицией, сразу вспоминал схожие задачи и подобные решения. Меня всегда поражало его мастерское владение математическими методами — он наизусть знал многочисленные табличные математические формулы и их физические приложения. Только изредка он прибегал к помощи своих знаменитых толстых тетрадок в черных обложках, где были записаны нужные выкладки. Я больше доверял компьютерной аналитике и алгебре, перепроверял часто наши формулы, но ошибок и расхождений почти не бывало.

В повседневной жизни вне науки он был так же молодым, любопытным и энергичным, собранным и смелым. Он советовал мне в 1988 г. сразу купить велосипед и не терять время на дорогу, а сам до последнего ездил на спортивном велосипеде. Узнав однажды, что велосипед у меня сломался и я хожу на работу пешком, он пошел со мной в свой гараж и отдал нужные запчасти.

Он активно занимался туризмом, физкультурой и спортом, катался на лыжах в Кавказских горах, плавал на байдарке по быстрым и холодным горным рекам.

Помню еще один случай. Во время международной конференции в Монголии летом 2005 г. мы устроили вечерний поход на природу. Прибыв на уютное место под деревом у речки, мы начали заниматься приготовлением шашлыка по-монгольски и собирать сухие ветки, хворост. Я заметил, что Гарий Владимирович один ходит довольно далеко с пакетом в руке. Когда вкусная еда была уже готова и его позвали к столу, оказалось, что он собирал не хворост для костра, а чистил берег этой красивой речки от туристического мусора. Таким бережным было у него отношение к природе, родной земле.

Гарий Владимирович внес заметный вклад в развитие мировой науки, его ученики успешно работают в Дубне и научных организациях многих стран мира. Он многократно бывал в Монголии, участвовал в конференциях и читал лекции студентам-физикам. За свою многолетнюю успешную научную работу и вклад в подготовку монгольских физиков-теоретиков Гарий Владимирович был награжден почетной медалью (1984) и премией (1995) Монгольской академии наук, медалью

правительства Монголии «Дружба» (2004) и золотой медалью МАН «Хубилай хана» (2013).

Я благодарен судьбе за то, что она свела меня с таким незаурядным учителем, что я стал сначала учеником, потом сотрудником, соавтором и коллегой этого всемирно известного ученого, физика-теоретика.

Монголы говорят, что величие большой горы хорошо видится только издалека. Хотя не так много времени прошло после ухода моего учителя, очень светлая память о Гarii Владимировиче Ефимове неизменно живет в моем сердце.

Ю. А. Будков

Мое первое знакомство с Гарием Владимировичем произошло на городской олимпиаде по физике в Ивановском государственном университете за несколько лет до того, как я стал студентом физического факультета. После того, как олимпиада закончилась, участникам объявили, что для всех желающих будет прочитана научно-популярная лекция известного российского ученого. Я был очень взволнован, так как уже тогда думал связать свою жизнь с физикой, но довольно плохо представлял, как она устроена, и никогда не видел настоящих ученых. Гарий Владимирович рассказал нам о современной физике и о том, какие исследования проводились в ОИЯИ. Эта лекция укрепила окончательно мои намерения стать физиком. Тогда, после лекции, я подошел к Гарию Владимировичу и стал задавать волновавшие меня вопросы об элементарных частицах, фундаментальных взаимодействиях и физическом вакууме. Несмотря на то, что мои представления о физике были на тот момент наивными, Гарий Владимирович снисходительно отнесся к моим рассуждениям и многое разъяснил «на пальцах».

Спустя два или три года, когда я уже был студентом физического факультета ИвГУ, меня представил Гарию Владимировичу его близкий ученик Евгений Анатольевич Ноговицын. Я тогда жаждал окунуться в серьезные исследования и искал себе научного руководителя, который бы мог поставить научную задачу. Однако Гарий Владимирович разъяснил мне, что прежде я должен многому научиться и овладеть в достаточной мере математическим аппаратом. Я понял, что имел в виду Гарий Владимирович, придя в первый раз на читаемые им для старшекурсников спецкурсы по дополнительным главам математической физики и квантовой теории поля. Лекции Гария Владимировича стали для меня настоящим откровением! Несмотря на то, что я мало что тогда понял на самих лекциях, они подстегнули мой интерес и мотивировали еще больше заниматься самообразованием в теоретической и математической физике. Годом позже, когда я перевелся по приглашению Гария Владимировича в университет «Дубна», я прослушал еще два его курса по математической физике и квантовой механике.

Следует сказать, что стиль, которого придерживался Гарий Владимирович при чтении лекций, отличался глубиной и оригинальностью. Лекции всегда были насыщены большим количеством деталей. Однако для полного усвоения материала от студентов требовались недюжин-

ные усилия. Эти усилия с лихвой окупились для меня в будущем! Даже, казалось бы, самые «избитые» классические разделы математической физики Гарию Владимировичу удавалось преподнести с оригинальной точки зрения. Он каждый раз старался выводить классические результаты с помощью развитых им самим математических методов. Глубоко впечатляло также его виртуозное владение математическим аппаратом. Многие математические «трюки», преподанные им, до сих пор приходят мне на помощь в моих собственных теоретических исследованиях самым неожиданным образом.

Отдельно следует сказать о Гarii Владимировиче как о научном руководителе. К сожалению, нам так и не удалось опубликовать ни одной совместной работы, но он был моим руководителем в университете «Дубна» при написании бакалаврского диплома и магистерской диссертации. Он всегда был открыт для обсуждения как научных, так и вполне приземленных житейских вопросов. Он был не из тех ученых, которые склонны к пространным философским рассуждениям, но всегда четко формулировал свои мысли и идеи. К нему можно было прийти в любое время и по любому вопросу. Его мудрость и глубина поражали и вдохновляли. Он был во всех смыслах настоящим Учителем!

Гарий Владимирович, по моему мнению, был представителем уходящей эпохи научных титанов, без остатка отдающих себя науке и освещающих путь последующим поколениям светом научного знания.

Содержание

ОСНОВНЫЕ ВЕХИ В НАУКЕ

| | |
|--|----|
| Краткий очерк научной деятельности Г. В. Ефимова | 5 |
| <i>Г. В. Ефимов</i> . О моих учителях | 14 |
| <i>Г. В. Ефимов</i> . Основные вехи в науке | 31 |

О ВРЕМЕНИ И ЖИЗНИ

| | |
|---|----|
| <i>Г. В. Ефимов</i> . Размышления о времени и жизни | 37 |
| <i>Г. В. Ефимов</i> . Поход как средство воспитания | 38 |
| <i>Г. Л. Ефимова</i> . Творить благо | 40 |
| <i>Г. Л. Ефимова</i> . «Неквантовый» мир | 42 |
| <i>А. И. Ефимова</i> | 44 |
| <i>И. Г. Мазепа (Ефимова)</i> . Мой папа — Гарий Владимирович Ефимов | 47 |
| <i>Т. Г. Суркова (Ефимова)</i> | 52 |
| <i>Г. М. Челноков</i> | 55 |

ДРУЗЬЯ УХОДЯТ НЕВЗНАЧАЙ...

| | |
|--|----|
| <i>И. М. Дрёмин</i> . «Играй же на разрыв аорты...» | 59 |
| <i>Б. М. Барбашов</i> | 66 |
| <i>А. В. Ефремов</i> | 67 |
| <i>И. З. и Г. А. Ососковы</i> | 69 |
| <i>Л. Г. Ткачев</i> . Мужские забавы вместе с Гаррием Ефимовым | 73 |
| <i>А. М. Гуляев</i> . Гаррику Ефимову — память!!! | 83 |

СЛОВО ОБ УЧИТЕЛЕ

| | |
|---|-----|
| <i>В. А. Алебастров</i> | 87 |
| <i>Б. П. Косяков</i> . Человек делает не то, что хочет, а то, что может ... | 93 |
| <i>Х. Намсрай</i> | 104 |

| | |
|--|-----|
| <i>М. А. Иванов</i> | 106 |
| <i>М. Л. Рутенберг. Ефимов и ИвГУ</i> | 112 |
| <i>В. А. Охлопкова</i> | 114 |
| <i>Ю. Г. Бушуев</i> | 116 |
| <i>В. Докучаева (Лобанова)</i> | 119 |
| <i>Е. А. Ноговицын. От виртон-кварковой модели до физики полимеров</i> | 120 |
| <i>Е. З. и С. Л. Авакяны. Нам повезло!</i> | 122 |
| <i>В. Е. Любовицкий</i> | 124 |
| <i>С. Н. Неделько</i> | 126 |
| <i>Г. Ганболд</i> | 128 |
| <i>Ю. А. Будков</i> | 132 |

Гарий Владимирович ЕФИМОВ

К 90-летию со дня рождения

Составители:

М. А. Иванов, С. Н. Неделько

2024-24

Редакторы: *Е. В. Григорьева, Е. В. Калининкова, Е. В. Сабаева*

Компьютерная верстка *И. Г. Андреевой*

Допечатная подготовка фотографий *Е. П. Белолантиковой*

Обложка *В. О. Тамоновой*

Подписано в печать 20.06.2024.

Формат 70 × 100/16. Бумага офсетная. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 11,05. Уч.-изд. л. 9,35. Тираж 135. Заказ № 60888.

Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

141980, г. Дубна, Московская обл., ул. Жолио-Кюри, 6

E-mail: publish@jinr.ru

www.jinr.ru/publish/