

М. Ю. Ромашка

## Мой непростой путь в теорфизике

Автобиографическое сочинение, написанное во время аспирантуры летом 2011 года.

*В науке нет широкой столбовой дороги, и только тот может достигнуть ее сияющих вершин,  
кто, не страшась усталости, карабкается по ее каменистым тропам.*  
К. Маркс.

Чем я занимаюсь? Если в двух словах - теоретической физикой, модификацией теории гравитации Хойла-Нарликара. По этой теме я буду писать и защищать кандидатскую диссертацию.

А если по порядку - то всё гораздо сложнее и интереснее. Попробую рассказать кратко, но всё по порядку.

В мой последний год в вальдорфской школе я прошёл два класса за один год (8 и 9 кл), сдал отлично все экзамены и осознал (с помощью мамы и учителей), что из вальдорфской школы я вырос. Я перешёл в школу №63, в профильный физико-математический класс. Там во мне раскрылся новый талант - талант физика. Я участвовал в олимпиадах по физике, математике, информатике, английскому, в некоторых занимал призовые места. Но самым любимым предметом для меня стала физика. В 10 классе я занял I место на областной олимпиаде по физике. В физике меня больше всего интересовали основания, фундаментальные вопросы, и я захотел стать физиком-теоретиком. Узнав о том, как похожи друг на друга закон Кулона и закон всемирного тяготения, и о попытках Эйнштейна создать "единую теорию поля", я тоже начал мечтать построить такую теорию. Окончил школу №63 с золотой медалью. Я глубоко благодарен талантливым педагогам этой школы за то, что они помогли мне совершить этот новый для меня прорыв.

Был вопрос "куда поступать", и я рассматривал 2 варианта: МФТИ и МГУ. В итоге я решил, что теоретическая физика лучше развивается в МГУ, и поступил на Физический факультет МГУ. Первые два года там изучают курс общей физики и математический бэкграунд: матанализ, аналитическую геометрию, линейную алгебру, дифуры, интегралы, ТФКП и т.д. И здесь всё прошло практически ровно и гладко. Самое интересное начинается на 3-ем курсе.

В середине 3-го курса происходит распределение по кафедрам. До этого все учатся по одинаковой программе и ходят на "дни открытых дверей" на разных кафедрах, чтобы выбрать, на какую кафедру пойти. А кафедр там довольно много (больше 30), они охватывают разные направления физики, от геофизики, биофизики или радиофизики до теоретической физики и физики высоких энергий. Меня интересовала, в первую очередь, теоретическая физика. Но когда я пришёл на "день открытых дверей" на желанной кафедре и послушал рассказы профессоров и сотрудников о том, чем они там занимаются и чем предлагается заниматься будущим студентам, у меня возникло смутное сомнение. Я стал понимать, что это - не совсем то, или даже совсем не то, чего я хотел.

Я представлял себе теоретическую физику как открытие и разработку новых идей. Такой мне представлялась деятельность Коперника и Галилея, Ньютона, Эйнштейна, первых создателей квантовой механики и других, кто внёс действительно большие вклады в понимание физической картины мира. Но когда я пришёл на кафедру теорфизики, я увидел нечто другое, что сильно отличалось от моих представлений. Сотрудники кафедры рассказывали студентам, впервые пришедшим познакомиться с кафедрой, про регуляризацию чего-то высшими ковариантными

производными, про перенормировки, или, в лучшем случае, про гипотезу суперсимметрии и теорию суперструн. И мне стало казаться, что большинство современных теоретиков занимаются "не тем"; по крайней мере, это сильно не совпадало с моими представлениями о теоретической физике. Это было похоже на "залатывание дыр" в теориях, в которых не удаётся проработать идейную, концептуальную сторону, не удаётся понять что-то важное (как было, например, в конце XIX века, до создания СТО и квантовой механики).

Я не одинок в таком мнении о современном положении дел в теорфизике. Рекомендую, если интересно, прочитать на эту тему книгу известного теоретика Ли Смолина "Неприятности с физикой". Интересующимся могу прислать её в электронном виде.

Но большинство современных теоретиков продолжают пытаться "залатывать дыры" в теориях, которые на сегодняшний день уже устарели и требуют пересмотра своих концептуальных, идейных оснований. Они продолжают модифицировать лагранжианы и гамильтонианы в квантовой теории поля и её приложениях к физике частиц, или придумывать новые варианты "теории струн", не задумываясь всерьёз над тем, что, возможно, для дальнейшего продвижения нужно посмотреть на вещи под совсем другим углом.

Короче, в тот решающий момент на 3-ем курсе я принял решение не идти на кафедру теорфизики, а выбрать более прикладное направление. Я пошёл на кафедру Атомной физики, физики плазмы и микроэлектроники, и занимался одной задачей, связанной с кинетикой плазмы. Но я всё больше понимал, что это - не моё. Меня тянуло к фундаментальным вопросам физики, и вот, наконец, я нашёл научного руководителя на кафедре теорфизики, который занимается идейными основаниями физики. И я перешёл к нему. Это было в середине 4-го курса. Мне пришлось "догонять" материал, который читался в этот упущенный мной год на кафедре теорфизики. Это было непросто. Теорфизика - это не школьные задачки. Но я, хоть и с трудом, и где-то недоучив что-то, в целом это сделал.

Однако, на этом приключения не закончились. Работая с новым руководителем, я вскоре снова стал испытывать неудовлетворенность. Несмотря на то, что он активно интересовался и обсуждал концептуальные стороны физики, его собственные взгляды стали казаться мне слишком узкими, и развиваемая им теория (в развитие которой, соответственно, включился и я) не подавала больших надежд, несмотря на затрачиваемые усилия. И я понял, что нужно снова что-то менять.

К этому следует добавить то, что передо мной стал всё более остро вставать и другой вопрос: теоретическая физика - это очень интересно и важно для человечества в долгосрочной перспективе. Но нужно ещё зарабатывать деньги на жизнь. Личную жизнь; ведь нужно и семью создавать и содержать в конце концов. Как известно, одной из наших реалий является то, что в чистой теорфизике серьёзных денег не заработать. Их можно достать только распиливанием грантов, но для этого нужно следовать "модным" темам и подстраиваться под них. В теорфизике это в основном теория струн, но она далека от нашей теории (разрабатываемой в группе моего руководителя), поэтому с грантами у нас было всё сложно.

Я подрабатывал репетиторством с 4-го курса и продолжаю репетиторствовать; мне нравится преподавание, особенно индивидуальные занятия. Кроме того, я со школы сам люблю придумывать задачи для различных олимпиад по физике, и к настоящему времени придумал около ста задач для Московской Городской Олимпиады. Но хотелось и требовалось большего. И я решил найти прикладную область, где можно было бы совместить занятие наукой и зарабатывание денег.

Этот момент совпал с началом "моды" на нанотехнологии в нашей стране. Стала проводиться ежегодная "Всероссийская интернет-олимпиада по нанотехнологиям". Я участвовал в одной из олимпиад, получил призовой диплом в одной из номинаций, а впоследствии сам стал одним из авторов задач для этой олимпиады (и надо отметить, что за "нанозадачи" неплохо платили). И я решил "пойти в нано". Я нашёл ещё одного научного руководителя (это было уже на 5-м курсе, что само по себе нетривиально), который работал в области, связанной с нанотехнологиями. При этом я не ушёл от прежнего руководителя, а работал с двумя руководителями параллельно. Я планировал поступить в аспирантуру к этому новому руководителю, и параллельно остаться работать со старым руководителем (на кафедре теорфизики). Но это было моей ошибкой. С новым руководителем я погрузился в циничную атмосферу распиливания грантов, в систему ценностей, не свойственную для настоящего учёного. Мне не хочется описывать здесь то, что там происходило. Я проработал так год, с двумя руководителями, с одним из которых, распиливателем грантов, я натерпелся много нехорошего. В конце концов мы с ним расстались. Это был последний год моего студенчества, и он оказался самый тяжёлый.

В итоге я защитил диплом на кафедре теорфизики и благополучно поступил в аспирантуру к прежнему руководителю, с которым возможно работать над концептуальными вопросами физики (имена я здесь предпочел не называть), и теперь стабильно работаю с ним. Поступление в аспирантуру было для меня глотком свежего воздуха. Я продолжал работать над "реляционной теорией пространства-времени и взаимодействий", так называется теория, развиваемая моим руководителем. Параллельно я размышлял над теорией Хойла-Нарликара. Одной из задач моей дипломной работы было сопоставление этих двух теорий. Уже в аспирантуре, после защиты диплома, я пришёл к выводу, что тот вариант реляционной теории, над которым мы работали, несостоятелен. Это был ещё один "облом". Но примерно в это же время я придумал новый элемент в теории Хойла-Нарликара. Это была чисто гравитационная теория, но я придумал, как естественным образом включить в неё электромагнетизм. Получилось то, что иногда называют "теорией с неминимальной связью" гравитации с каким-либо другим полем.

Это ещё не единая теория гравитации и электромагнетизма (не то, что стремился создать Эйнштейн), поскольку гравитация и электромагнетизм присутствуют в ней как два разных объекта (упрощённо говоря, как два разных поля, хотя это не совсем точно). Однако, новым является то, что гравитация и электромагнетизм оказались некоторым сложным образом взаимосвязаны друг с другом. Это был, кажется, мой первый оригинальный результат. Я доложил его этим летом (2011) на 14-й Всероссийской гравитационной конференции RUSGRAV-14. Выступление удалось, отзывы в целом положительные. Но уравнения теории оказались громоздкими, поэтому теория требует дополнительного исследования и анализа, что составит, скорее всего, часть моей диссертации.

Параллельно я интересуюсь петлевой квантовой гравитацией. Я нашёл в ней много созвучного с моими собственными идеями. Напомню, что одной из основных проблем современной теоретической физики является объединение принципов общей теории относительности и квантовой механики (это иногда называют "проблемой квантования гравитации"). Петлевая квантовая гравитация - одна из попыток решить эту проблему и открыть путь к построению единой теории всех взаимодействий.

Летом 2009 года я предпринял попытку построить собственный вариант реляционной теории пространства-времени и взаимодействий, используя некоторые собственные идеи. Пока я не получил удовлетворительной теории, но опыт этих построений я нахожу весьма интересным. И я продолжаю развивать эти идеи. С некоторого времени мне помогает в этом ещё один человек, специалист по истории, философии и методологии физики. Вместе мы прорабатываем концептуальные вопросы.

Для справок: реляционная теория (не путать с термином "релятивистский") - это такая теория, в которой пространство и время не представляются как самостоятельно существующие объекты (в отличие, например, от ОТО, где пространственно-временной континуум - реально существующий объект). Идея реляционного подхода состоит в следующем: пространство и время не существуют как самостоятельные объекты, а все наши представления о пространстве и времени обусловлены тем, что между частицами (или, говоря более общо, некоторыми объектами микромира) существуют некоторые отношения. Реляционная - от англ. relation - отношение.

Многие современные теоретики считают задачей теорфизики развитие математического аппарата в рамках уже имеющихся концептуальных схем (к ним относится большинство приверженцев теории струн). Я полагаю, что главная задача теоретической физики - открытие и разработка новых идей. Это подтверждают слова А. Эйнштейна: "Невозможно решить проблему на том же уровне, на котором она возникла. Нужно стать выше этой проблемы, поднявшись на следующий уровень". Сначала должна рождаться новая идея, новая концепция, и только потом, или параллельно - математический аппарат для неё. Подобных взглядов придерживаются Ли Смолин, Карло Ровелли и другие разработчики петлевой квантовой гравитации, а также ряд других теоретиков, с некоторыми из которых я имею счастливую возможность общаться.

Приписка от 15 февраля 2015 года: впоследствии я успешно защитил диссертацию (в 2013 году) и получил степень кандидата физико-математических наук. В том же году устроился на работу во ВНИИА им. Духова – один из крупнейших институтов корпорации «Росатом», и сейчас являюсь старшим научным сотрудником. Занимаюсь всё-таки прикладной физикой. Продолжаю искать свою любимое направление и главную точку приложения сил. По итогам прошлого года получил грамоту-благодарность от руководства «За отличные успехи в работе в 2014 году».