

## Манин Д.Ю. Семантический вакуум

Я внимательно прочел главу 2 нового учебного пособия «Философия современного естествознания», которая называется «Современная физическая картина мира», за авторством д-ра физ.-мат. наук Л.В. Лескова. Будем называть вещи своими именами: это апофеоз невежества и пропаганда шарлатанства. Наполовину это невнятный пересказ плохо понятых популярных книжек, а на другую – невероятный набор неомистических паранаучных фантазий в духе *New Age*.

Каждый имеет право на паранаучные фантазии, даже если он доктор физико-математических наук. Но когда речь идет об учебнике, получившем визу соответствующих инстанций и выпущенном под маркой МГУ, это нетерпимо. По д-ру Лескову, в современную физическую картину мира входят, в частности, следующие представления: *«Взаимодействие торсионных квантовых вихрей носит не энергетический, а чисто информационный характер и, следовательно, на них не распространяется следующий из теории относительности запрет на существование сверхсветовых скоростей. Для торсионных полей этот запрет снимается по той причине, что они обладают свойством нелокальности»*.

На самом деле, информация всегда переносится материальными носителями, и поэтому не может распространяться со сверхсветовыми скоростями. Квантовым объектам действительно свойственна нелокальность (по крайней мере, насколько нам сейчас известно), но ее невозможно использовать для мгновенной передачи информации.

Ситуация эта полна скрытой иронии. Лесков, говоря о Ньютоновской механике, называет классическое абсолютное время «парадоксальным понятием» (хотя и не объясняет, что в нем такого уж парадоксального) и несомненно считает теорию относительности шагом вперед. Между тем, мгновенная передача информации как раз и означала бы недвусмысленный возврат к абсолютному времени, поскольку позволила бы точно и однозначно синхронизировать все часы во Вселенной и придать абсолютный смысл понятию одновременности событий. По существу, вся теория относительности зиждется на невозможности передавать сигналы быстрее света. Если бы это было возможно, не только время оказалось бы абсолютным, но и расстояния были бы независимы от движения наблюдателя, и мы вернулись бы к плоскому, абсолютному пространству дорелятивистской механики. И всё, что объяснила теория относительности, потребовало бы какого-то нового объяснения, потому что кривизна пространства-времени была бы исключена. Между тем, кривизна эта так дорога профессору Лескову, что свою главу он заканчивает словами *«в мире ничего не происходит, кроме кручения пространства и изменения его кривизны»* (с.62). На то, чтобы понять несовместимость этого с мгновенной передачей сигналов, его квалификации, очевидно, не хватает.

*«Торсионные поля – идеальное средство для связи на межзвездных расстояниях. О возможности использовать их для этой цели свидетельствуют эксперименты, проведенные в разное время Н.А. Козыревым, М.М. Лаврентьевым и А.Ф. Пугачем»* (с.41).

Надо полагать, упомянутые авторы улетали на межзвездные расстояния и присылали оттуда сообщения с помощью торсионных полей. А может быть, вступили в сношения с инопланетянами. Подробностей нам не сообщают.

*«Вот пример нелинейных процессов: возьмите лист бумаги и сложите его пополам. Потом еще раз пополам – и так далее 40 раз. Попробуйте угадать, какой толщины получится у вас эта стопка бумаги, не заглядывая на следующую строчку. А, проведя нехитрый арифметический подсчет, вы получите поразительный результат – 350.000 км, расстояние от Земли до Луны!»* (с.44). Доктор физ.-мат. наук, по-видимому, полагает, что экспоненциальный рост – проявление нелинейности. На самом деле, это типичное решение именно линейных уравнений, а роль нелинейности обычно заключается в ограничении роста. Нелинейность и хаос вообще возводятся Лесковым в роль фундаментальных принципов, но что это такое и как они друг с другом связаны, он откровенно не понимает.

«Хаос – это свободная игра факторов, каждый из которых, взятый сам по себе, может показаться второстепенным, незначительным. В уравнениях математической физики такие факторы учитываются в форме нелинейных членов, т.е. таких, которые имеют степень, отличную от первой» (с.43).

Это попытка объяснить, почему хаотические решения возникают в нелинейных уравнениях. Попытка, более всего напоминающая объяснение происхождения слова *смородина* из слова *Родина* (на самом деле, оно родственно слову *смердеть* и означало «пахучая ягода»). Не знаешь даже, с чего начать перечислять нелепости в этом пассаже. Динамический хаос, который имеет здесь в виду Лесков, – это не «свободная игра факторов», а удивительное, но реальное свойство некоторых систем быть неустойчивыми по отношению к малым возмущениям, но при этом оставаться в некоторой ограниченной области параметров. В результате предсказание движения системы оказывается возможным только на ограниченное время вперед. При этом система остается принципиально детерминистской. Малые возмущения как причину непредсказуемости доктор путает здесь с нелинейностью как причиной чувствительности системы к этим возмущениям. Между тем чувствительность к малым возмущениям и хаотические решения существуют и у линейных систем, таких как сквозь классических, как точечная частица в потенциальном поле (так называемые хаотические бильярды).

Простейший пример нелинейности – растяжение пружинки. Если к пружинке подвесить небольшой груз, ее растяжение будет пропорционально весу груза. Эта пропорциональность и другие подобные ей и называются «линейностью». По мере увеличения груза мы дойдем до предела растяжимости пружины; сначала она перестанет удлиняться, а потом и вовсе порвется. Это – нелинейная стадия. Более сложный пример нелинейности дают волны на воде. Когда возвышение поверхности невелико, вдвое более высокая волна ведет себя совершенно так же, как и вдвое более низкая. Это – линейность. По мере увеличения амплитуды (возвышения) волны ее гребень начинает заостряться, а затем волна опрокидывается. Это уже нелинейный эффект.

Большинство процессов в природе нелинейны. Но в большинстве же случаев при малой интенсивности процесса он хорошо описывается линейным приближением, как в случае пружинки и волн. Линейные уравнения, грубо говоря, все одинаковые, и мы знаем, как находить их решения. Нелинейные же уравнения все разные, и решению поддаются только в редких случаях. Поэтому ученые долгое время исследовали почти исключительно линейные уравнения. В нелинейной области доступнее для изучения случай слабой нелинейности: натянутая, но еще не рвущаяся пружина, заостряющиеся, но еще не опрокидывающиеся волны. С математической точки зрения это и значит, что к линейным уравнениям добавляются малые дополнительные члены, о которых говорит Лесков. Но они никакого отношения не имеют ни к «свободной игре второстепенных факторов», ни даже к хаосу.

Хаос возникает в физических системах, когда решение системы особо чувствительно к малым возмущениям, но при этом остается в ограниченной области. При этом система остается строго детерминистской, т.е. если абсолютно точно знать ее начальное состояние, то можно абсолютно точно предсказать ее будущее. Тонкость, однако, в том, что абсолютной точности не бывает, а ошибка в измерении (или приготовлении) начального состояния приводит к растущей со временем ошибке предсказания. Но у нехаотических систем эта ошибка растет линейно со временем, так что увеличение точности вдвое позволяет предсказать будущее на вдвое больший срок. У хаотических же систем ошибка предсказания растет со временем экспоненциально, в геометрической прогрессии. В результате каждое увеличение начальной точности вдвое увеличивает срок предсказания всего на сколько-то времени.

Представьте, что для увеличения надежности прогноза погоды на один день надо было бы удвоить количество метеостанций (чтобы получить более подробные данные). Тогда увеличение еще на один день потребовало бы вчетверо больше станций, на десять дней – в тысячу раз, а на двадцать дней – в миллион с лишком. Ясно, что тогда прогноза на двадцать дней нам не видать, как своих ушей, хотя теоретически он возможен. Так динамический хаос разрешает противоречие между детерминизмом и невозможностью знать будущее.

Совсем нетрудно и продемонстрировать, как такое поведение возникает. Представим себе лист теста 20 см в диаметре, поместим на него две черные перчинки и измерим расстояние между ними с точностью до 0,1 мм. Затем раскатаем лист вдвое, сложим пополам, снова раскатаем вдвое и сложим пополам, и так далее. (Это называется *преобразование пекаря*.) Сможем ли мы предсказать, какое будет расстояние между перчинками после десяти раскатываний? После первого расстояние увеличится вдвое, но и ошибка измерения увеличится вдвое. После каждого

раскатывания наша начальная ошибка будет удваиваться, в то время как расстояние между перчинками никогда не превысит 20 см. Через 10 раскатываний ошибка возрастет в тысячу раз (точнее, в 1024 раза), т.е. достигнет 10 см. Это будет означать, что мы уже ничего не знаем о расстоянии между перчинками. Вполне возможно, что пример Лескова со складыванием листа бумаги восходит к преобразованию пекаря, фундаментально непонятому и до неузнаваемости перевернутому.

Ну и наконец надо отметить, что хаотическое поведение наблюдается отнюдь не только у нелинейных, но и вполне линейных систем, в том числе таких насквозь классических, как точечная частица в потенциальном поле (т.н. хаотические бильярды). Хаотична и система твердых упругих шариков в сосуде, т.е. идеальный газ классической физики. Неужели Лесков не знает и этого?

«Принятие [эволюционной синергетической] парадигмы означает, во-первых, отказ от базовых постулатов традиционной науки:

- от принципа классической причинности,
- от редукционизма,

– от гипотезы апостериорности, т.е. приобретения знаний исключительно на основе прошлого опыта» (с.45).

Ни редукционизм, ни классическая причинность нигде в тексте не объясняются, так что остается неясным, чем грозит отказ от них. Что же касается «гипотезы апостериорности», то альтернативой ей, очевидно, служит приобретение знаний на основе будущего опыта. Сомневаетесь? Напрасно: «...будущее оказывает влияние на текущий процесс – этот вывод полностью противоречит классике». Едва ли студенты-философы, политологи и религиоведы, которым адресована книжка, так легко поверят во влияние будущего на прошлое, даже если их убеждает в этом доктор физ.-мат. наук. Но не обязанные знать, что такое тензор, метрика или спин, они не смогут понять, что их водят за нос в таких местах, как «Основная категория относительности – это метрика, т.е. число, которое сопоставляется с двумя точками (событиями)» (с.51). Неверно, метрика – это не число, а тензор.

«Электрон, как и все остальные элементарные частицы, может обладать не только положительной, но также и отрицательной энергией. Понять физический смысл этого предсказания теории было непросто» (с.39). Доктор Лесков, очевидно, не знает, что энергия вообще определена с точностью до аддитивной константы. Иначе говоря, имеет смысл только разность энергий (до и после, здесь и там, у этой системы и у той), но не абсолютная ее величина. Отрицательная энергия системы означает всего лишь, что энергии меньше, чем у другой системы или в другом ее состоянии.

«Второй подход к интерпретации квантовой механики называют неоклассическим. Сторонники этого подхода (Д. Бом и др.) полагают, что классический принцип причинности можно сохранить, если ввести в теорию некие скрытые, неизвестные пока параметры. Однако этот подход непродуктивен, так как никому из его защитников не удалось раскрыть природу этих скрытых параметров» (с.49). Принцип причинности заключается в том, что следствие не может произойти раньше своей причины. Квантовая механика (равно как и теория относительности) никаким образом не нарушает этого принципа. Что же касается гипотезы скрытых параметров, то она почти окончательно опровергнута недавними работами группы французских физиков («эксперимент Аспекта»), осуществивших мысленный эксперимент Эйнштейна–Розена–Подольского и получивших результат, подтверждающий стандартную квантовую теорию и несовместимый с гипотезой скрытых параметров. Этот знаменитый результат, по-видимому, известен д-ру Лескову, но не понят им.

«Известен квантово-механический парадокс, связанный с наблюдением интерференционной картины, возникающей при прохождении пучка электронов или светового луча (т.е. пучка фотонов) сквозь пару узких щелей. Парадокс состоит в том, что интерференционная картина возникает даже в том случае, когда на щель падает один электрон или один фотон» (с.50). Это неверно. Один фотон или один электрон всегда регистрируются фотопластинкой как одно локальное пятнышко. Интерференционная картина же возникает из этих пятнышек, когда их становится достаточно много. Но читаем дальше:

«С точки зрения стандартной квантовой теории это должно означать, что фотон расщепляется на две части, одна из которых проходит сквозь одну щель, а другая сквозь

*вторую, после чего обе части интерферируют на экране. Этого однако не может быть, потому, что фотон – это минимальная порция, квант электромагнитного излучения» (с.50).*

Профессор Лесков снова демонстрирует свое непонимание, на этот раз – основ квантовой механики. Неделимость фотона относится только к процессам излучения и поглощения. Невозможно излучение или поглощение части фотона. Но проходя через щели, фотон не излучается и не поглощается, поэтому ничто не запрещает ему пройти через обе щели сразу, даже если ему для этого надо «поделиться на две части», что бы это ни означало.

Иначе говоря, с парой щелей каждая отдельная квантовая частица взаимодействует как волна (проходит через обе щели, за которыми возникает сложная интерференционная картина узлов и пучностей), а с фотопластинкой – как частица (неделимая, способная находиться только в одном месте одновременно). Имеется веская причина для такой разницы: первое взаимодействие обратимо, а второе необратимо. К сожалению, у меня нет никакой возможности вдаваться здесь в дальнейшие подробности, но важно подчеркнуть, что никакого парадокса в том смысле, который имеет в виду Лесков, здесь нет. Он пытается представить дело так, будто в самой квантовой механике имеется внутреннее противоречие: «с одной стороны, должно быть так-то, а с другой, этого не может быть». Это не так, квантовая механика противоречит только наивным представлениям об устройстве мира, но внутренне вполне последовательна.

*«Поместим заряженное электрически тело в фитонный вакуум. Следствием этого будет зарядовая поляризация фитонов; электрические заряды, образующие свертку, уже не смогут полностью компенсировать друг друга, а немного сместятся в направлении внешнего поля. Каждая частица начнет раскачиваться вверх и вниз относительно уровня минимальной энергии. Такую зарядовую поляризацию фитонного вакуума можно интерпретировать как электромагнитное поле» (с.40).*

Поляризация, как известно всякому, кто хоть поверхностно знаком с физикой, действует против приложенного электрического поля, ослабляя его. Поэтому интерпретировать «фитонную поляризацию» как само поле никак невозможно. Да и откуда бы взяться «смещению в направлении внешнего поля», если это поле само является смещением «фитонов»? Впрочем, задавать подобные вопросы бесполезно: все эти формулировки – не неточности и не ошибки, а прямая бессмыслица.

Порой возникает впечатление, что автор вовсе не заботится об осмысленности текста, а просто упивается звонкими словами. Например, он пишет:

*«Между материей и полем в ОТО нет качественного различия: вещество находится там, где концентрация поля максимальна, поле – там, где она мала» (с.37).* Поле находится, стало быть, там, где концентрация поля мала, а не там, где она максимальна.

*«Эту задачу решил Г.И. Шипов, разработавший теорию, в которой учитывается движение систем отсчета не только в трансляционных, но также и во вращательных координатах. Рассматривая четырехмерные вращающиеся системы отсчета, он получил десятимерное пространство событий (поскольку у трансляционных координат  $x, y, z$  имеется шесть вращательных координат)» (с.53).* А это вовсе набор слов, не означающий ровным счетом ничего. Выражениям «движение систем отсчета во вращательных координатах» и «у трансляционных координат имеется шесть вращательных координат» невозможно приписать никакого смысла, даже ошибочного. Вспоминается бессмертный старичок-изобретатель из «Сказки о тройке» Стругацких: «Высочайшие достижения нейтронной мегалоплазмы! – провозгласил он. – Ротор поля наподобие дивергенции градуирует себя вдоль спина и там, внутри, обращает материю вопроса в спиритуальные электрические вихри, из коих и возникает синекдоха ответа...».

Сходство порой просто пугающее. В разделе «Семантика квантового вакуума» читаем: *«Удивительные физические свойства торсионного поля позволяют рассматривать его как универсальную информационную сеть ... Если в роли оператора смыслов выступает человек, то функцию процессора берет на себя его мозг. ... Этот механизм можно использовать для объяснения феномена интуиции и явлений экстрасенсорного восприятия» (с.60).* Естественно, «спиритуальные электрические вихри, из коих и возникает синекдоха ответа».

*«Где находится физика ума?» – задает вопрос член Лондонского королевского общества, профессор математики Оксфордского университета Р. Пенроуз. У нас появилась возможность подсказать ему ответ. Можно утверждать, что наиболее фундаментальной материальной основой, поддерживающей функционирование сознания, служит не нейронная сеть головного мозга, а связанные с ней по информационным каналам топологические протоструктуры*

квантового вакуума» (с.61). Утрем нос Пенроузу! Топологические структуры квантового вакуума подсказали нам ответ посредством феномена интуиции. (Нейронная сеть головного мозга в этом деле участия не принимала.)

Ну и в довершение всего, правда в третьем лице, читаем: «Ф. Тiplер предложил финалистскую версию АП [антропного принципа – Ред.], в основе которой лежит постулат вечности жизни, точнее – реализации программы производства информации. Физическая природа носителей информации при этом несущественна, это вовсе не обязательно человек. Цель этого процесса состоит в управлении крупномасштабной структурой Вселенной, а его финал – точка Омега, бесспорный Разум, потенциально владеющий бесконечно большим объемом информации. На основании своей концепции Тiplер утверждает, что Вселенная должна быть закрытой. Она потенциально содержит точку Омега как финал, в котором сливаются все мировые линии событий. Этот всеохватывающий эволюционизм Тiplера – не что иное, как тотальная колонизация Космоса антропоморфным «развертывающимся богом». С точки зрения синергетики это, несомненно, модель эволюционного тупика» (с.57–58).

Думаю, мадам Блаватская осталась бы довольна достижениями современного естествознания.

Но позвольте, «УМО по классическому университетскому образованию», рекомендовавшее книгу в качестве учебного пособия, – не мадам же Блаватская? Как такое нагромождение откровенной чуши могло получить статус учебника, мне, признаюсь, непостижимо. Конечно, несчастные студенты, которым придется сдавать экзамены по этому учебнику, поступят с ним так же, как мы в свое время с диаматом. Но что-то западет в неокрепшие души. И имена шарлатанов торсионных полей встанут на одну полку с именами Эйнштейна и Бора, Дирака и Ньютона. И выпускники факультета политологии, поступив на руководящие должности, будут с уважением относиться к тем, о ком читали в учебниках, и будут давать им деньги на важные исследования в области физического вакуума.

Я слышал такое мнение, что «наука – самоочищающаяся система, никакие торсионники ей помешать не могут». Это правда, конечно, наука как целое, свое возьмет. Но речь-то идет не о науке вообще, а о российской науке. И если с ней творят такое, то дело худо.