

Not Even Wrong

Peter Woit

Jonathan Cape, London, 2006

Глава 1. Физика элементарных частиц на грани тысячелетия

Свой заключительный доклад на конференции в Киото в 2003 г. физик-теоретик Дэвид Гросс закончил драматическим эффектом, процитировав речь Уинстона Черчилля. По версии Гросса, в конце жизни в своей предвыборной речи Черчилль произнес: “Никогда, никогда, никогда, никогда, никогда не сдавайтесь”. Эта история похожа на ту, что повторяется многими людьми, но реальным источником цитаты Гросса является речь, произнесенная Черчиллем в Харроу Скул во время войны и содержащая следующие слова:

Это урок: никогда не сдавайтесь, никогда не сдавайтесь, никогда, никогда, никогда, никогда — ни в чем, большом или малом, в великом или в мелочах — никогда не сдавайтесь ничему, кроме доводов чести и здравого смысла.

Конференция называлась “Струны-2003”, она собрала несколько сотен физиков-теоретиков, работающих над “теорией струн”, рядом идей, два последних десятилетия господствующих в теоретической физике элементарных частиц. Гросс — один из наиболее выдающихся теоретиков мира; после весьма славной карьеры в Гарварде и Принстоне, он теперь является директором Института Теоретической Физики Кавли в Санта-Барбаре. В 2004 г. он стал одним из лауреатов Нобелевской премии по физике за работу, сделанную в 1973 г. и имевшую огромное значение для физики элементарных частиц. Что же настолько встревожило Гросса, что он обратился к словам, которыми Черчилль спланировал свою нацию в мрачные дни нацистских бомбардировок Лондона?

Гросса беспокоило то, что последние события в теории струн могут вынудить многих физиков оставить традиционную главную цель теоретической физики: понимать физический мир на основе простой и неотразимой теории, и использовать ее для получения предсказаний, которые способны проверить это понимание. Гросс цитировал автобиографические записки Эйнштейна, написанные им в конце жизни в возрасте шестидесяти семи лет:

... Я хотел бы провозгласить теорему, которая в настоящее время не может быть основана на чем-то большем, чем на вере в простоту, т.е. ясность природы: ... природа устроена так, что является возможным логически установить строго определенные законы, такие что в этих законах появляются только полностью рационально определенные константы (а не константы, числовые значения которых можно изменить, не разрушая теорию)...¹

Эйнштейн заявляет кредо, которому Гросс и большинство физиков-теоретиков верят: есть единственный набор простых основных законов, которые описывают, как работает Вселенная, и эти законы однозначно определены. Нет никаких дополнительных параметров,

которые задают теорию; как только мы узнаем, каковы законы, нам больше не потребуется никаких дополнительных чисел, которые надо определить, чтобы эти законы записать. Нобелевская премия Гроссу была присуждена за его участие в открытии в 1973 г. чрезвычайно успешной теории одной из сил, испытываемой определенными видами элементарных частиц, и эта теория как раз имеет именно то свойство уникальности, в которое верил Эйнштейн. Теория не содержит никаких свободных параметров, которые можно было бы подогнать, чтобы обеспечить соответствие эксперименту, и все же она точно предсказывает широкий диапазон различных экспериментальных результатов.

Отказ от кредо Эйнштейна, который так взволновал Гросса, проявился в виде заявления нескольких ведущих теоретиков, что теория струн совместима с невообразимо большим количеством различных возможных описаний мира, и в результате, вероятно, единственными предсказаниями, которые она может сделать, являются те, что следуют из “антропного принципа”. Антропный принцип — это, по существу, идея, что само наше существование накладывает ограничения на то, какие законы физики являются возможными. Эти законы должны быть такими, чтобы, так или иначе, могли развиваться интеллектуальные существа вроде нас. Если существует огромное число других вселенных, все с различными физическими законами, мы, с гарантией, будем находиться в одной из таких, где возможна разумная жизнь.

Одним из ведущих сторонников этой точки зрения является Леонард Сасскинд, профессор из Стэнфорда, один из тех, кто открыл теорию струн; он поясняет:

В большинстве своем, физики ненавидели идею антропного принципа; все они надеялись, что константы природы могут быть получены из красивой симметрии некой математической теории... Физики всегда хотели бы считать, что ответ является единственным. Так или иначе, в ответе было нечто очень специальное, но миф о единственности — я думаю — бесплодная затея... Если бы существовало некоторое фундаментальное уравнение, которое, когда Вы его решили, говорило бы, что мир именно таков, каким мы его видим, то оно было бы повсюду тем же самым. С другой стороны у Вас могла быть теория, которая допускала бы много различных окружающих сред, и эта теория, которая разрешала бы много различных окружающих сред, была бы такой, что Вы ожидали бы изменения этого уравнения от места к месту. То, что мы обнаружили за последние несколько лет — это что теория струн имеет невероятное разнообразие — огромное число решений — и допускает различные виды окружающих сред. Многие из практикующих этот тип математической теории отрицали этот факт. Они не хотели признавать этого. Они хотели бы думать, что Вселенная — это изящная вселенная — а она не настолько изящна. Она другая, она вот такая. Она — машина Рюба Голдберга. И это создало своего рода чувство опровержения фактов и теории. Теория намерена победить, а физики, которые пытаются отрицать происходящее, намерены проиграть...²

Сасскиндова картина вселенной как сложной, неэлегантной машины Рюба Голдберга, которая является тем, чем она является, из-за потребности поддержки жизни, получает все возрастающее число сторонников, и он написал популярную книгу по данному предмету, названную *Космический ландшафт: теория струн и иллюзия интеллектуального проекта*. Гросс называет антропную точку зрения “вирусом”⁴, который заразил многих физиков, не проявляющих никаких признаков того, что они когда-либо смогут выздороветь от этой болезни. Он приводит историю своего младшего коллеги Джо Польчинского из Санта-Барбары, который когда-то верил, что антропное рассуждение настолько низко, что лучше оставить профессорство, но в этом не участвовать, а теперь перешел

на другую сторону. Спустя два года после “Струн-2003”, во время доклада на “Струнах-2005” в Торонто, Сасскинд описывал продолжающиеся разногласия как “войну” между двумя группами физиков, также сравнивая это с “борьбой за пиццу в кафетерии средней школы”. Он утверждал, что его сторона побеждает, а Гросс отступает, и обвинял своих противников в том, что они находятся в “психологическом отрицании” и участвуют в “науке на основе веры”. В публичном обсуждении, проведенном на конференции в Торонто, группа лидеров в этой области раскололась пополам по антропной проблеме, в то время как аудитория проголосовала против точки зрения Сасскинда в соотношении 4 или 5 к одному.

Как физика элементарных частиц довела себя до такого состояния, что некоторые ее выдающиеся деятели задают сегодня вопрос, не разочаровались ли их коллеги в науке? Это в самом деле так? Почему прогресс этой области за последнюю четверть века был так невелик, и где искать пути для изменения этой ситуации? В следующих главах будет частично описана та история, которая привела физику элементарных частиц к ее нынешним затруднениям. С 1973 г. эта область науки была не в состоянии добиться существенного прогресса и во многих отношениях является жертвой своих собственных успехов. Будут исследованы причины этих неудач, а также будет сделана попытка извлечь из истории предыдущих достижений уроки, которые возможно укажут на более многообещающий путь вперед.