

Дневник

Quod sentimus loquamur,  
quod loquimur sentiamus!

# VEcordia

## Извлечение R-ОАКЛ-5

Открыто: 2012.12.13 12:35  
Закрыто: 2012.12.27 16:52  
Версия: 2018.07.27 23:30

**ISBN 9984-9395-5-3**

Дневник «VECORDIA»

© Valdis Egle, 2018

**ISBN**

Олег Акимов. «Назад к Канту»

© О.Е. Акимов, 2012



Олег Акимов

# РОМАНТИКА

С комментариями Валдиса Эгле

Impositum

Grīziņkalns 2018

Talis hominis fuit oratio,  
qualis vita

## Теория относительности Пуанкаре

Олег Акимов

<http://sceptic-ratio.narod.ru/po/TO-poincare.htm>

– I –

Бывший ректор МГУ и создатель собственного варианта теории гравитации А.А. Логунов считает, что открытие теории относительности нужно целиком занести в актив Анри Пуанкаре (1854–1912). Он издал основные релятивистские работы французского ученого со своими комментариями, где пытался представить дело указанным образом. А.А. Тяпкин (биограф Пуанкаре и составитель популярного в нашей стране сборника «Принцип относительности» [15]<sup>1</sup>) и Д.Д. Иваненко (крупнейший советский физик-теоретик) тоже отдавали приоритет в создании теории относительности французскому. В частности, издатели четырех книг Пуанкаре Тяпкин, Шибанов и Панов в своем послесловии пишут:

«Именно в его работах впервые были сформулированы в достаточно полной и ясной математической форме все основные положения специальной теории относительности. Он же первым поставил вопрос о необходимости кардинального изменения теории тяготения Ньютона в соответствии с требованиями нового принципа относительности и рассмотрел первый вариант такой релятивистской теории тяготения... Даже если бы научная деятельность Пуанкаре ограничилась только разработкой специальной теории относительности, этого было бы вполне достаточно для того, чтобы навеки вписать его имя в летопись науки» [36,<sup>2</sup> с. 524].

В книге, посвященной жизни и научной деятельности Пуанкаре, Тяпкин и Шибанов о его приоритете в создании теории относительности говорят подробно. Там они утверждают, что авторство любого научного открытия должно быть отдано тому, кто участвовал в «первом этапе» становления теории, кто первый высказал «новые идеи» и «новаторские мысли», а не тому, кто их развивал и преумножал. Теория относительности постоянно находится в процессе развития, однако основным толчком для ее появления на свет послужили работы французского ученого. Авторы пишут:

«В период, когда закладывались исходные идеи теории относительности, наибольший вклад, несомненно, внес Пуанкаре. Он выдвинул принцип относительности как обобщение опытных данных и высказал убеждение, что именно электромагнитную теорию Лоренца необходимо согласовать с этим принципом, чтобы получить окончательное решение проблемы. Пуанкаре показал условность понятия одновременности, центрального понятия теории относительности, и предложил определение этой величины на основе постулата о постоянстве скорости света. Он дал также правильную физическую интерпретацию «местного» времени Лоренца. Таким образом, Пуанкаре оказал самое непосредственное влияние на развитие теоретической мысли в период поиска выхода из кризисной ситуации в классической физике, выдвинув исходные идеи и принципы будущей теории относительности. Он как бы начертал маршрут предстоящего восхождения к научной вершине. Но вместе с тем он был и среди самых деятельных участников самого восхождения. Его критическое обсуждение теорий Лармора и Лоренца, и его замечание о недостаточности гипотезы сокращения длин тел для полного решения проблемы – всё это и было участием в передовой группе штурмующих вершину» [50,<sup>3</sup> с. 301–302].

Указывалось также, что Пуанкаре первый обратил внимание на групповые свойства преобразований Лоренца и на необходимость привести теорию тяготения в соответствие с этими преобразованиями.

<sup>1</sup> *Принцип относительности*. Сборник работ по специальной теории относительности / Составитель А.А. Тяпкин. – М., 1973.

<sup>2</sup> Пуанкаре А. *О науке*. – М.: Наука, 1983.

<sup>3</sup> Тяпкин А., Шибанов А. *Пуанкаре*. – М.: Молодая гвардия, 1979.

Наряду с этой точкой зрения, имеется другая, признающая приоритет создания теории относительности за Эйнштейном. При этом указывается, что Пуанкаре был очень близок к цели, но не достиг ее. Такой позиции придерживался, в частности, французский ученый Луи де Бройль (1892–1987), который написал, что его соотечественник, будучи «чистым математиком», обладал «чрезмерно критической направленностью мышления», и что поэтому он не мог пойти на те радикальные шаги, на которые осмелился Эйнштейн. Де Бройль писал:

«Пуанкаре занимал по отношению к физическим теориям несколько скептическую позицию, считая, что вообще существует бесконечно много логически эквивалентных точек зрения и картин действительности, из которых ученый, руководствуясь исключительно соображениями удобства, выбирает какую-то одну. Вероятно, такой номинализм иной раз мешал ему признать тот факт, что среди логически возможных теорий есть такие, которые ближе к физической реальности, во всяком случае, лучше согласуются с интуицией физика, и тем самым больше могут помочь ему. Вот почему молодой Альберт Эйнштейн, которому в то время исполнилось лишь 25 лет, и математические знания которого не могли идти в сравнение с глубокими познаниями гениального французского ученого, тем не менее, раньше Пуанкаре нашел синтез, сразу снявший все трудности, обосновав и использовав все попытки своих предшественников» [40,<sup>4</sup> с. 707].

Перед этими словами, где однозначно признается приоритет Эйнштейна, де Бройль перечисляет заслуги Пуанкаре в деле создания теории относительности.

«В 1904 году, – пишет он, – накануне появления решающих работ Альберта Эйнштейна по теории относительности, Анри Пуанкаре уже владел всеми наиболее существенными элементами этой теории. Он глубоко проанализировал все трудности электродинамики движущихся тел и ясно сознавал искусственный характер введенного Лоренцем местного времени и сокращения Фицджеральда, с помощью которых эти физики надеялись сохранить инвариантность уравнений Максвелла и объяснить результаты эксперимента Майкельсона. Пуанкаре было ясно, что эти гипотезы, носившие отрывочный характер и произвольно введенные одна за другой, должны уступить место общей теории и стать не более чем частными следствиями из нее. Развитая к тому времени Лоренцем динамика электрона с переменной массой, зависящей от скорости, была хорошо известна Пуанкаре: он сознавал, что теория Лоренца устанавливает для материальных тел существование верхнего предела скорости, равного скорости света в пустоте. Оценивая все следствия, вытекающие из этого факта, Пуанкаре писал в «Науке и методе» [этот пассаж имеется и в «Последних мыслях»]:

*«Можно было бы рассуждать следующим образом. Наблюдатель может достичь скорости 200 000 км/сек. Тело в своем движении относительно наблюдателя может достигнуть той же скорости. Тогда его абсолютная скорость будет равна 400 000 км/сек, что невозможно, поскольку это превышает скорость света. Кажущееся противоречие разрешается, если принять во внимание то, каким способом Лоренц вычисляет местное время».* Этот отрывок показывает, – пишет де Бройль, – что Пуанкаре до Эйнштейна были известны формулы релятивистского сложения скоростей. И действительно, в замечательном мемуаре, написанном еще до выхода в свет работ Эйнштейна и опубликованном в «Rendiconti del Circolo matematico di Palermo», в котором Пуанкаре более глубоко исследовал динамику электрона с массой, зависящей от скорости, содержатся формулы релятивистской кинематики.

Еще немного, и Анри Пуанкаре, а не Альберт Эйнштейн, первым построил бы теорию относительности во всей ее общности, доставив тем самым французской науке честь этого открытия. Действительно, разве не Пуанкаре принадлежат следующие строки, в которых он подытожил все свои размышления о принципе относительности (Science et méthode, p. 240): *«Как бы то ни было, нельзя отделаться от впечатления, что принцип относительности есть общий закон природы и что никогда, никакими мыслимыми средствами не удастся измерить что-нибудь иное, кроме относительных скоростей. Под последними я понимаю не только скорости тел относительно эфира, но и скорости одних тел относительно других. Самые разнообразные эксперименты привели к столь хорошо согласующимся между собой результатам, что представляется естественным приписать принципу относительности значение, сравнимое со значением, например, принципа эквивалентности. Во всяком случае, необходимо исследовать, к каким следствиям приведет нас такая точка зрения, чтобы затем подвергнуть эти следствия экспериментальной проверке».* Вряд ли можно более близко подойти к идее Эйнштейна» [40, с. 706–707].

<sup>4</sup> Пуанкаре А. *Избранные труды*. Т.3. – М.: Наука, 1974.

## – II –

Обе представленные здесь точки зрения возникли на том очевидном заблуждении, что релятивистская теория Эйнштейна является истинной в последней инстанции, а всякое отклонение от нее рассматривается как ошибка. В действительности же господствующая сейчас специальная теория относительности таковой не является: Эйнштейн создал один вариант спекулятивной теории, Пуанкаре – другой, заметно отличающийся от эйнштейновского. Кроме того, два различных варианта теории относительности появились на свет не самостоятельно. Внимательное исследование постулатов и самой теории относительности Эйнштейна показывает, что этому физику были отлично известны релятивистские работы Пуанкаре, которыми он, несомненно, воспользовался, хотя категорически отрицал это.

Впрочем, и французский ученый тоже размышлял не в полной изоляции от европейских физиков. Мах, Лоренц, Лармор и другие теоретики уже сделали первые шаги в деле становления релятивистского учения, укладывающегося в некую общую позитивистскую идеологию, имевшую довольно расплывчатые границы. В таком эмбриональном состоянии естественно говорить о сходстве отдельных теоретических позиций, а также позволительно вычленять какие-то опережающие элементы, в общем, еще достаточно аморфного учения. Но чем глубже развивался релятивистский процесс, тем дальше расходились дороги участников этого процесса и тем догматичнее становился вариант, предложенный Эйнштейном. Неизвестно, чем бы закончились горячие споры вокруг теории относительности, если бы эйнштейновский вариант не был насильственно внедрен в институт науки грубыми административно-пропагандистскими приемами, затормозившими весь ход дальнейшего развития физики.

Чтобы как следует понять принципиальные расхождения теорий Эйнштейна и Пуанкаре, нужно сравнить их в конце пути, а не в начале. Будем считать, что позиция Эйнштейна читателю более или менее известна; детальному рассмотрению сейчас подлежит позиция Пуанкаре. Своё видение *новой механики* он излагал несколько раз на протяжении всей творческой деятельности; к 1905 году его взгляд на нее еще не сложился окончательно, а продолжал эволюционировать. С окончательным вариантом теории относительности Пуанкаре можно ознакомиться по восьмой главе «Новая механика» неоконченной книги, вышедшей в свет после его смерти под названием «Последние мысли». Эта глава представляет собой текст доклада, прочитанного им в 1909 году в Геттингенском университете.

Новая механика Пуанкаре зиждется на трех *эмпирических* постулатах:

- 1) «телу, выведенному из равновесия, невозможно сообщить скорость, превосходящую скорость света» [36,<sup>5</sup> с. 499];
- 2) «нет никакого средства для решения вопроса об абсолютном движении, нет ни одного опыта, который мог бы опровергнуть принцип, утверждающий, что нет абсолютного пространства, и что мы можем наблюдать только относительные перемещения» [36, с. 500];
- 3) «все тела во время движения изменяют свою форму, сжимаясь в направлении движения» [36, с. 502].

По-другому сказать, *первый постулат*, основывающийся на опыте Кауфмана, гласит: масса тела растет до бесконечности при приближении его скорости к скорости света. Говоря словами Пуанкаре, «в новой механике всё происходит так, как будто масса тела не остается постоянной, а возрастает вместе со скоростью» [36, с. 499]. Слова «как будто» выделено нами не случайно, поскольку в *новой механике масса имеет электромагнитное происхождение и однозначно связана с энергией возбуждения эфира*.

Ничего подобного у Эйнштейна не было; в его аксиоматическом изложении, как известно, масса не фигурировала в качестве отправного понятия. По мнению же Пуанкаре, именно ее непостоянство при движении сквозь эфир вызвало пересмотр ньютоновской механики, где она была главным *инвариантом*. Теперь, пишет французский физик, она есть лишь «видимость», «дырка в эфире». Масса «исчезла», и нужно говорить о «степени возбуждения эфира», которая измеряется в единицах энергии. С исчезновением массы, писали позитивисты, отпадает необходимость в такой фундаментальной категории как *материя*. Эта мировоззренческая позиция питала *энергетизм Оствальда* и прочие *эмпириокритические* течения позитивистской мысли. Материалисты, в частности, Ленин в «Материализме и эмпириокритицизме» (1908) и первые советские марксисты, пытаясь предотвратить «кризис физики», уверяли, что «материя не

<sup>5</sup> Пуанкаре А. *О науке*. – М.: Наука, 1983.

исчезла», просто под материей нужно понимать *энергию*. Позитивисты, в свою очередь, доказывали, что энергия есть чистое *движение* и т.д.

Действительно, в начале XX века эйнштейновский вариант физики не был никому известен; все споры, инициированные Пуанкаре, велись вокруг понятия массы. Он писал:

«Так как любое тело представляет собой совокупность электронов, нам достаточно доказать изменение массы только для этих последних. Известно, что движение отдельного электрона в эфире создает электрический ток, т.е. электромагнитное поле. Этому полю соответствует некоторое количество энергии, находящееся не в электроне, а в эфире. Изменение величины или направления скорости электрона сопровождается изменением электромагнитной энергии эфира. В то время как в ньютоновской механике количество энергии движущегося тела зависит от инерции тела, находящегося в движении, здесь энергия зависит от того, что называют инерцией эфира по отношению к электромагнитным силам. Инерция эфира возрастает вместе со скоростью и становится бесконечно большой, когда скорость электрона приближается к скорости света. Таким образом, кажущаяся масса электрона возрастает вместе со скоростью; опыты Кауфмана показывают, что действительная масса электрона так ничтожна по сравнению с его кажущейся массой, что ее можно считать равной нулю.

При этом новом представлении постоянной массы материи не существует. Инерцией обладает не материя, а эфир; он один оказывает сопротивление движению, так что можно было бы сказать: нет материи, есть только дыры в эфире. Для стационарных и квазистационарных движений новая механика с той степенью точности, которую допускают наши измерения, не отличается от ньютоновской механики; различие только в том, что масса зависит от скорости и от угла между скоростью и направлением ускоряющей силы» [36, с. 503].

В предыдущей, седьмой, главе книги «Последние мысли» Пуанкаре также разъяснял, что

«существует лишь видимость массы, что масса обусловлена исключительно электромагнитными эффектами, вызванными изменениями в окружающем эфире вследствие смещения электрического заряда», «что многие факторы, и в первую очередь скорость, могут изменять ее. Одним ударом у материи была отобрана ее активная роль и перенесена на эфир – этот истинный кладезь явлений, ранее относимых на счет массы. Теперь уже более нет прежней материи, а есть только дырки в эфире. А поскольку эти дырки не могут перемещаться без возмущения окружающего их эфира, то требуется приложить усилие для их перемещения. Следовательно, хотя они и кажутся обладающими инерцией, в действительности эта инерция принадлежит эфиру... Итак, эфир представляется нам в виде непрерывной среды, и возможно, что он состоит из атомов. Но это всего лишь зыбкая гипотеза, ибо мы не видим атомы эфира, как не видим теперь те атомы, с которыми имеет дело химия, – в действительности же мы можем их только вообразить себе» [36, с. 497].

Из приведенных цитат мы видим, что первый постулат Пуанкаре лишь косвенно сориентирован на скорость света. На первом месте у него стоит совершенно новое понимание массы, которая отныне передала своё наиважнейшее свойство, а именно, *инерцию*, – эфиру. В эйнштейновском варианте специальной теории относительности *эфир отсутствует* и *масса никак не связана с электромагнитной природой*. Ее увеличение с ростом скорости увязывается с *кинематикой*, а не *динамикой* движения. Столь искусственное теоретизирование сблизило кинематическую механику Эйнштейна с кинематической механикой Птолемея, которая базировалась на топологической физике Аристотеля, где каждому элементу материи – огню, воздуху, воде и земле – отводилось в пространстве Вселенной строго очерченное место.

Уже говорилось, что *постулат о постоянстве скорости света*, т.е. второй постулат Эйнштейна, выглядит достаточно банально, так как он фиксирует тривиальный факт *классической физики*, а именно, независимость распространения световых колебаний от движения источника колебаний. Напомним, что акустические колебания в воздухе тоже распространяются с постоянной скоростью, не зависящей от того, покоится или движется источник. Поскольку мы сейчас вновь внимательно анализируем основы теории относительности, еще раз напомним читателям самую первую формулировку второго постулата.

Эйнштейн в 1905 году написал: «Каждый луч света движется в «покоящейся» системе координат с определенной скоростью  $V$ , независимо от того, испускается ли этот луч света покоящимся или движущимся телом» [1,<sup>6</sup> т.1, с. 10]. Этот *постулат* или *принцип* появился во втором параграфе, который назывался «Об относительности длин и промежутков времени». В

<sup>6</sup> Эйнштейн А. *Собрание научных трудов* в 4-х. – М., 1965.

первом же параграфе – «Определение одновременности» – автор ввел *синхронизацию часов*, которая предшествует его двум постулатам и является определяющей процедурой для только что сформулированного принципа «постоянства» скорости света, который имел следующее разъяснение. «При этом  $Скорость = Путь\ луча / Промежуток\ времени$ , причем «промежуток времени» следует понимать в смысле определения в п.1».

При тщательном логическом анализе к автору этих нескольких основополагающих предложений возникает ряд вопросов. Позднее, отвечая на один из них, а именно: *откуда взялась формулировка второго постулата*, Эйнштейн бесхитростно ответил: «... Мы ввели позаимствованный из теории покоящегося эфира Лоренца принцип постоянства скорости света...» [1, т. 1, с. 219]. Это его указание делает еще более непонятным второй постулат. Получается, что «принцип постоянства скорости света» относительно источника *нуждается в эфире*. Но впоследствии Эйнштейн отказался от эфира, значит, ему нужно было отказываться от этого постулата, оставив в силе лишь первый постулат об относительности движения материальных тел.

Однако основная проблема второго постулата заключается даже не в этом. Дело в том, что, положив в основание один из фактов классической физики, нельзя было получить результат, противоречащий этой классической физике (имеется в виду формула сложения скоростей). Если такое стало возможно, то в математических выкладках закралась какая-то ошибка. Отыскать ее было бы не сложно, если бы релятивисты обратили внимание на то, что в эйнштейновской статье 1905 года вначале используется классическая формула сложения скоростей ( $c + v$  и  $c - v$ ), а затем выводится как единственно правильная релятивистская формула (не станем ее приводить, она всем известна).

Сокращение длины, замедления времени и нарушение одновременности, вообще не связаны с постулатами Эйнштейна, а только с новой инструментальной методикой измерения длины и времени, которая, однако, не положена в основание новой механики. Пуанкаре же был уверен, что реальные законы физики не могут зависеть от выбора способа измерения (об этом ниже). Таким образом, в кинематике Эйнштейна заложен целый комплекс противоречий, который возник сразу же из-за непродуманности отправных принципов. Всем конструктивно мыслящим физикам понятно, что существование теории относительности обеспечивается логически неопрытными и математически неаккуратными рассуждениями релятивистов. Наведение элементарного порядка в формальной сфере привело бы к закрытию релятивистской физики как спекулятивной области знаний, неудовлетворяющей научным требованиям.

У релятивистов хочется спросить: зачем вам нужен абсурдный принцип постоянства скорости света? Ведь при истолковании лоренцовых преобразований Эйнштейн в статье 1905 года «доказал», что «два основных принципа совместимы», т.е. *первый постулат включает в себя второй*. И хотя это доказательство с математической точки зрения является ложным, правоверный схоласт, в силу «бритвы Оккама», просто обязан был вместо двух выбрать один постулат более широкого действия. Однако из-за грубости и косности мышления релятивистов этого не случилось. Релятивисты до сих пор продолжают утверждать, что существует два постулата, но принцип постоянства скорости света  $c$  для всех инерциальных систем отсчета, удовлетворяющий равенству  $c + v = c$ , *автоматически вытекает* из принципа относительности, так как процесс распространения света есть обычное физическое явление, удовлетворяющий требованиям первого постулата.

Последователи Эйнштейна, в частности, Макс Борн, отказались от самой первой формулировки второго постулата. Теперь уже постоянство скорости света устанавливается не только относительно *источника*, но и *приемника*, что, с точки зрения реальной физики, является еще большей ошибкой. На такое новшество Пуанкаре никогда бы не согласился; в его *новой физике* отсутствует релятивистская формула сложения скоростей. В самом деле, ныне утвердившийся второй постулат, требующий выполнение равенства  $c + v = c$  совершенно абсурден. Если принять, что скорость распространения света является одной и той же для живого наблюдателя, приемного устройства и, вообще, всех объектов, движущихся с произвольной скоростью  $v$ , то придется признать, что эти объекты в отношении к бегущему световому фронту каким-то образом перестают двигаться ( $v = 0$ ). Именно в этом и только в этом случае волна электромагнитного излучения будет иметь скорость, равную  $c$ .

Особо вульгарные последователи Эйнштейна идут еще дальше, утверждая, что  $c$  есть некая фундаментальная постоянная, фигурирующая в уравнениях Максвелла и имеющая размерность скорости, но не имеющая никакого отношения к физическому распространению электромагнитных волн. Эти крайние формалисты даже насмеваются над теми «полурелятивистами»,

которые пытаются хоть как-то *представить* себе постоянство скорости распространения света относительно движущегося приемника или наблюдателя. Такой извращенный вид релятивизма продиктован нарочито претенциозной разновидностью спекуляций, которая с порога отменяет всякую рационально-конструктивную критику, демонстрируя неискушенной публике вычурную парадоксальность эйнштейновского мировосприятия. Никакого отношения к реальной физике эта форма философствования, конечно, не имеет.

– III –

В 1898 г. в статье «Измерение времени», которая затем целиком вошла в качестве второй главы книги «Ценность науки», Пуанкаре гораздо раньше Эйнштейна провозгласил *утилитарный принцип* в отношении главных понятий, которые вводились путем провозглашения *конвенций* (не обязательно подкрепленных физикой) или путем задания особой *процедуры измерения* физических величин, в частности, промежутка времени. Утилитаризм Пуанкаре, по-видимому, зародился под влиянием «экономии мышления» Маха. Затем его утилитаризм трансформировался в конвенциализм, перенятый уже Эйнштейном без какой-либо доработки или модификации. Вот один из многих примеров. Перед тем, как ввести конвенциональное определение времени, Эйнштейн в статье 1905 г. сказал типичную фразу: «Мы приходим к *более практичному определению...*». Этот упор на утилитаризм и конвенционализм был характерен именно для мировосприятия Пуанкаре; молодой Эйнштейн лишь слепо перенял у своего идейного вдохновителя эту фразеологию, которую сам лично плохо прочувствовал. Между тем свой утилитаризм и конвенциализм французский мыслитель вынашивал долго и мучительно. Читая его длинные и не всегда легкие для понимания рассуждения, мы понимаем, кто в действительности был отцом-основателем теории относительности.

У Эйнштейна неравенство отрезков длины и промежутков времени, а также относительность понятия одновременности вытекала как будто бы из двух заранее провозглашенных постулатов (во всяком случае, автор хотел создать у читателя такое впечатление). У Пуанкаре же выводы, касающиеся этих основополагающих понятий, проистекали из чисто философских рассуждений. Сразу же возникает подозрение: а не вывернул ли Эйнштейн рассуждения Пуанкаре наизнанку, пытаясь получить его результаты с помощью голых математических спекуляций. Если бы только этим ограничивалась связь между двумя теориями относительности Эйнштейна и Пуанкаре, то наше подозрение осталось бы, возможно, подозрением. Но драма истории науки заключается в том, что подобных точек пересечения двух теорий несколько. Так, уже говорилось, что введение второго постулата Эйнштейна нельзя ничем объяснить, если опираться на внутреннюю логику его теории. В рамках же конвенциализма Пуанкаре он получает единственно возможное объяснение.

Посмотрите, как французский ученый рассуждал в отношении «равных» периодов времени и одновременности.

«Мы не имеем непосредственной интуиции равенства двух промежутков времени, писал Пуанкаре. – Тот, кто думает, что обладает такой интуицией, обманут иллюзией» [36,<sup>7</sup> с. 171; 40,<sup>8</sup> с. 420].

В статье «Измерение времени» он цитирует статью 1897 г., где некий Калинон в духе Маха писал:

«Одно из обстоятельств, сопровождающих любое явление, есть скорость вращения Земли; если эта скорость меняется, то при воспроизведении этого явления она составляет обстоятельство, которое уже не остается тождественным себе. Но предполагать, что эта скорость вращения постоянна, значит предполагать, что мы умеем измерять время» [36, с. 173; 40, с. 422].

Отсюда Пуанкаре приходит к мысли, что:

«Время должно быть *определено* так, чтобы уравнения механики оказались более *простыми* [«экономия мышления» по Маху]. Другими словами, нет способа измерения времени, который мог бы быть более верным, чем другой; общепринятый способ измерения является только более *удобным*. Мы не имеем права сказать о двух часах, что одни идут хорошо, а другие плохо; мы

<sup>7</sup> Пуанкаре А. *О науке*. – М.: Наука, 1983.

<sup>8</sup> Пуанкаре А. *Избранные труды*. Т.3. – М.: Наука, 1974.

можем только сказать, что выгоднее положиться на показания первых. На трудность, которую мы только что рассмотрели, как я сказал, часто указывалось; среди новейших работ, где затрагивается этот вопрос, я укажу, кроме небольшого сочинения Калинона, на курс механики Андрада» [36, с. 174; 40, с. 423].

Здесь нет ссылок на немецких авторов, однако в Германии эти дискуссии относительно времени шли намного интенсивнее, чем во Франции.

Далее мы увидим, из чего выросла релятивистская проблема *одновременности*. При этом нужно помнить, что у Пуанкаре идея *удобства* или *простоты* тесно соседствует с идеей *соглашения*, т.е. *конвенции*. Таким образом, к *объективной физике* постепенно присоединяется *субъективная психология наблюдателя*.

«В двух различных сознаниях, – пишет он, – происходят два психологических явления; когда я говорю, что они *одновременны*, то, что я хочу этим сказать? Когда я говорю, что некоторое физическое явление, которое происходит *вне всякого сознания*, предшествует психологическому явлению или следует за ним, то, что я хочу этим сказать?

В 1572 г. Тихо Браге заметил в небе новую звезду. Огромный взрыв произошел на некотором весьма отдаленном светиле; но он произошел задолго перед тем; потребовалось, по меньшей мере, двести лет, прежде чем свет, испущенный этой звездой, достиг нашей Земли. Стало быть, этот взрыв предшествовал открытию Америки. Итак, когда я говорю это, когда я рассматриваю это гигантское явление, которое не имело, быть может, ни одного свидетеля, – потому что на спутниках этой звезды, может быть, не было обитателей, – когда я говорю, что это явление предшествовало образованию в сознании Христофора Колумба зрительного представления острова Эспаньола, то, что я хочу этим сказать? Достаточно немного поразмыслить, чтобы понять, что все эти утверждения сами по себе не имеют никакого смысла. Они получают смысл только в силу *соглашения*» [36, с. 174–175; 40, с. 423].

Духом конвенциализма пропитано всё мышление Пуанкаре, какого бы вопроса он не касался. Например, когда-то он анализировал известную астрономическую проблему трех тел, где участвуют Солнце, Юпитер и Сатурн. Теперь он пришел к выводу, что с точки зрения математики можно выбрать два равноправных варианта ведения расчета: либо Юпитер возмущает орбиту Сатурна, либо Сатурн возмущает орбиту Юпитера. «Здесь мы руководствуемся только соображениями *удобства и простоты*, которые, в самом деле, очень важны», – сделал вывод французский ученый. Понятно, что конвенциализм данного примера нельзя сравнивать с вышеизложенным конвенциализмом.

Историки науки вслед за позитивистами и марксистами прошлого века говорят, будто относительность одновременности и длительности периодов времени, наличие четвертой координаты и прочие релятивистские эффекты пришли в современную эпистемологию из физики, будто они зародились в эйнштейновской теории относительности, зарекомендовали себя как подлинные конкретно-научные истины, а потом определили современное мировоззрение. На самом же деле исторический ход событий был прямо противоположным. Сначала релятивизм зародился как философия или даже как некое эпистемологическое предпочтение у небольшой группы философствующих ученых, а затем уже эти формалистские тенденции, поддержанные широкими слоями населения, подтянули физику и математику до релятивистских высот. В этом легко убеждаешься, когда вспоминаешь, что творилось вокруг «Машины времени», написанной Гербертом Уэллсом еще в 1895 году. Но сейчас мы не будем выходить за границы логики Пуанкаре, которая, тем не менее, показывает, что Эйнштейн действовал отнюдь не самостоятельно. Французский мыслитель, опираясь больше на психологию, по поводу одновременности писал:

«Обычные определения, которые применимы для психологического времени, не смогли бы больше нас удовлетворить. Два *одновременных* психологических факта настолько тесно связаны друг с другом, что анализ не может их разделить, не искажая. Имеет ли место то же самое для двух физических фактов? Мое настоящее, не является ли оно более близким относительно моего вчерашнего прошлого, чем относительно настоящего Сириуса? Принято также, что два факта должны рассматриваться как *одновременные*, когда *порядок их следования* может быть по желанию изменен. Очевидно, что это определение не имело бы смысла для двух физических фактов, которые происходят на большом расстоянии друг от друга, и не понятно, что может означать эта обратимость в отношении данных физических фактов. Поэтому, прежде всего, следовало бы определить саму *последовательность*» [36, с. 175–176; 40, с. 424].

Далее Пуанкаре приводит простые примеры с письмом к другу, молнией и громом, из которых делает вывод, что временные понятия *раньше–позже*, однозначно связываются с понятиями *причина–следствие*. А что делать, задается вопросом французский ученый, если события не связаны причинно-следственным отношением, как в случае с вспышкой звезды 1572 г. и возникновением зрительного представления острова Эспаньола у Колумба? Тогда понятия *одновременности событий* предстает перед нами в весьма призрачном свете (непричинная одновременность рассматривается и в рамках теории относительности Эйнштейна).

Следующий параграф работы Пуанкаре с определением скорости света на примере затмения спутника Юпитера Ио особенно интересен, так как именно он, по нашему мнению, служил для Эйнштейна аргументом для выдвижения положения о неизменности скорости распространения света в эфире в качестве второго постулата теории относительности. Во всяком случае, появление этого постулата делается намного более понятным, чем раньше, когда Эйнштейн ссылаясь на Лоренца, который не умел мыслить в конвенциональном духе Пуанкаре. Постоянство распространения света в эфире, как и постоянство распространения звука в воздухе, Лоренц воспринимал, как данность, и на этот счет у него не возникало никаких конвенциональных идей. Рассуждения же Пуанкаре должны были показаться голландскому физическому искусственным.

Действительно, если в арифметике взять за правило равенство  $2 + 2 = 5$ , то все остальные вычисления будут выглядеть не просто иначе, а ошибочно. Равенство  $2 + 2 = 4$  является *фактической истиной*, а не *субъективной конвенцией*, поэтому арифметика выглядит *непротиворечивым* образом. Пуанкаре, а вслед за ним и Эйнштейн, по сути дела утверждают, что если всем нам согласиться на справедливость равенства  $2 + 2 = 5$  или  $3 + 2 = 3$ , то существующая система знаний не придет в противоречие; она будет только внешне иначе выглядеть. Это, конечно, не так. Поэтому второй постулат, выраженный ошибочным равенством  $c + v = c$ , есть ложная конвенция, приводящая к внутренним противоречиям теории относительности. Следовательно, законы, связанные с движением материальных тел, выглядят так, как они выглядят в классической физике, а не иначе. Апелляция к удобству и простоте в случае с теорией относительности, вообще, не уместна, поскольку и Пуанкаре, и Эйнштейн дали нам запутанные концепции, которыми очень неудобно пользоваться в процессе их эксплуатации.

Вероятно, Лоренц не догадывался о противоречивости конвенционализма Пуанкаре, которая была сейчас выявлена, но что-то его всё же настораживало. Скорее всего, Лоренц сомневался в утверждении Пуанкаре, что постоянство скорости распространения световых или звуковых колебаний нельзя установить эмпирическим путем. Естественная позиция не философствующего физика состоит в том, что интуитивно он понимает, стоит принять одно утверждение, противоречащее фактическому положению дел, как аналогичные противоречия рано или поздно всплывут в других местах. Верно, что мы исследовали не все области пространства Вселенной на предмет неизменности скорости света, взяв слишком много на веру. Однако нарушение скорости света где-нибудь в отдаленных уголках Вселенной логичнее отнести на счет аномальной структуры локальной области, а не пытаться эту аномалию предусмотреть в рамках некоего глобального принципа физики.

В статье «Измерение времени» Пуанкаре сделал недвусмысленный намек на процедуру измерения моментов времени для точного наступления тех или иных событий с помощью луча света. Он писал:

«В другом случае они [мореплаватели] наблюдают за астрономическим явлением, таким, как лунное затмение, и принимают, что это явление наблюдается одновременно во всех точках земного шара. Это не совсем правильно, так как свет распространяется не мгновенно; если нужно получить абсолютную точность, необходимо внести поправку, используя некоторое сложное правило».

В заключительном подразделе своей статьи «Измерение времени» Пуанкаре подвел черту:

«Мы не обладаем непосредственно ни интуицией одновременности, ни интуицией равенства двух промежутков времени. Если мы думаем, что имеем эту интуицию, то это иллюзия. Мы заменяем ее некоторыми правилами, которые применяем, почти никогда не отдавая себе в том отчета. Но какова природа этих правил? Нет правила общего, нет правила строгого; есть множество ограничительных правил, которые применяются в каждом отдельном случае. Эти правила не предписаны нам, и можно было бы позаботиться, изобретая другие; однако невозможно было бы уклониться от них, не усложнив сильно формулировку законов физики, механики и астрономии. Следовательно, мы выбираем эти правила не потому, что они истинны, а потому, что они наиболее

удобны; и мы можем резюмировать их так: одновременность двух событий или порядок их следования, равенство двух длительностей должны определяться так, чтобы формулировка естественных законов была по возможности наиболее простой. Другими словами, все эти правила, все эти определения – только плод неосознанного стремления к удобству» [36, с. 180; 40, с. 428].

– IV –

Теперь очень внимательно прочтем следующее место.

«Когда астроном мне говорит, – пишет Пуанкаре, – что такое-то звездное явление, которое он видит в настоящее время в телескоп, произошло уже 50 лет тому назад, я пытаюсь понять, что он хочет этим сказать, и я его спрашиваю сначала, откуда он это знает, т.е. как он измерил скорость света. Он начал с того, что *принял скорость света постоянной и, в частности, одинаковой во всех направлениях. Это и есть постулат, без которого нельзя было бы предпринять никакого измерения этой скорости.* Данный постулат никогда не может быть проверен прямо на опыте. Он мог бы войти в противоречие с опытом, если бы результаты различных измерений не согласовывались между собой. Мы должны быть счастливы, что этого противоречия нет и что небольшие расхождения, которые могут возникнуть, легко объяснимы. Во всяком случае, этот постулат, согласующийся с законом достаточного основания, принят всеми. Я хочу отметить, что он дал нам новое правило для поисков одновременности, полностью отличное от того, о котором мы упоминали выше.

Основываясь на этом *постулате*, посмотрим, как измерялась скорость света. Известно, что Рёмер пользовался затмением спутников Юпитера и определял, насколько запаздывало это событие по сравнению с предсказаниями. Как же делается такое предсказание? С помощью астрономических законов, например закона Ньютона. Что же касается наблюдаемых фактов, то нельзя ли их также хорошо объяснить, если приписать скорости света значение, несколько отличное от принятого и считать, что закон Ньютона является лишь приближением? Мы пришли бы только к необходимости замены закона Ньютона другим, более сложным. Таким образом, для скорости света принимается такое значение, при котором астрономические законы, совместимые с ним, были бы как можно проще» [36, с. 178–179; 40, с. 426–427].

Очень нелегко отделаться от мысли, что автор статьи «К электродинамике движущихся тел», не читал этих рассуждений Пуанкаре, когда формулировал свой постулат о постоянстве скорости света относительно источника. Объяснение Эйнштейна, будто он слепо заимствовал этот постулат у Лоренца в связи с его концепцией неподвижного эфира, ровным счетом ничего не объясняет. В самом деле, какую ценность может представлять для механики в целом банальное утверждение о постоянстве скорости распространения звука в воздухе? Надо ли его выносить в качестве принципа всей механики? И, наоборот, только из глубоких эпистемологических рассуждений Пуанкаре становится понятно, почему Эйнштейн ничего не говорил о приемнике. Дело всё в том, что Пуанкаре, у которого тот самым очевидным образом позаимствовал постулат, волновала совершенно другая проблема, о которой ни Эйнштейн, ни поздние релятивисты ничего не знали, так как горячие дискуссии конца XIX века постепенно ушли в небытие.

Для меня лично этот удивительный факт оставался долгое время загадкой №1. Но в 1986 году были обнаружены документы, свидетельствующие о том, что Эйнштейн не был единоличным автором статьи 1905 года (я узнал о них несколько позже). Рядом с ним бок о бок трудилась его верная подруга и первая жена, Милева Марич, которая, очевидно, гораздо глубже вникла в тогдашние проблемы физики и лучше мужа владела математическим аппаратом. Эйнштейн уверял Абрахама Пайса [37]<sup>9</sup> и других любопытствующих, что он не был знаком с работами Пуанкаре (об этом подробно рассказывается в другом месте). Наверное, он говорил правду, но Марич, несомненно, внимательно изучила работы французского ученого, о чём ее муж, возможно, ничего не знал.

Позднее к постулату Пуанкаре–Марич–Эйнштейна релятивисты добавили к слову *источник* свое слово *приемник*. Так они думали исправить на релятивистский манер непонятное им конвенциональное положение Пуанкаре. Время от времени они спорили между собой, нужен ли вообще этот постулат теории относительности, ведь он поглощается первым постулатом об относительности. Нашелся даже человек, который напрямую спросил об этом Эйнштейна. Но автор статьи «К электродинамике движущих тел» никогда не мог толком объяснить, откуда взялся и для чего понадобился этот злосчастный постулат классической физики о постоянстве

<sup>9</sup> Пайс А. *Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна*. – М., 1989.

скорости света. Далее мы не станем развивать тему, связанную с Милевой Марич, а продолжим разбор релятивистской позиции Пуанкаре.

Источник недоверия к приведенным выше рассуждениям Пуанкаре очевиден: его изложение пронизано предположительными интонациями. На том основании, что не все положения физики подверглись эмпирическому испытанию, он пытается выстроить искусственную конструкцию, которую физикам *выгоднее* принять, коль скоро существующая теория всё равно носит конвенциональный характер. Тот, кто является противником утилитаризма и конвенционализма, кто строит свои модели адекватно фактическому материалу, тот должен отвергнуть и все гипотетические построения французского мыслителя. Его надуманные суждения похожи на то, как Евклид путанными логическими средствами доказывал теорему Пифагора, опираясь на общие аксиомы геометрии, хотя ее справедливость усматривается непосредственно, стоит только умело нарисовать чертеж (см. «Математика древних» {OAKL-1}).

Нам остается ответить еще на один немаловажный вопрос: почему Пуанкаре всё-таки отказался от своего первоначального постулата в пользу другого? Ведь постулат о постоянстве скорости света не вошел в три выше названных постулата, сформулированных им в 1909 году в Геттингенском докладе.

Ответ, как нам кажется, лежит на поверхности: простая констатация факта неизменности скорости света по всем пространственным направлениям в космосе никак не могла привести к *новой* механике. Все законы Ньютона при таком постулате оставались бы прежними. Постулат, сформулированный Пуанкаре позже, который говорит о росте массы тела до бесконечности при приближении скорости тела к скорости света, ставит жирный крест на старой механике Ньютона, имевшей дело с неизменной массой тел, перемещавшихся в пустоте. В этом, кстати, содержится определенный ответ на «Загадку № 1». Очевидно, что автор (разумеется, правильнее говорить об *авторах*) статьи «К электродинамике движущихся тел», ничего не знал о дальнейшем развитии идей Пуанкаре, дойти же своим умом до понимания сложных эпистемологических проблем, которые обрисовал Пуанкаре, он не мог.

Если тщательно проанализировать статью 1905 года, приписываемую одному Эйнштейну, то мы обнаружим, что она буквально нашпигована конвенциональными посылками в духе французского ученого (см. «Спекулятивная геометрия» {OAKL-2}). Однако наш автор проявляет странное непонимание конвенционального содержания приведенного им же самим второго постулата. В основном тексте статьи автор совершает еще большую ошибку: не прочувствовав до конца глубинный смысл, предложенной Пуанкаре формулировки, он попытался с помощью аксиомы *классической теории* вывести положения *релятивистской*, что было заранее обречено на провал. Именно этой методической ошибки хотел избежать Пуанкаре, предлагая для новой механики свой первый постулат, связанный с меняющейся до бесконечности массы тела, когда телу пытаются сообщить скорость света.

– V –

Перейдем ко *второму постулату* Пуанкаре 1909 года. Внешне он заметно отличается от соответствующего ему первого постулата Эйнштейна 1905 года, и вот в каком отношении. У Эйнштейна *принцип относительности* звучал следующим образом:

«Законы, по которым изменяются состояния физических систем, не зависят от того, к которым из двух координатных систем, движущихся относительно друг друга равномерно и прямолинейно, эти изменения состояния относятся» [1,<sup>10</sup> т. 1, с. 10].

Этой формулировкой Эйнштейн распространил принцип относительности, справедливый для механических систем, движущихся равномерно и прямолинейно, на электромагнитные системы, хотя о них в формулировке постулата не сказано ни слова. В формулировке второго постулата Пуанкаре ничего не говорится ни об электромагнитных процессах, ни о равномерности и прямолинейности движущихся систем, что допускает ускоренные и вращательные системы. Однако второй постулат Пуанкаре, где утверждается: «нет никакого средства для решения вопроса об абсолютном движении», тесно коррелирует с первым постулатом Эйнштейна, если под словом «средства» иметь в виду оптический прибор типа интерферометра Майкельсона, а под словом «движение» – равномерное и прямолинейное перемещение. Вместе с тем, необходи-

<sup>10</sup> Эйнштейн А. *Собрание научных трудов* в 4-х. – М., 1965.

мо признать, что обе формулировки принципа относительности – и Эйнштейна и Пуанкаре – никак не назовешь исчерпывающими; они явно нуждаются в детальных разъяснениях.

Впервые более широкое, чем у Галилея, толкование принципа относительности дал Эрнст Мах (1838–1916), хотя в 1880-х годах, когда он стал усиленно пропагандировать его, многие, в основном немецкие, физики уже заговорили о недостаточности инерционного закона, из которого вытекал принцип относительности. Пуанкаре подключился к обсуждению данной проблемы много позже Маха, но раньше Эйнштейна. Тяпкин собрал в своем сборнике «Принцип относительности» немало фрагментов, содержащих формулировки этого главного релятивистского основания, в том числе и те, которые в разное время высказывал Пуанкаре. Приведем пару из них. Первая относится к 1895 году и помещена она бала в работе «К теории Лармора»:

«Опыт дал множество фактов, которые допускают следующее обобщение: *невозможно обнаружить абсолютное движение материи, или, точнее, относительное движение весомой материи и эфира*» [15,<sup>11</sup> с. 7].

Вторая формулировка выглядит так:

«Эта *невозможность показать опытным путем абсолютное движение Земли* представляет, по-видимому, общий закон природы; мы, естественно, приходим к тому, чтобы принять этот закон, который мы называем «*постулатом относительности*», и принять без оговорок. Всё равно, будет ли позднее этот постулат, до сих пор согласующийся с опытом, подтвержден или опровергнут более точными измерениями» [15, с. 118]

(близкую формулировку можно найти и в работе [36]<sup>12</sup>).

Судя по этим высказываниям, Пуанкаре не был оригинален в своем понимании принципа относительности на фоне формулировок Маха и других немецких физиков. Тем не менее, он размышлял над ним долгое время (свыше 15 лет), что не могло сказаться на его творчестве. Когда этим всеохватывающим принципом воспользовался молодой человек двадцати пяти лет от роду, да еще в аксиоматической форме, т.е. без подобающей эпистемологической проработки, это не могло не огорчить французского ученого. Здесь надо иметь в виду, что Эйнштейн в работе 1905 г., несомненно, воспользовался принципом относительности Пуанкаре, а не Маха (Эйнштейн, указывая на Маха, заметал следы заимствования у Пуанкаре). Поэтому все претензии по данному пункту, адресованные Эйнштейну, правильнее будет переадресовать Пуанкаре.

Главная проблема этого постулата заключается в том, что непонятно, каким образом принцип относительности можно было бы распространять на ускоренные системы типа Земля–Солнце. Ведь в этом случае придется приравнять системы мира, созданные Птолемеем и Коперником, что перечеркивает многовековой прогресс науки. Тот, кто осмеливался на этот безрассудный шаг, получал позорное клеймо. Его удостоились и Мах, и Пуанкаре, хотя они и были весьма осторожны в своих выражениях. Так, в частности, после формулировки принципа относительности, которая приводилась выше, Пуанкаре написал:

«Эти соображения хорошо известны философам, я уже имел случай однажды их высказать и даже приобрел этим известность, от которой охотно отказался бы. Все бульварные французские газеты приписывали мне, будто я доказываю, что Солнце вращается вокруг Земли; в знаменитом процессе Галилея с инквизицией вся вина оказывалась, таким образом, на стороне Галилея» [36, с. 500].

Действительно, скандал имел место, когда осенью 1900 г. в Париже, во Дворце конгрессов при Всемирном выставочном центре прошло несколько международных конгрессов, в том числе по физике, математике и философии, где подводились итоги уходящего столетия. На всех этих трех конгрессах Пуанкаре занимал видное положение. На математическом конгрессе он выступал в качестве президента, на физическом – вице-президента, а на философском он возглавил секцию логиков. События, о которых спустя почти десять лет упомянул Пуанкаре, разразились на философском конгрессе, открывшемся 1 августа 1900 г. На нем, кроме философов, присутствовали такие видные математики и физики как Мах, Больцман, Клейн, Пеано и др.

<sup>11</sup> *Принцип относительности*. Сборник работ по специальной теории относительности / Составитель А.А. Тяпкин. – М., 1973.

<sup>12</sup> Пуанкаре А. *О науке*. – М.: Наука, 1983.

На общем заседании секции логиков Пуанкаре выступил с докладом «О принципах механики», где рассказал о своей *новой эпистемологии конвенционализма и утилитаризма*. Он рассказал, что все положения механики – принцип инерции, принципы сохранения энергии и количества движения, принцип действия и противодействия и т.п. есть не что иное, как система соглашений, *удобная* ученым. *Принятая* система теоретических законов дает какое-то расхождение с экспериментом, но оно на сегодняшний день пока минимально. При новой процедуре измерения пространства, времени и, возможно, при других характеристиках физической реальности (например, при изучении атомных объектов) можно будет *принять* новую конвенциональную систему законов, которая даст еще меньшее расхождение с опытом. С этой точки зрения, *разница между системами мира по Птолемею и Копернику не кажется столь уж радикальной, как это принято считать*. Геоцентрическая система уступила место гелиоцентрической только потому, сказал Пуанкаре, что она стала давать заметные погрешности для традиционного способа измерения астрономических параметров. Но в будущем, возможно, измерительная процедура изменится таким образом, что ученым выгодно будет принять геоцентрическую систему мира, так как она будет предсказывать положение светил на ночном небосводе с меньшей погрешностью.

Французские газетчики, внимательно следившие за работой международного форума, подняли докладчика на смех. Не вдаваясь в детали хитроумной эпистемологии Пуанкаре, они уцепились за его шокирующее утверждение об эквивалентности систем мира Птолемея и Коперника и злорадно высмеивали его позицию. Это больно ударило по самолюбию ученого, который на всю жизнь запомнил издевательства журналистов, пишущих о науке. В течение нескольких последующих лет Пуанкаре стремился сгладить острые углы своей конвенциональной эпистемологии, чтобы она не приводила к столь шокирующим выводам. К концу жизни (1912) ему удалось почти полностью «излечиться» от вызывающего жесткую критику конвенционализма образца 1900 года и перейти на позиции вполне объективного материализма.

Уже говорилось, что вслед за философским конгрессом во Дворце при Выставочном центре в Париже 6 августа 1900 года стартовали еще два конгресса – математический и физический. По масштабам и резонансу в обществе они выглядели несколько более скромно, чем философский, так как обсуждаемая тематика носила специфический характер, не особенно понятный широкой публике. Тем не менее, оба конгресса были весьма представительными. Тогда во Дворце конгрессов можно было увидеть беседующих друг с другом Клейна, Гильберта, Кантора, Лармора, В. Томсона, Дж.Дж. Томсона, Лоренца, Планка, Вина, Милликена, Морли и многих других знаменитостей. В Париж прибыла многочисленная делегация из России, куда входили Лебедев, Хвольсон, Попов т.д. Из 80 докладов на физическую тему русские сделали 49. На математическом конгрессе Пуанкаре выступил с докладом «О роли интуиции и логики в математике», на физическом конгрессе был зачитан доклад о «Соотношении между экспериментальной и математической физикой». Всё, что было сказано на трех конгрессах и до них, позже Пуанкаре изложил в четырех книгах (в издании [16]<sup>13</sup> они собраны под одну обложку), к анализу которых мы сейчас и переходим.

#### – VI –

В первой книге «Наука и гипотеза», вышедшей в 1902 г., Пуанкаре попытался еще раз объяснить смысл своей конвенциональной эпистемологии и эквивалентности систем мира Птолемея и Коперника. Начал он с сетований по поводу того, что «руководства по механике не вполне четко различают, где опыт, где математическое суждение, где условное соглашение, где гипотеза». К этому он добавил также четыре важнейших положения:

«1. Абсолютного пространства не существует; мы познаем только относительные движения; между тем механические факты чаще всего излагаются так, как если бы существовало абсолютное пространство, к которому их можно было бы отнести.

2. Не существует абсолютного времени; утверждение, что два промежутка времени равны, само по себе не имеет смысла, и можно принять его только *условно*.

3. Мы не способны к непосредственному восприятию не только равенства двух промежутков времени, но даже простого факта одновременности двух событий, происходящих в различных местах; я разъяснил это в статье, озаглавленной «La mesure du temps» [«Измерение времени»].

<sup>13</sup> Угаров В.А. *Специальная теория относительности*. – М.: Наука, 1977.

4. Наконец, наша евклидова геометрия – род условного языка и только; мы могли бы изложить факты механики, относя их к неевклидову пространству, которое было бы основой менее удобной, но столь же законной, как и наше обычное пространство; изложение слишком осложнилось бы, но осталось бы возможным.

Таким образом, абсолютное пространство, абсолютное время, даже сама геометрия не имеют характера вещей, обуславливающих собой механику» [36, с. 63–64].

Эти *философские* положения, взятые сами по себе, уже создают мощный фундамент для возникновения *физического* релятивизма.

Далее Пуанкаре приступил к анализу принципа инерции. Он напомнил, что о нем ничего не слышали древние греки, и его действие никто до конца не проверил в опыте. Следовательно, его нельзя причислить ни к априорным, ни к апостериорным истинам (эта идея тесно перекликается с мыслями Маха, высказанными во второй главе его историко-критического очерка развития механики от 1883 г. [17,<sup>14</sup> с. 105 и далее]). Честнее будет, говорит Пуанкаре, если мы признаемся, что данный принцип принят физиками без достаточных на то оснований. Возможно, в будущем в соответствии с новыми экспериментальными данными его придется скорректировать (в связи с этим Пуанкаре рассмотрел искусственные ситуации, при которых этот принцип нарушался). Если принцип инерции нарушится в отношении положения тела и его скорости, то это не может не повлиять на второй закон Ньютона, куда входят понятия массы, ускорения и силы. Все три характеристики, говорит Пуанкаре, сплошная загадка.

Он задается вопросом:

«Что такое *масса*? Это, отвечает Ньютон, произведение *объема* на плотность. Лучше сказать, возражают Томсон и Тэт, что плотность есть частное от деления массы на объем. Что такое *сила*? Это, отвечает Лагранж, причина, производящая или стремящаяся произвести движение тела. Это, скажет Кирхгоф, произведение массы на *ускорение*. Но тогда почему не сказать, что масса есть частное от деления силы на ускорение.

Эти трудности непреодолимы. Определяя силу как причину движения, мы становимся на почву метафизики, и если бы таким определением пришлось удовольствоваться, оно было бы абсолютно бесплодно. Чтобы определение могло быть к чему-нибудь пригодно, оно должно научить нас *измерению* силы; к тому же этого условия и достаточно; нет никакой необходимости, чтобы определение научило нас тому, что такое сила *сама по себе*, или тому, есть ли она причина или следствие движения» [36,<sup>15</sup> с. 68].

Впоследствии через эту критику Пуанкаре приходит к эпистемологии *операционализма* или *инструментализма*. Но пока он делает акцент на *утилитаризме* и *конвенционализме*. После критики понятий массы, силы и ускорения, существующих в классической механике, он излагает точку зрения, перекликающуюся с позицией Маха, который в своей «Механике» [67]<sup>16</sup> также утверждал, что данное Ньютоном определение массы через плотность и объем неудачно. Было бы лучше, говорит французский ученый, определить ее через принцип равенства действия и противодействия, который, в силу такого соглашения, делается ненужным. Сразу же заметим, что представление механики через *дефиниции* и *аксиоматические законы* есть, в сущности, *методологический атавизм*, унаследованный Ньютоном от «Начал» Евклида. (Анализ отправных принципов механики Ньютона, Гука, Декарта и Маха изложен на странице [Физика не имеет начала](#)).

Пуанкаре, подобно Маху, Кирхгофу, Гельмгольцу и др., рассмотрел третий закон Ньютона вкупе со вторым и пришел к неутешительному выводу: «массы суть коэффициенты, которые *удобно* ввести в вычисления». Затем он добавляет:

«Мы могли бы перестроить всю механику, приписывая всем массам другие значения. Эта новая механика не была бы в противоречии ни с опытом, ни с общими принципами динамики (принципом инерции, пропорциональностью сил массам и ускорениям, равенством действия и

<sup>14</sup> Мах Э. *Механика. Историко-критический очерк ее развития*. – М.: Ижевск: ИРТ, 2000.

<sup>15</sup> Пуанкаре А. *О науке*. – М.: Наука, 1983.

<sup>16</sup> Оствальд В. *Несостоятельность научного материализма*. – Рига, 1896. **В.Э.:** Возможно, ошибка в определении источника. Источник [68] в списке автора: Мах Э. *Познание и заблуждение. Очерки по психологии исследования*. – М.: БИНОМ, 2003. Источник [17]: Мах Э. *Механика. Историко-критический очерк ее развития*. – М.: Ижевск: ИРТ, 2000.

противодействия, прямолинейным и равномерным движением центра тяжести, законом площадей), только уравнения этой новой механики были бы *менее просты*» [36, с. 71].

Но прежде чем прибегать к какому-нибудь опыту, говорит Пуанкаре, нужно физическое понятие определить.

«Только по *определению*, – пишет французский физик, – сила равна произведению массы на ускорение; вот принцип, который отныне поставлен вне пределов досягаемости любого будущего опыта. Точно так же и действие равно противодействию только по *определению*». Таким образом, подвел итог конвенционалист: «опыт с одной стороны, может служить основанием для принципов механики, с другой – никогда не будет стоять с ними в противоречие» [36, с. 72].

## – VII –

Всё сказанное до этого, изложено Пуанкаре в главе VI, которая называется «Классическая механика». Следующая глава VII, названная им «Движение относительное и движение абсолютное», касается, собственно, неклассической, «новой механики». Начинается глава так:

«Были попытки связать закон ускорения с некоторым общим принципом. Движение всякой системы должно подчиняться одним и тем же законам независимо от того, относить ли его к неподвижным осям или к подвижным, *перемещающимся прямолинейно и равномерно*. Это – принцип относительного движения, который внушается нам двумя обстоятельствами: во-первых, его подтверждает самый обыденный опыт, и, во-вторых, противоположное допущение совершенно противоречило бы нашему разуму» [36, с. 75].

Далее автор задается вопросом:

«почему принцип верен только в случае прямолинейного и равномерного движения подвижных осей? Казалось бы, он должен внушаться нам с той же силой и в случае, когда это движение переменено или, по крайней мере, когда оно сводится к равномерному вращению. Однако в этих двух случаях принцип неверен» [36, с. 76].

В связи с этим Пуанкаре напоминает, что бывает с пассажиром поезда, когда поезд резко затормозит; да и опыт с маятником Фуко тоже свидетельствует о непрерывном вращении земного шара.

Как и в случае с принципом инерции, Пуанкаре представляет себе мысленный эксперимент, столь любимый релятивистами, который сводится к *ограничению каналов поступления информации*. Пусть, говорит он, Земля будет постоянно находиться под густым покровом туч, который не позволит жителям сориентироваться по звездному небу. В этом случае, говорит Пуанкаре, момент истины к ним всё равно однажды придет. Наблюдая за некоторой совокупностью явлений, вроде маятника Фуко, они рано или поздно скажут себе:

«гораздо проще допустить, что Земля вращается. И совершенно так же, как наш Коперник сказал нам: удобнее предположить, что Земля вращается, потому что тогда законы астрономии выражаются более простым языком, их Коперник сказал бы: удобнее предположить, что Земля вращается, потому что тогда законы механики выражаются более простым языком. Это не противоречит тому, что абсолютное пространство – та, так сказать, веха, к которой надо было бы свести Землю, чтобы знать, действительно ли она вращается, – объективно не существует. Ведь и утверждение: «Земля вращается» не имеет никакого смысла, ибо никакой опыт не позволит проверить это. Поскольку такой опыт не только не мог бы быть осуществлен..., он даже не мог бы быть понят без противоречия! Или, лучше сказать, два положения «Земля вращается» и «удобнее предположить, что Земля вращается» имеют один и тот же смысл; в первом случае ничуть не больше смысла, чем во втором» [36, с. 78].

Эти рассуждения конвенционального и утилитарного толка были подвергнуты ожесточенной критике французской прессы, о которой говорилось выше. Пуанкаре пришлось оправдываться. В конце второй книги «Ценность науки» он писал:

«Эти слова подали повод к самым странным толкованиям. Некоторые надумали видеть в этом реабилитацию птолемеевой системы, и, пожалуй, даже оправдание суда над Галилеем. Однако тот, кто внимательно прочел всю книгу, не мог впасть в ошибку. Истина «Земля вращается» была там поставлена наряду, например, с постулатом Евклида; значило ли это отвергать ее? Более того: на

том же языке можно было бы с полным основанием сказать, что два положения – «внешний мир существует» и «удобнее предположить, что внешний мир существует» – имеют один и тот же смысл. Таким образом, гипотеза о вращении Земли имела бы ту же степень достоверности, что и самое существование внешних предметов. Но после того, что изложено в четвертой части, мы можем пойти дальше. Мы сказали: физическая теория бывает тем более верна, чем больше верных отношений из нее вытекает. Исследуем занимающий нас вопрос в свете этого нового принципа.

Абсолютного пространства нет. Поэтому с точки зрения кинематики из двух противоречивых положений – «Земля вращается» и «Земля не вращается» – одно не более верно, чем другое. Принимать одно, отвергая другое, в *кинематическом смысле* значило бы допускать существование абсолютного пространства. Однако если одно из них открывает нам верные отношения, которые не вытекают из другого, то можно считать первое физически более верным, чем другое, потому что оно имеет более богатое содержание. И в этом отношении не может быть никаких сомнений. Перед нами видимое суточное движение звезд, суточное движение других небесных тел, а с другой стороны – вращение Земли, вращение маятника Фуко, вращение циклонов, пассатные ветры и т.д. Для последователя Птолемея все эти явления ничем не связаны между собой; с точки зрения последователя Коперника они производятся одной и той же причиной. Говоря: «Земля вращается», я утверждаю, что все эти явления по существу находятся в тесном соотношении друг с другом, и *это верно*; и это останется верным, хотя нет и не может быть абсолютного пространства. ... Таким образом, истина, за которую пострадал Галилей, остается истиной, хотя она имеет и не совсем тот смысл, какой представляется невежде, и хотя ее настоящий смысл гораздо утонченнее, глубже и богаче» [36, с. 280–281].

#### – VIII –

Надо отдать должное «утонченному» уму Пуанкаре, он действительно провел отнюдь не грубое отождествление систем мира Коперника и Птолемея, о котором кричали французские журналисты. Может быть, он позже вогнал свои рискованные суждения в разумные рамки. Во всяком случае, нужно понять и газетчиков, которые уже были наслышаны от зарубежных ученых, присутствующих на Международном конгрессе 1900 г., об эквивалентности гео- и гелиоцентрической систем мира. Пуанкаре лишь присоединил свой голос к громкому хору релятивистов, прибывших на конгресс в основном из Германии, которые вполне недвусмысленно давали понять об иллюзорности научных достижений, сделанных Коперником. В первом ряду здесь, конечно, стоял признанный авторитет в области новейшей философии и физики Эрнст Мах. Во второй главе «Развитие принципов динамики» своего знаменитого историко-критического очерка развития механики он после обильного цитирования Ньютона взялся за критику всего, что было связано со словом «абсолютное», включая абсолютное время.

«Да, – соглашается Мах, – мы можем, наблюдая маятник, отвлечься от всех остальных внешних вещей и обнаружить, что при каждом его положении наши мысли и ощущения другие. Вследствие этого кажется, что время есть нечто особенное, от течения которого зависит положение маятника, тогда как вещи, которые мы произвольно выбираем для сравнения, играют как будто случайную роль. Но мы не должны забывать, что все вещи неразрывно связаны между собой и что мы сами со всеми нашими мыслями составляем лишь часть природы. Мы совершенно не в состоянии *измерять временем* изменение вещей. Напротив, время есть абстракция, к которой мы приходим, наблюдая изменение вещей, вследствие того, что у нас нет *определенной* меры именно потому, что все меры взаимосвязаны» [47,<sup>17</sup> с. 50; 17,<sup>18</sup> с. 190].

Вращение Земли, говорит Мах, равномерно, но о времени мы этого сказать уже не можем. Не можем мы говорить и о его абсолютности, так как мы измеряем его относительно чего-то. Следовательно, ньютоновы характеристики времени – равномерность течения и абсолютность – ненаучны и бесполезны в практическом отношении. Абсолютного времени нет, точно так же отсутствует и абсолютное пространство и движение. Законы механики – это функциональные зависимости между относительными положениями и движениями тел, известные нам из опыта, «никто не вправе распространять действие этих законов за пределы опыта», предупреждает нас Мах.

Нашему конструктивно думающему читателю, видимо, не нужно объяснять, что познающий субъект обязан пользоваться абсолютными пространственно-временными характеристиками, как необходимыми когнитивными атрибутами. К чему будут привязаны эти величины, не

<sup>17</sup> Альберт Эйнштейн и теория гравитации. – М.: Мир, 1979.

<sup>18</sup> Мах Э. Механика. Историко-критический очерк ее развития. – М.: Ижевск: ИРТ, 2000.

столь уж существенно. Их определенная условность – неизбежна и непринципиальна. Ее не надо путать с принципом относительности поступательного движения, который косвенно связан с относительностью единицы измерения времени и пространства. Мах же пытался сыграть на широком спектре толкований слова *относительный*, сваливая в одну кучу и относительность *положения* и относительность *движения*, чтобы затем выбить краеугольный камень из фундамента физики, а именно, устранить абсолютную характеристику ускоренного движения. До Маха относительность инерциального движения никем и никогда не ставилась под сомнение. Точно так же, никем и никогда не оспаривалось абсолютное движение ускоренных систем. Но Мах, исходя только из философских умозаключений и общего формалистского духа эпохи, вдруг объявил, что принцип относительности применим к вращательным и ускоренным системам. В результате этих спекуляций он пришел к прямому отождествлению систем мира Птолемея и Коперника. Вот в какие слова он облек эту свою ложную идею.

«Рассмотрим теперь тот пункт, на котором, кажется, с большим правом основывает Ньютон различие между относительным и абсолютным движением, – пишет Мах. – Если Земля находится в *абсолютном* вращении вокруг своей оси, то в ней существуют центробежные силы, она сплющивается, ускорение силы тяжести уменьшается на экваторе, плоскость качания маятника Фуко поворачивается и т.д. Все эти явления исчезают, если Земля покоится, а все остальные небесные тела сами абсолютно движутся около нее, так что в результате получается то же самое относительное вращение. Так, впрочем, происходит в том случае, если заранее исходят из представления об абсолютном пространстве. Но если не уходить от фактов, то надо помнить об *относительном* пространстве и движении. Если отвлечься от неизвестной и неподдающейся учету среды мирового пространства, то движения во Вселенной будут относительными и одинаковыми, согласно как учению Птолемея, так и учению Коперника. Оба учения одинаково *верны*, только последнее учение проще и *практичнее*. Вселенная дана нам не *дважды* – с покоящейся и вращающейся Землей, а только *один раз* с ее единственным образом определяемыми относительными движениями. Поэтому мы не можем сказать, что было бы, если бы Земля не вращалась. Мы можем данный нам единственный случай интерпретировать по-разному. Но если наша интерпретация противоречит опыту, то это значит, что мы неверно интерпретируем. Основные законы механики вполне можно понимать таким образом, чтобы из них следовали центробежные силы и при относительном вращении. Опыт Ньютона с вращающимся сосудом с водой показывает только, что вращение воды относительно *стенок сосуда* не вызывает заметных центробежных сил, но что эти силы вызываются вращением по отношению к массе Земли и прочим небесным телам. Никто не может сказать, как протекал бы опыт, если бы стенки сосуда были толще и массивнее, пока, наконец, толщина их не достигла бы нескольких миль. Перед нами лишь один этот опыт, и нам остается привести его в согласие со всеми остальными известными фактами, но не с произвольными продуктами нашей фантазии» [47, с. 55–56; 17, с. 196–197].

Таким образом, Пуанкаре только пригладил более грубую философию своего немецкого коллеги. Эйнштейн продолжил дело Маха и Пуанкаре и создал на этом фундаменте свою общую теорию относительности. Но какие бы уловки не искали позитивисты, их физика ни на что не годна. У Маха повсюду видны белые нитки, два его последователя скрыли их, но от этого физикам не легче. Мах был готов ввести любые дополнительные силы, заставляющие подняться воде вблизи стенок сосуда, лишь бы распространить принцип относительности на вращательные системы. Он никак не хотел мириться с тем, что для ускоренных систем указанный принцип не выполняется. Пусть будет он справедлив, решил Мах, хотя бы для равномерно вращательных движений. Потом Эйнштейн распространит его на любые системы.

«Для меня вообще существует *только* относительное движение, – пишет Мах, – и я *не могу* здесь допустить какое-нибудь различие между движением вращательным и поступательным. Если тело вращается относительно неба неподвижных звезд, то центробежных сил нет. Я ничего не имею против того, чтобы первое вращение называть *абсолютным*, если только не забывать, что это не означает ничего другого, кроме вращения *относительно неба неподвижных звезд*. Можем ли мы, держа неподвижно ньютонов сосуд с водой, вращать относительно его небо со звездами, и доказать, что в этом случае центробежные силы отсутствуют? Такой опыт неосуществим, но он и в принципе не имеет никакого смысла, так как *оба* случая неразличимы для наших органов чувств. Поэтому я считаю *оба* случая *одним и тем же* случаем, а различие, которое делает между ними Ньютон, – иллюзией» [47, с. 60; 17, с. 202].

Но для торжества общего принципа относительности одного желания еще недостаточно. Как бы Маху не хотелось, но природа устроена так, что во вращательной системе тоже действует

ускорение. В этом смысле она ничем не отличается от неинерциальных систем, движущихся неравномерно или непрямолинейно. Релятивистские мотивы во взглядах Пуанкаре и Эйнштейна были настолько сильны, что они закрыли глаза на явные ошибки в рассуждениях Маха и постарались сделать всё для торжества его ложной точки зрения.

– IX –

Многие квалифицированные физики, слушая и читая рассуждения Маха, обескуражено разводили руками. С конца 80-х годов XIX в. его позицию начал критиковать Макс Планк (1858–1947) и, прежде всего, за его непоследовательную эпистемологию. В небольшой заметке «Теория физического познания Эрнста Маха», вошедшей во второй сборник «Новые идеи в философии», выпущенного в России непериодическими изданиями с 1912 по 1914 гг. под редакцией Н.О. Лосского и Э.Л. Радлова [48]<sup>19</sup>, но не вошедшего по понятным причинам в «Избранные труды» [49]<sup>20</sup>, Планк писал:

«... Там, где Мах пытается быть самостоятельным, следуя своей теории познания, он довольно часто впадает в ошибки. Сюда относится настойчиво проводимая Махом, но физически совершенно неправильная мысль, что *относительности всех поступательных движений* соответствует и относительность всех вращательных движений, ...что будто бы невозможно решить, например, вращается ли небо неподвижных звезд [или Земля]. Но возьмем следующее общее и простое положение: угловая скорость бесконечно удаленного тела, вращающегося вокруг оси, находящегося на конечном расстоянии, никогда не может быть величиной конечной. Ведь это положение для Маха или неправильно или неприменимо, ибо и то и другое не подходит для механики Маха. Мы зашли бы слишком далеко, если бы стали здесь подробно разбираться во всей путанице физических понятий, к которым привело это *неправильное перенесение принципа относительности вращательных движений из кинематики в динамику*. Этим объясняется, между прочим, и тот факт, что теория Маха не в состоянии усвоить тот огромный прогресс в науке, которым мы обязаны мировоззрению Коперника. Уже одного этого факта достаточно, чтобы бросить тень сомнений на теорию познания Маха» [48, с. 155–156].

Несмотря на то, что Эйнштейн пошел намного дальше Маха по пути тотальной релятивизации физики, он его публично нигде не критиковал. Здесь замешаны тонкие психологические и обыкновенные житейские мотивы, на которые мы сейчас не будем отвлекаться. Скажем лишь, что молодой Эйнштейн поставлял Планку обзорный материал для редактируемого им журнала «Annalen der Physik» («Летописи физики»); мэтр не видел в нем угрозы для развала физической науки.

Итак, Мах как будто бы предчувствовал общую релятивистскую тенденцию развития эпистемологического процесса, развивающегося в физике. Поэтому критика со стороны даже такого признанного во всем мире светила, как Планк, не могло предотвратить глобального переворота науки.

«Тот взгляд, – пишет Мах после конгресса 1900 г., – что *абсолютное движение* – пустое, бессодержательное и ненужное с научной точки зрения понятие, – взгляд, который двадцать лет назад вызывал у всех неприятное удивление, в настоящее время разделяется многими видными исследователями. В качестве решительных *релятивистов* я смог бы назвать: Сталло, Дж. Томсона, Людвиг Ланге, Лава, Мак-Грегора, Пирсона, Мансиона, Клейнпетера. Число релятивистов быстро растет, и приведенный список, наверно, уже не полный. Можно надеяться, что скоро уже не будет ни одного выдающегося сторонника противоположного взгляда» [47,<sup>21</sup> с. 64; 17,<sup>22</sup> с. 205–206].

Обо всех перечисленных здесь именах сказать сейчас что-либо определенное трудно, но то, что Дж. Томсон был назван релятивистом, кажется некоторой натяжкой. Мах сообщает, что в 1884 г.

<sup>19</sup> Сборник «Новые идеи в философии», № 2: Борьба за физическое мировоззрение. – СПб, 1912.

<sup>20</sup> Планк М. *Избранные труды. Термодинамика. Теория излучения и квантовая теория. Теория относительности. Статьи и речи*. М.: Наука, 1975.

<sup>21</sup> Альберт Эйнштейн и теория гравитации. – М.: Мир, 1979.

<sup>22</sup> Мах Э. *Механика. Историко-критический очерк ее развития*. – М.: Ижевск: ИРТ, 2000.

«Дж. Томсон пытался в двух статьях построить систему отсчета, соответствующую закону инерции; при этом он замечает, что допущения о равномерности и прямолинейности движения представляют собой *отчасти лишь условность*» [47, с. 64–65; 17, с. 206].

Томсон, может быть, что-то и писал по этому поводу, только надо иметь в виду, что он обладал редким здравомыслием и конструктивным взглядом на мир. До конца своих дней он не принял ни теории относительности, ни квантовой механики, оставаясь верен классическим канонам науки.

Впрочем, дело заключается не в конкретных персоналиях, которые назвал Мах, а в общей нацеленности естествознания на спекулятивный лад. Посмотрите, с какой решительностью он борется с абсолютистскими категориями Канта. Он хочет расправиться с «метафизическими понятиями» физики только потому, что они препятствуют, как ему кажется, передовому позитивистскому мировоззрению, выработанному еще стараниями Конта, Милля и Спенсера. Согласно философской терминологии, Маха нужно отнести к школе эмпириокритицизма, к которой относились также два видных ее представителя Рихард Авенариус (1843–1896) и Йозеф Петцольд (1862–1929).

Последний из них писал:

«Подобно тому, как для определения движения тела не существует неподвижной точки, к которой его можно было бы раз и навсегда отнести, подобно тому, как в механике нет ни одного вопроса (включая вопрос инерции), для разрешения которого нужна была бы такая точка, так и для понимания определения любого изменения нет нужды в каком-то абсолютно неизменном теле. Все движения нашей планетной системы могут быть описаны без малейшего противоречия, какую бы часть ее ни взять исходным пунктом; ни одно из этих описаний не будет противоречить другому: все они одинаково правильны. Одно описание может быть *удобнее* другого, но отнюдь не более *правильным*. Система Птолемея, поскольку она описывает действительно наблюдаемый вокруг нас космический процесс, столь же истинна, как и система Коперника» [51,<sup>23</sup> с. 72–73].

Петцольд и Авенариус наступали с философского фланга, Мах и Пуанкаре – со стороны физики. Надо заметить, Пуанкаре, безусловно, опирался на Маха, но почти никогда не называл его имени; Мах, в свою очередь, молчал о Пуанкаре. Подобно тому, как Пуанкаре неохотно ссылался на Маха, точно так же Эйнштейн не баловал вниманием Пуанкаре и всякий раз показывал пальцем на Маха, когда речь заходила об инерции движения и принципе эквивалентности инерционной и гравитационной массы; Пуанкаре платил Эйнштейну той же монетой. Как бы они не относились друг к другу, конечной целью для них было распространить принцип относительности на ускоренное и вращательное движение. Эту задачу, естественно, нельзя было решить в лоб. Тогда релятивисты пошли длинным обходным путем через принцип инерции.

Мах набросал первоначальный план:

«Самый естественный подход настоящего естествоиспытателя таков: сначала рассматривать закон инерции как приближенный, соотнести его пространственно с неподвижным звездным небом, а по времени с вращением Земли, и затем следует ожидать поправок или развитие наших знаний на основе дальнейшего опыта» [47, с. 63; 17, с. 205].

Мак-Грегор предложил сходный историко-критический путь: «заново исследующий факты, на которых основан закон инерции, изучающий пределы его применимости и, может быть, дающий его новую формулировку» [47, с. 64; с. 206]. Спекуляции, которые в результате такого похода наплодили релятивисты первой волны, затем легли в основания общей теории относительности Эйнштейна в виде *принципа Маха* и *отождествления инертной и гравитационной массы*, но об этом после.

– X –

Итак, после жесточайшей атаки со стороны здравомыслящей общественности, релятивисты, включая Пуанкаре, на время отказались распространять принцип относительности на ускоренные и вращающиеся системы. При жизни французского ученого данный механический

<sup>23</sup> Петцольд И. *Проблемы мира с точки зрения позитивизма*. – СПб, 1909.

принцип экстраполировался только на законы распространения света. Поэтому первый постулат Эйнштейна можно считать практически совпадающим по содержанию со вторым постулатом Пуанкаре. Это тем более верно, что оба ученых привязывали его к трем вещам: во-первых, к эксперименту Майкельсона–Морли, во-вторых, к появлению преобразований Лоренца, сохраняющих уравнения Максвелла в неизменном виде, и, в-третьих, к введению новой процедуры синхронизации часов с помощью луча света. Во всех этих случаях предполагалось равномерное и прямолинейное движение. Отвечая на вопрос: «В чем же заключается переворот, происшедший под влиянием новейших успехов физики?», Пуанкаре сказал:

«Принцип относительности в его прежней форме должен быть отвергнут, он заменен *принципом относительности Лоренца*. Именно преобразования «группы Лоренца» не изменяют дифференциальных уравнений динамики» [36,<sup>24</sup> с. 429].

Под «динамикой» здесь нужно понимать электродинамику, а под «дифференциальными уравнениями» имеются в виду уравнения Максвелла и волновое уравнение. Пуанкаре свой принцип относительности назвал в честь Лоренца по причине одноименных преобразований, удовлетворяющих групповым свойствам.

В «Последних мыслях» после известного нам замечания о неудачной попытке экстраполяции принципа относительности на вращательную систему типа Земля–Солнце, Пуанкаре тут же заговорил о его экстраполяции на оптику. Причем несколько фраз он сказал и в пользу того, что «старая механика» рассматривала скорость света в эфирной среде как *абсолютное движение*, т.е. там эфир выступал в роли *абсолютной системы отсчета*, с помощью которой только и удалось измерить скорость света. Вот его слова:

«Как абсолютную, – говорит Пуанкаре, – можно рассматривать в оптике скорость света относительно эфира. Эту скорость можно было измерить и, следовательно, теоретически существовала возможность сравнить движение всякого тела с абсолютным движением, т.е. существовала возможность установить, находится ли тело в абсолютном движении или нет» [36, с. 501].

И что же случилось потом, почему надо было отменять «старую механику»? А потом был поставлен и ложно истолкован эксперимент Майкельсона–Морли, который стал козырным тузом в колоде карт, крапленых релятивистами. Этот опыт отверг *старую механику* и провозгласил *новую*. Теперь уже, говорит Пуанкаре, сам принцип относительности приобрел «абсолютное значение», так как он «не допускает никаких ограничений». Так, старую механику, которая находится якобы в кризисном состоянии (хотя в тот период она еще никогда не развивалась столь стремительными темпами), релятивисты объявили жалким подобием науки, а свою новую, построенную на принципах удобства и общей договоренности, воплощением розовой мечты истинных ученых.

Но как быть с определением скорости света, которую нашли в рамках старой механики? Эта непоследовательность у Пуанкаре осталась за кадром; в этом отношении он ничем не отличается от Эйнштейна и прочих релятивистов. Если бы верна была только новая механика, то о нахождении скорости света с помощью спутника Юпитера Ио или любым другим путем, пришлось бы забыть, о чём не раз говорилось (см. «Главный аргумент против теории относительности» {[OAKL-3](#)}). Вместо того, чтобы еще и еще раз задуматься, почему опыт дал нулевой результат, Пуанкаре всецело понадеялся на истинность анализа хода лучей в интерферометре, проведенного Лоренцем. (О правильно истолковании опыта читайте подраздел [Почему эксперимент Майкельсона – Морли дал отрицательный результат](#)).

Далее Пуанкаре переходит к новой процедуре измерения времени, которую он позаимствовал у Лоренца (причем, в отличие от Эйнштейна, этого заимствования он не скрывал) и которая, как он думал, увязывает в одно целое три названных нами обстоятельства: принцип относительности, отрицательный результат эксперимента Майкельсона–Морли и преобразования Лоренца. Если говорить о природе релятивистского формализма, здесь видны его корни. *Формализм – это когда внешне чем-то сходные, но внутренне глубоко различные факты, без тщательной проработки деталей, руководствуясь лишь одними утилитарными и философскими соображениями, соединяют вместе и выдают за единую теорию.*

<sup>24</sup> Пуанкаре А. *О науке*. – М.: Наука, 1983.

В книге «Последние мысли» Пуанкаре приводит старую схему синхронизации часов, которую он рассказывал еще в 1904 г. в докладе «Настоящее и будущее математической физики». Там он начал со слов:

«... Все попытки измерить скорость Земли относительно эфира привели к отрицательным результатам. На этот раз экспериментальная физика оказалась более верна *принципу* [относительности], чем математическая физика; теоретики не посчитались бы с ним, чтобы согласовать другие общие представления, но эксперимент упорно подтверждал его. Испробовали множество способов. Наконец, Майкельсон достиг самых высоких пределов точности, но всё было тщетно. И именно для того, чтобы объяснить это упорство, математики вынуждены проявить сегодня всю свою изобретательность. Задача их нелегка, и если Лоренц благополучно справился с ней – так только путем нагромождения гипотез. Наиболее хитроумной была идея местного времени» [15,<sup>25</sup> с. 33–34].

Далее идет рассказ о синхронизации часов, который и в этом докладе 1904 г. и в докладе «Новая механика», прочитанном в Геттингене в 1909 г., тесно увязан с *третьим постулатом* Пуанкаре.

– XI –

Приведем отрывок из доклада 1904 г. «Настоящее и будущее математической физики». Пуанкаре говорит:

«Представим себе двух наблюдателей, которые хотят выверить свои часы с помощью оптических сигналов. Они обмениваются сигналами, но так как им известно, что распространение света не мгновенно, они посылают их перекрестно. Когда в пункт В приходит сигнал из пункта А, то находящиеся в нем часы должны показывать не то время, которое показывали часы пункта А в момент отправления сигнала, а время, увеличенное на постоянную, равную длительности передачи. Предположим, например, что пункт А посылает свет, когда его часы показывают время 0, а пункт В принимает его, когда его часы показывают время  $t$ . Часы отрегулированы, если запаздывание, равное  $t$ , представляет собой длительность передачи, для проверки чего пункт В посылает, в свою очередь, сигнал, когда его часы показывают время 0. Пункт А должен получить его, когда его часы показывают время  $t$ . После этого часы отрегулированы. И действительно, они показывают одинаковое время в один и тот же физический момент, но при одном условии, что оба пункта – неподвижны. В противном случае длительность передачи будет не одной и той же в двух направлениях, поскольку пункт А, например, движется навстречу оптическому возмущению, исходящему из пункта В, а пункт В движется впереди возмущения, испущенного из пункта А. Часы, отрегулированные таким образом, не будут показывать *истинное время*. Они показывают так называемое *местное время*. Это не имеет большого значения, поскольку у нас нет средств, заметить это. Все явления, которые происходят, например, в пункте А, будут запаздывать, но всё останется точно таким же, и наблюдатель не заметит этого, поскольку его часы отстают.

Таким образом, как этого требует *принцип относительности*, у наблюдателя не будет никакой возможности узнать, находится ли он в покое или в абсолютном движении.

К несчастью, этого недостаточно, и требуется дополнительные гипотезы. Необходимо допустить, что все движущиеся тела испытывают одинаковое *сжатие в направлении движения*. Например, один из диаметров Земли уменьшается на  $1/200\,000\,000$  вследствие движения нашей планеты, тогда как другой диаметр сохраняет свою длину» [15, с. 33–34].

Теперь приведем слова из доклада 1909 г. «Новая механика»:

«Чтобы понять роль, которую играет принцип относительности в новой механике, мы, прежде всего, должны сказать несколько слов о местном, относительном времени, весьма остроумно введенном физиком Лоренцем. Представим себе двух наблюдателей: один А находится в Париже, другой В – в Берлине. А и В имеют одинаковые хронометры, и хотят их сравнить; но наши наблюдатели необычайно педантичны, они требуют чрезвычайной точности. Они хотят, например, чтобы показания их хронометров не могли отличаться более чем на одну миллиардную долю секунды. Как они могут это сделать? Наблюдатель А посылает из Парижа в Берлин сигнал, и, если хотите быть вполне современными, он посылает сигнал по беспроводному телеграфу. Наблюдатель В отмечает момент получения сигнала, и этот момент будет для обоих хронометров

---

<sup>25</sup> *Принцип относительности*. Сборник работ по специальной теории относительности / Составитель А.А. Тяпкин. – М., 1973.

началом времени. Но сигналу нужно некоторое время, чтобы пройти от Парижа до Берлина; он распространяется со скоростью света; часы В будут отставать, но В – достаточно образованный человек, чтобы не считаться с этим, и он тотчас исправляет эту неточность. Дело на первый взгляд весьма просто: достаточно, чтобы А в свою очередь получил сигнал от В; взяв среднее арифметическое из двух данных, оба наблюдателя установят вполне точное соответствие между своими часами. Но так ли это? Мы предполагаем, что от А к В сигнал идет столько же времени, сколько и обратно. А между тем Земля уносит обоих наблюдателей в своем движении по отношению к эфиру, по которому распространяются электрические волны. Послав свой сигнал, А несется за ним, а В от него удаляется; время, необходимое для передачи сигнала, в данном случае будет больше, чем, если бы наблюдатели находились в покое. Наоборот, от В к А сигнал передается быстрее, так как А движется ему навстречу. Таким образом, нет никакой возможности установить, показывают ли оба хронометра одно и то же время или нет. Какой бы метод ни применяли, затруднения остаются теми же самыми; астрономические наблюдения, как и любой оптический метод, встречают те же трудности; наблюдатель может знать только кажущуюся разность своего времени и времени другого наблюдателя, так сказать, местное время. Принцип относительности остается в полной силе.

Однако в старой механике из этого принципа выводили всё новые законы. Можно ли в настоящее время воспроизвести классические доказательства и рассуждать следующим образом? Положим, что перед нами два наблюдателя, которым мы по-прежнему, согласно принятому в математике обыкновению, дадим имена А и В; допустим, что они движутся, удаляясь друг от друга; ни один из них не может обладать скоростью, большей скорости света; пусть А имеет скорость 200 000 километров в секунду, направленную вправо, а В – столько же влево. А может считать себя находящимся в покое, но тогда он должен приписать В скорость 400 000 километров в секунду. Если А знает новую механику, он скажет себе: наблюдатель В имеет относительно меня скорость, которой он на самом деле не может достигнуть, следовательно, не только В движется, но и я нахожусь в движении. Может показаться, что у А есть данные для выяснения своего абсолютного движения. Но для этого ему необходимо наблюдать движение В.

Чтобы сделать это наблюдение, наблюдатели А и В прежде всего устанавливают свои хронометры, затем В посылает А телеграммы, чтобы сообщить ему о своих последовательных местонахождениях. Сопоставляя их, А может получить представление о движении В и может начертить кривую его движения. Но сигналы передаются со скоростью света; часы, которые показывают кажущееся время, постоянно изменяют свой ход, и всё происходит так, как если бы часы В шли медленнее. Наблюдателю В будет казаться, что он движется гораздо медленнее, и кажущаяся скорость, которую он будет иметь по отношению к наблюдателю А, не превзойдет предела, которого не может достичь скорости движения тела. Ничто не может открыть наблюдателю, находится ли он в движении или в абсолютном покое.

Необходимо далее сделать третью гипотезу, еще более поразительную и трудно допустимую, так как она плохо увязывается с нашими обычными представлениями. Все тела во время движения изменяют свою форму, сжимаясь в направлении движения: шар, например, превращается в тело, похожее на приплюснутый эллипсоид, малая ось которого параллельна движению. Мы не замечаем этих превращений на каждом шагу вследствие их малости. Земля в своем движении по орбите деформируется приблизительно на величину  $1/200\,000\,000$  своего радиуса. Чтобы наблюдать подобное явление, следовало бы иметь измерительные приборы чрезвычайной точности, но в нашем случае, если бы даже наблюдатель имел приборы бесконечной точности, он не получил бы существенных результатов, так как вследствие того же движения они испытывали бы то же самое изменение. Ничего нельзя было бы заметить; метр, который был бы использован для измерения, сделался бы более коротким в том же отношении, что и измеряемая длина. Можно узнать что-либо определенное об изменении формы тел, лишь сравнивая длину этих тел со скоростью света. В этом и состоят тонкие опыты, осуществленные Майкельсоном, на подробном описании которых я не буду останавливаться. Они привели к высшей степени замечательным результатам; как бы это ни казалось нам странным, но следует согласиться, что третья гипотеза вполне подтвердилась.

Таковы основы новой механики. Мы видим, что при допущении вышеприведенных гипотез она находится в полном согласии с принципом относительности» [36,<sup>26</sup> с. 501–503].

Далее в рамках всё той же «новой механики» Пуанкаре рассказывает о последних достижениях в атомной физике, которые нас сейчас не интересуют.

<sup>26</sup> Пуанкаре А. *О науке*. – М.: Наука, 1983.

## – XII –

Сравним содержание двух только что приведенных отрывков. Прежде всего, обратим внимание читателя на то, что все рассуждения Пуанкаре носят *качественный* характер, полуфилософский. Если вы нарисованную им физическую картину попытаетесь выразить через математические формулы, то у вас ничего не выйдет, концы с концами не сойдутся.

В тексте 1904 г. Пуанкаре ввел отдельным *постулатом* или, как он сказал, «дополнительной гипотезой», «сжатие в направлении движения». Это *укорочение длины он не выводил из преобразований Лоренца*, как это делали другие, хотя прекрасно знал и в 1904 г., и, тем более, в 1909 г. о таких выводах. Возможно, он догадывался о незаконности данной математической операции, возможно, нет. Но то, что такая подача теории относительности является более правильной, чем, скажем, у Эйнштейна, это – бесспорно.

С точки зрения *количественной* стороны дела, нужно заметить следующее. Как в докладе 1904 г., так и в докладе 1909 г. при описании процедуры синхронизации часов с помощью светового сигнала Пуанкаре не рассказывает, насколько именно «запаздывают» или «отстают» одни часы от других. Проведенный нами анализ показал, что данная процедура не может породить релятивистский квадратный корень  $1/(1 - \beta^2)^{1/2}$ , но только величину, равную  $1/(1 - \beta^2)$ . За счет соответствующего сокращения длины можно было добиться нужного замедления времени, хотя при этом остается проблема с интерпретацией результатов эксперимента Майкельсона–Морли. Эйнштейновский вариант теории относительности страдает неоднозначностью расположения квадратного корня (парадокс штриха) и другими противоречиями.

Напомним, что в знаменитой работе Лоренца «Опыт теории электрических и оптических явлений в движущихся телах», вышедшей в 1895 года и известной как Пуанкаре, так и Эйнштейну, в разделе «Интерференционный опыт Майкельсона» сказано:

«Как впервые было указано Майкельсоном и, кроме того, следует из весьма простого расчета, *время*, необходимое лучу света для прохождения расстояния между двумя пунктами А и В вперед и назад, *должно измениться*, как только эти точки подвергнутся совместному перемещению без увлечения эфира с собой... » [15, с. 8].

Здесь тоже не говорится, как именно должно измениться время. Видимо, Лоренц «из весьма простого расчета» понимал, что отсюда релятивистский корень вывести невозможно. Таким образом, сначала Лоренц, за ним Пуанкаре и, наконец, Эйнштейн прониклись идеей нарушения одновременности, которое, однако, носило исключительно условный характер, т.е. оно вытекало из принятого Лоренцем соглашения синхронизации часов.

Впервые идея инструментального определения времени, по-видимому, пришла еще Маху. Последний ратовал за то, чтобы во всех уравнениях физики, где участвует время, указывался угловой поворот земного шара, коль скоро единица измерения времени, секунда, определяется как  $1/86400$  длительности суток. Пуанкаре принадлежит заслуга в разработке процедуры измерения времени при помощи светового луча. У Лоренца она была лишь слегка обозначена, в связи с его попыткой осмыслить *местное время*. Эйнштейн же стал необоснованно выдвигать на первый план Лоренца, будто его местное время позволило ему разработать некую новую кинематику. Имя же Пуанкаре он намеренно обходил стороной, хотя роль французского физика в разработке понятия относительного времени была очевидна.

«Следовало лишь понять, – писал Эйнштейн, – что введенную Г.А. Лоренцем вспомогательную величину, названную им *местным временем*, на самом деле следует определить как *время*. С таким определением времени основные уравнения теории Лоренца будут удовлетворять принципу относительности, если заменить написанные выше преобразования другими уравнениями, соответствующими новому понятию времени. Тогда гипотеза Лоренца и Фицджеральд окажется необходимым следствием теории. И только представление об эфире как носителе электромагнитных сил, не находит места в излагаемой здесь теории; напротив, электромагнитное поле оказывается здесь не состояниями некоторой материи, а самостоятельными существующими объектами, имеющими одинаковую природу с весомой материей и обладающей вместе с ней инерцией. Ниже дается лишь попытка свести в единое целое работы, которые возникли до настоящего времени путем объединения теории Лоренца и принципа относительности» [1,<sup>27</sup> т.1, с. 65].

<sup>27</sup> Эйнштейн А. *Собрание научных трудов* в 4-х. – М., 1965.

Все акценты, расставленные в этом эйнштейновском отрывке, сохранились до наших дней. Теперь уже лоренцево сокращение длины или «гипотеза Лоренца и Фицджеральда», а также «время, необходимое лучу света для прохождения расстояния между двумя пунктами А и В вперед и назад», что увязывалось с нарушением одновременности, были объединены в одну релятивистскую теорию. При этом Пуанкаре – истинный автор релятивистского принципа – оказался вычеркнутым из истории физики. При жизни Эйнштейна его имя в связи с теорией относительности почти не упоминалось православными релятивистами и только спустя два десятилетия после смерти Эйнштейна о Пуанкаре заговорили как о непосредственном предшественнике и даже создателе теории относительности. Между прочим, при жизни Пуанкаре нашлось немало физиков, кто обоснованно обвинял Эйнштейна в плагиате. Вот почему в конце последней цитаты Эйнштейн указал свое достаточно скромное место в деле создания специальной теории относительности. Его роль заключалась лишь в том, писал он, чтобы «свести в единое целое» «теорию Лоренца» и «принцип относительности» Пуанкаре (правда, последнее имя он так и не осмелился назвать). Здесь Эйнштейн, по крайней мере, косвенно, признался, что он не был *единоличным* создателем специальной теории относительности. Фактически, он только скомпилировал материал, наработанный его предшественниками.

### – XIII –

В процитированном отрывке из доклада Пуанкаре 1909 г. имеется абзац, который привел де Бройль, а мы его процитировали в первом подразделе этой главы. В нем говорится, что Пуанкаре догадывался о характере релятивистской формулы сложения скоростей, хотя он так и не вывел ее в явном виде. Де Бройль утверждает, что эти соображения посетили Пуанкаре раньше Эйнштейна. Что ж, очень может быть, только эти соображения глубоко ошибочны. Из того, что электрон невозможно разогнать до световой скорости (следствие из эксперимента Кауфмана или первого постулата Пуанкаре), еще не вытекает релятивистская формула сложения скоростей, как об этом писал де Бройль. Если электрон А имеет скорость  $200\,000\text{ км/с}$  и ему навстречу летит электрон В с такой же скоростью, то их относительная скорость будет равна-таки  $400\,000\text{ км/с}$ , т.е. их скорости будут складываться обычным суммированием, которое даст скорость, превышающую скорость света  $300\,000\text{ км/с}$ .

Релятивистская формула, вытекающая из преобразований Лоренца, ложна, как и сами преобразования, которые ошибочно применяются к поступательным перемещениям электронов. Верно, что из-за увеличения массы электрона его скорость изменяется не пропорционально приложенной силе. Только эта непропорциональность изменения скорости не отражается релятивистской формулой сложения скоростей. Характер изменения массы электрона совпадает с характером изменения частоты колебаний движущегося источника в эффекте Доплера. Динамика возбуждения эфира, которая вызвана движущимся электроном, и динамика волн, возникающих от движения источника электромагнитных колебаний, порождает одну и ту же геометрическую картину волн. Для поперечной массы будем иметь квадратный корень; внутри этого радикала сложение скоростей  $v_1$  и  $v_2$  производится обычным образом. Однако скорости  $v_1$  и  $v_2$  это не скорости двух различных электронов, движущихся навстречу друг другу; эти две скорости относятся к одному и тому же электрону. Таким образом, формулы для массы и частоты показывают, как изменяются  $m$  и  $f$  в зависимости от изменения скорости с  $v_1$  на  $v_1 + v_2$  и не более того. Релятивистская же формула сложения скоростей, совпадающая с формулой тангенса суммы двух углов и применяющаяся релятивистами без разбора как к одному, так и к двум электронам, движущимся навстречу друг к другу, никакого радикала не содержит, т.е. это математическое выражение совершенно другого типа; оно не имеет физического смысла.

Формула для массы, как и формула для частоты, подтверждается в экспериментах, только обе формулы удовлетворяют классической физике. Релятивистская же формула сложения скоростей еще никем и никогда не была подтверждена экспериментально. Напротив, в наблюдательной астрономии и инженерных науках, связанных с навигацией космических аппаратов, всегда используется обычная формула сложения скорости света с любой другой скоростью, т.е.  $c + v$ . Никто из астрономов-практиков не складывает по релятивистской формуле скорость распространения электромагнитного сигнала со скоростью движения космического аппарата, из которого исходит или которому посылается сигнал. В своих расчетах они также вынуждены вносить поправку на время распространения света от планет и звезд в космическом пространстве.

## – XIV –

Весьма любопытно, как воспринимал теорию относительности Пуанкаре Лоренц. С этой целью воспользуемся его замечательной статьей 1914 г. под названием «Две статьи Анри Пуанкаре о математической физике». Здесь Лоренц разбирает статью Пуанкаре 1905 г. Странно, правда, что в рассказе Лоренца нигде не упоминается имя Эйнштейна, хотя в период написания статьи он был с ним в самых дружеских отношениях, имя Эйнштейна уже гремело в ученом мире. В докладе «Новые направления в физике», прочитанном 22 октября 1913 г. в Обществе содействия медицине, хирургии и акушерству, Лоренц упоминает имя Эйнштейна более десятка раз в хвалебном тоне, лишенном критики. Выдержки из доклада 1913 г. мы уже приводили, сейчас хочется обратить внимание читателя на так называемое штрихованное время. Раньше его «истинное» или «физическое» толкование Лоренц ставил в заслугу Эйнштейну, который основывался, как он считал, на общем принципе относительности. Эйнштейн, в свою очередь, гордился данной оценкой, говоря, что основной вклад, сделанный им в теорию относительности, заключается в новой интерпретации штрихованного времени Лоренца. Теперь, в статье 1914 г., Лоренц те же самые заслуги в толковании времени отнес уже на счет Пуанкаре, полностью забыв о «главном вкладе» Эйнштейна в теорию относительности. Эта неоднозначность высказываний Лоренца породила множество недоразумений в оценке авторства первой релятивистской концепции.

В своем рассказе о Пуанкаре Лоренц сначала делает небольшой исторический экскурс по существу проблемы, напомним об эксперименте Майкельсона и гипотезе Фицджеральда. Потом, кратко рассказав о своем личном вкладе в деле получения «релятивистских преобразований», он перешел к перечислению заслуг Пуанкаре.

«... В 1881 году, – пишет Лоренц, – Майкельсону удалось добиться интерференции двух световых лучей, исходящих из одной точки и возвращающихся к ней после прохождения прямолинейных взаимно перпендикулярных путей, одинаковой длины. Он нашел, что наблюдаемые явления опять нечувствительны к движению Земли; интерференционные полосы сохраняли свое положение, независимо от направления плеч прибора.

На этот счет речь шла об эффекте второго порядка, и было легко видеть, что гипотеза неподвижного эфира не может одна объяснить отрицательный результат. Я был вынужден допустить новую гипотезу, равносильную тому, что движение тела сквозь эфир вызывает небольшое сокращение тела в направлении движения. Это была единственно возможная гипотеза; она была придумана также Фицджеральдом и получила одобрение Пуанкаре, хотя последний и не скрывал, что теории, в которых придумываются всё новые и новые гипотезы специально для частных явлений, мало его удовлетворяют. Эта критика послужила для меня дополнительным доводом для создания общей теории, самые принципы которой приводили бы к объяснению эксперимента Майкельсона и всех дальнейших экспериментов, которые можно было бы провести для выявления эффектов второго порядка...

Было ясно, какой методики следует придерживаться. Очевидно, надо было показать, что явления, имеющие место в материальной системе, могут быть описаны уравнениями одинаковой формы, независимо от того, находится ли система в покое или движется равномерно и поступательно; эта одинаковость формы должна быть достигнута надлежащей подстановкой новых переменных. Речь шла о нахождении формул преобразования, подходящих как для независимых переменных (координаты  $x$ ,  $y$ ,  $z$  и время  $t$ ), так и для различных величин (скорости, силы и т.д.), и доказательства инвариантности уравнений относительно этих преобразований. Формулы, которые я тогда установил для координат и времени, могут быть записаны в виде

$$x' = kl(x + vt), y' = ly, z' = lz, t' = kl(t + vx).$$

... Для начала новых координат ( $x' = 0$ ) имеем  $x = -vt$ ; итак, эта точка перемещается в системе  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $t$  со скоростью  $v$  в направлении оси  $x$ . Коэффициент  $k = 1/(1 - v^2)^{1/2}$  ... Эти соображения, опубликованные мною в 1904 году, побудили Пуанкаре написать свою статью о динамике электрона, где он дал мое имя преобразованию, о котором я только что говорил...

Чтобы найти «релятивистские преобразования», как я их теперь назову, достаточно в некоторых случаях описать явления в системе  $x'$ ,  $y'$ ,  $z'$ ,  $t'$  точно таким же образом, как это делается в системе  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $t$ ...

Я полагал, что между системами  $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $t$  и  $x'$ ,  $y'$ ,  $z'$ ,  $t'$  имеется существенная разница. В одной использованы – таков был ход моих рассуждений – оси координат, имеющие определенное положение в эфире, и то, что можно было назвать «истинное» время; в другой системе, наоборот, мы имеем дело просто со вспомогательными величинами, введенными лишь как математическое ухищрение. В частности переменную  $t'$  нельзя было назвать «временем» в том же смысле, как

переменную  $t$ . При таком ходе идей я не думал описывать явления в системе  $x', y', z', t'$  *точно таким же образом*, как в системе  $x, y, z, t \dots$

Формулы преобразования я стремился выбрать так, чтобы получить в новой системе наиболее простые уравнения. Позже я увидел из статьи Пуанкаре, что, действуя систематически, я мог бы достичь еще большего упрощения. Не заметив этого, я не смог достигнуть полной инвариантности уравнений: мои формулы остались загроможденными лишними членами, которые должны были бы исчезнуть. Эти члены были слишком малы, чтобы оказать заметное влияние на явления, и этим я мог объяснить обнаруженную наблюдениями независимость их от движения Земли, но я не установил принципа относительности, как строгую и универсальную истину. Наоборот, Пуанкаре получил полную инвариантность уравнений электродинамики и сформулировал «постулат относительности» – термин, впервые введенный им.

... Я не могу здесь привести все прекрасные результаты, полученные Пуанкаре. Всё же подчеркнем некоторые из них. Прежде всего, он не ограничился показом того, что релятивистские преобразования оставляют неизменной форму электромагнитных уравнений. Он объясняет успех подстановки тем, что эти уравнения могут быть представлены в форме принципа наименьшего действия и что фундаментальные уравнения, выражающие этот принцип, а также операции, с помощью которых выводятся уравнения поля, одинаковы в системах  $x, y, z, t$  и  $x', y', z', t'$ . Во-вторых, в соответствии с заглавием своей статьи Пуанкаре рассматривает, в частности, как происходит деформация движущегося электрона по сравнению с деформацией плеч прибора Майкельсона, требуемой постулатом относительности. По этому поводу предлагались две различные гипотезы. По обеим электрон, предполагаемый сферическим в состоянии покоя, становится при поступательном движении сплюснутым эллипсом вращения, ось симметрии которого совпадает с направлением движения, а отношение этой оси к экваториальному диаметру равно  $(1 - v^2)^{1/2}$ , где  $v$  – скорость. Но гипотезы различаются между собой в том, что касается длины осей и, следовательно, объема. Тогда как я пришел к допущению, что экваториальный радиус остается равным радиусу первоначальной сферы, Бухерер и Ланжевэн предпочли приписать постоянную величину объему. Первой гипотезе соответствует  $l = 1$ , второй  $kl^3 = 1$ . Добавим сразу, что первое значение единственное, совместимое с постулатом относительности.

Чтобы дать себе отчет об устойчивости электрона и равновесии зарядов в нем, используя обычные понятия механики, недостаточно, очевидно, учитывать лишь электродинамические действия. Частица, которую здесь рассматривают как сферу, несущую поверхностный заряд немедленно взорвалась бы из-за взаимного отталкивания или, что то же самое, из-за максвелловских напряжений на ее поверхности. Итак, следует ввести еще что-то, и Пуанкаре различает здесь «связи» и «дополнительные силы».

Сначала он предполагает лишь связь, выраженную уравнением  $r = bk^m$ , где  $r$  – полуось электрона,  $rk$  – экваториальный радиус,  $b$  и  $m$  – величины, остающиеся постоянными, когда  $r$  и  $k$  изменяются с поступательной скоростью  $v$ . Тогда для любого значения  $v$  будут известны размеры электрона, ибо ... можно вычислить, пользуясь обычными формулами электромагнитного поля, энергию, количество движения и функцию Лагранжа. Между этими величинами, рассматриваемыми как функции от  $v$ , должны иметь место хорошо известные соотношения. Пуанкаре доказывает, что они удовлетворяются лишь при  $m = -2/3$ , что приводит нас к постоянству объема, т.е. к гипотезе Бухерера и Ланжевэна. Но мы уже знаем, что не эта гипотеза, а лишь гипотеза постоянного экваториального радиуса согласуется с постулатом относительности.

Необходимо, таким образом, обратиться к «дополнительным силам». ...Искомые дополнительные силы эквивалентны нормальному давлению или напряжению, действующему на поверхность, величина которого на единицу поверхности остается постоянной, независимо от скорости поступательного движения. Сразу видно, что подходит лишь напряжение, направленное внутрь; его величину определяют из условия, что для покоящегося электрона, имеющего, следовательно, формулу сферы, это напряжение должно уравновесить электростатическое отталкивание. Если затем привести частицы в движение, то напряжение Пуанкаре совместно с электромагнитным действием неизбежно вызовет сплющивание, требуемое принципом относительности.

Найдя «дополнительную силу», Пуанкаре показывает, что релятивистские преобразования оставляют неизменным вид членов, входящих в ее выражение; таким образом, он доказывает, что *любые* движения системы электронов могут происходить совершенно одинаковым способом в системе  $x, y, z, t$  и  $x', y', z', t'$ .

Я уже говорил о необходимости положить  $l = 1$  (постоянство экваториального радиуса электрона). Я не буду повторять здесь доказательство, данное Пуанкаре, и скажу только, что он указал математическое происхождение этого условия. Можно рассмотреть все релятивистские преобразования при различных значениях скорости  $v$  и соответствующих значениях  $k$  и  $l$  (эти последние коэффициенты рассматриваются как функции  $v$ ). Можно сюда прибавить другие подобные преобразования, выведенные из исходных релятивистских путем изменения направления осей и, наконец, любыми их поворотами. Постулат относительности требует; чтобы все эти преобразования образовали группу, а это возможно, если только  $l = 1$ . «Группа относительности»,

получаемая таким образом, состоит из линейных подстановок, не нарушающих квадратичную форму  $x^2 + y^2 + z^2 - t^2$ .

Статья заканчивается применением постулата относительности к гравитационным явлениям. Речь идет о том, что бы найти закон распространения гравитации и формулы, выражающие компоненты силы, как функцию координат и скорости, как притягиваемого тела, так и притягивающего. Рассматривая эти вопросы, Пуанкаре начинает с поиска инвариантов группы относительности; действительно, ясно, что должна существовать возможность описания явлений уравнениями, содержащими лишь эти инварианты. Однако задача является неопределенной. Естественно предположить, что скорость распространения гравитации одинакова со скоростью света, и что отклонения от законов Ньютона должно быть второго порядка величины относительно скорости. Но даже при этом ограничении сохраняется возможность выбора между несколькими гипотезами, из которых Пуанкаре обращает внимание на две.

В этой последней части статьи встречаются некоторые новые понятия; их я должен отметить особо. Пуанкаре замечает, например, что при рассмотрении  $x, y, z, ti$  как координат точки в четырехмерном пространстве релятивистские преобразования сводятся к вращению в этом пространстве. Ему также пришла мысль добавить к трем компонентам  $X, Y, Z$  силы величину  $T = X\xi + Y\eta + Z\zeta$ , которая представляет собой не что иное, как работу силы в единицу времени, и которую можно в некотором роду рассматривать как четвертую компоненту силы. Когда речь идет о силе, действующей на единицу объема тела, релятивистские преобразования меняют величины  $X, Y, Z, Ti$  таким же образом, как и величины  $x, y, z, ti$ .

Напоминаю об этих идеях Пуанкаре потому, что они близки к тем методам, которыми пользовались позже Минковский и другие для облегчения математических действий, встречающихся в теории относительности» [30,<sup>28</sup> с. 156–163].

Никто лучше Лоренца не мог бы прокомментировать и оценить вклад Пуанкаре в релятивистскую физику. В небольшом рассказе он сумел выделить то главное, что сделано Пуанкаре и им лично. Прочитанный пассаж демонстрирует, что вариант специальной теории относительности Пуанкаре почти совпадает с вариантом теории относительности Лоренца, который сначала опережал Пуанкаре, но потом слегка отстал от него, так как он не думал о групповых свойствах преобразования и не пытался применить их к гравитационным полям. Пуанкаре предложил также несколько иную, чем у Лоренца, модель сжатия движущегося сквозь эфир электрона. В отличие от Пуанкаре, Лоренц не выделял сжатие электрона в самостоятельный постулат, а выводил его из пространственно-временных преобразований.

Заслуживает внимание и то, что Пуанкаре никогда не делал тайны из того, что при создании своей теории опирался на теорию Лоренца, а Эйнштейн в 1905 г. скрыл, что опирался на Пуанкаре и Лоренца. Впоследствии он о последнем сказал, но так и не признался до конца своих дней, что воспользовался идеями Пуанкаре. Самое важное, что в теории Пуанкаре, как и в теории Лоренца, не возникают явных логических противоречий из-за смешения объектного и субъектного наблюдателей, так как в ней сохранилась абсолютная система отсчета, связанная с покоящимся эфиром. Как более рациональный вариант, теория относительности Лоренца немногим пережила теорию относительности Пуанкаре. Ее исчезновению способствовал и сам автор: престарелый Лоренц постоянно хвалил эйнштейновский вариант, базирующийся на общих принципах. Веру в эфирную среду он выдавал чуть ли не за свой неизжитый предрассудок. Впрочем, характер Лоренца никак не назовешь бойцовским.

#### – XV –

Говоря о синхронизации часов с помощью световых сигналов, Эйнштейн в 1910 г. сделал одно важное добавление, которого не было у Пуанкаре. Он допустил, что синхронизацию можно было бы произвести, например, *звуковыми волнами*. В этом случае немедленно возникает вопрос: *почему отдано предпочтение всё-таки световым сигналам?* Эйнштейн это важное место разъяснил следующим образом.

«Дело в том, – пишет он, – что регулирование требует эквивалентности прямого и обратного путей, а в случае световых лучей мы получим эту эквивалентность на основании *определения* [как у Пуанкаре, конвенция на первом месте], ибо, в силу принципа постоянства скорости света, луч распространяется в пустоте со скоростью  $c$ » [1,<sup>29</sup> т.1, с. 145].

<sup>28</sup> Лоренц Г.А. *Старые и новые проблемы физики*. – М.: Наука, 1970.

<sup>29</sup> Эйнштейн А. *Собрание научных трудов* в 4-х. – М., 1965.

Всё то же самое можно было *определить* и в отношении звука. По всему видно, что у Эйнштейна и первых релятивистов не существовало разумного аргумента в пользу синхронизации именно с помощью луча света, так как они не совсем глубоко проникли в эпистемологию конвенционализма Пуанкаре. Гораздо позднее, с возникновением понятия *информации*, релятивисты стали говорить о световом луче, как о самом быстром носителе информации (так объяснял, например, Борн [8]<sup>30</sup>).

С точки зрения математики и философии утилитаризма и конвенционализма обыденной психологии, на которую опирался Пуанкаре, такая логика выглядела малоубедительной. Для них более приемлемой была другая мотивировка. Пусть бы для физики больших скоростей и для космических путешественников, перемещающихся в пространстве с субсветовыми скоростями, синхронизация осуществлялась при помощи оптических сигналов, а для нас с вами, живущих неторопливой повседневной жизнью, перемещающихся на малых скоростях, синхронизация ручных и настенных часов осуществлялась бы при помощи звуковых сигналов. Пользуемся же мы в квартире или на приусадебном участке небольшим метром, а не огромной астрономической единицей, годной для измерения межпланетных расстояний, так и в синхронизации часов можно было бы пользоваться звуковой, а не световой волной. Но тогда, согласно логике релятивистов, объективная несинхронность часов, которая возникает в любом случае – и для звуковой и для световой синхронизации, – приведет к удивительным процессам нестарения людей. Только подумайте, как счастливо бы мы все зажили: захотелось бы помолодеть по сравнению со своими сверстниками, сел бы в обычный автомобиль, проехался с ветерком по хорошему шоссе, глядишь, и сбросил бы лет пять или десять.

Вы хотите знать, почему релятивисты не взяли за мерилу скорость звука? Потому что непоследовательно мыслящие люди думают, что если к одному и тому же числу ( $c = 300 \text{ м/с}$ ) приписать шесть нулей, а затем это число ( $c = 300\,000\,000 \text{ м/с}$ ) подставить в волновое уравнение, то физические процессы могут потечь волшебным образом. Они не понимают, что и волны света и волны звука описываются одним и тем же дифференциальным уравнением и, следовательно, для них одинаково справедливы преобразования Лоренца. Помните, процедура синхронизации часов, волновое уравнение, эксперимент типа Майкельсона–Морли, а также явления интерференции, дифракции, абберрации имеют место, как для звука, так и для света. Однако релятивисты и слышать ничего не хотят о звуке, так как он мгновенно бы рассеял все их иллюзии. Поставив известный эксперимент для света, они категорически отказываются произвести его для звука. Замерив поперечный доплер-эффект для световых волн, они не желают и думать, чтобы померить его для звуковых волн. Все опыты над звуком можно было бы проделать в вузовской лаборатории. Но релятивисты заставили всех поверить в особые свойства света, так что регистрация поперечного доплер-эффекта для акустических волн сегодня уже никого не убедит в ошибочности теории относительности.

Тех, кто хочет жить иллюзиями, ничем не проймешь, здравомыслящие же люди и без экспериментов со звуком всё прекрасно поймут. Достаточно понаблюдать за спутниками Юпитера, чтобы сделать вывод о вполне естественной природе электромагнитных волн. Скорость света здесь обычным образом складывается со скоростью перемещения Земли. Если бы это было не так, и действовали законы теории относительности, Рёмер никогда бы не смог определить скорость света по известной скорости движения небесных тел. Но релятивистам не под силу связать в единую пространственную картину сходные физические процессы со светом и звуком. Они жаждут увидеть чудо, искренне верят в него и пытаются отыскать его в окружающем их мире.

О психологических моментах в деле установления релятивистской догмы мы еще поговорим, а пока нам важно понять, что у релятивистов никогда не было внятных доводов, которые бы заставили нормального здравомыслящего человека поверить в то, что свет имеет какое-то привилегированное положение перед звуком. Все их постулаты носят *субъективный* и *условный* характер. Отметая звук, Эйнштейн был особенно неубедителен, поскольку вся его конвенциональная аргументация, перенятая у Пуанкаре, беспрепятственно могла быть отнесена и к акустике. Но помимо звука Эйнштейн сделал еще одно дополнение.

Он написал:

---

<sup>30</sup> Борн М. *Эйнштейновская теория относительности*. – М.: Мир, 1964.

«Совокупность показаний всех этих часов, находящихся друг с другом в одинаковых фазах, и представляет собой то, что мы будем называть *физическим временем*. Благодаря нашему физическому *определению* времени, мы можем установить точный смысл понятий «одновременности» или «неодновременности» двух событий, протекающих в местах, удаленных друг от друга».

Обращаем внимание на то, что Эйнштейн уговаривает нас называть *физическим* (в терминах Лоренца и Пуанкаре, *естественным* или *истинным*) такое время, которое показывают синхронно идущие (т.е. покоящиеся) часы. Этим конвенциональным определением он, по сути дела, отделил время *истинное* от времени *местного* или *операционного*, т.е. *условно* введенного для движущегося стержня АВ, на основе *соглашения* со всеми наблюдателями, которые должны действовать в соответствии с предложенной *процедурой* измерения.

Данное разграничение Эйнштейн сделал вслед за Лоренцем и Пуанкаре, когда он еще колебался, говоря, что такое разделение времени нужно для *эвристических* целей. Потом граница между реальным и условным временем постепенно размылась. Эйнштейн поверил в миф, который он вместе с Пуанкаре и Лоренцем сочинил. Впоследствии релятивисты уже никогда не акцентировали внимание читателей на условном характере замедления времени, который мог измениться вместе с изменением процедуры измерения. Они стали говорить о замедлении времени, как о чём-то реальном, существующем вне всякого субъекта, который измеряет время. Теперь стали возможны путешествия из настоящего в будущее или прошлое. Люди всегда хотели претворить в жизнь свою давнюю мечту о путешествии во времени. И вот, казалось бы, с помощью самой точной и опытной науки, эта мечта стала осуществляться. Так, незаметно для отдельного индивида, сладкая фантазия проникла в коллективное сознание всего человечества. Сегодня миллиарды людей верят в то, что путешествие во времени, описанное Гербертом Уэллсом в романе «Машина времени», является научно установленным фактом.

Эйнштейн благодаря Пуанкаре стал конвенционалистом, он многократно нам говорил: давайте договоримся о согласованных действиях между всеми участниками научно-практического процесса, давайте определим то-то и то-то, так-то и так-то, только пока никто ведь так и не договорился в отношении синхронизации часов. На земле не существует ни одной пары часов, которые были бы синхронизированы навязанным релятивистами способом. Вдумайтесь, читатель, в эту мысль: релятивисты утверждают, что специальная теория относительности верна, поскольку физическое «время» синхронизуется при помощи лучей света по предложенной ими методике. Именно поэтому, говорят они, в формулу, например, для сложения двух скоростей входит скорость света. Если кто-то захочет отказаться от часов, синхронизированных светом, он автоматически оказывается вне рамок теории относительности. Пусть так, отвечаем мы, мы готовы действовать в рамках вашей конвенции – где ваши часы? Волшебник изумрудного города, герой известной сказки, раздавал всем входящим в его город очки с зелеными стеклами, а здесь и этого нет. Ни один человек на земле не имеет часов «релятивистской» конструкции, так почему мы должны принимать релятивистскую теорию? Всё это напоминает сюжет другой сказки, в которой только рассказывается о прекрасном наряде короля, в действительности же никакого наряда не было.

#### – XVI –

В отношении *третьего постулата* Пуанкаре следует особо сказать, что он выводил деформацию электрона из *динамических*, а не *кинематических* соображений, как это делал Эйнштейн. Пуанкаре не отказывался от эфира, этой мировой среды, за счет которой происходит деформация движущегося электрона. Об этом он говорил многократно. Уже в статье от 29 июля 1905 г. «О динамике электрона» Пуанкаре написал:

«... Следуя гипотезе Лоренца, согласие между формулами не происходит само собой; его получают одновременно с возможным объяснением сжатия электрона в предположении о том, что деформируемый и сжимаемый электрон подвержен постоянному внешнему воздействию, работа которого пропорциональна изменению объема этого электрона» [15,<sup>31</sup> с. 92].

Об этом он писал в 1908 г., когда имя Эйнштейна еще не было широко известно:

---

<sup>31</sup> *Принцип относительности*. Сборник работ по специальной теории относительности / Составитель А.А. Тяпкин. – М., 1973.

«... Деформация электронов, зависящая от их скорости, должна изменить распределение электричества на их поверхности и, следовательно, силу конвенционального тока, который они создают, а потому и законы, по которым самоиндукция этого тока меняется в зависимости от скорости» [40,<sup>32</sup> с. 502].

Сегодня релятивисты приняли объяснение сжатие электрона исключительно за счет *кинематики* в отсутствие эфира. Они не считают, что электрон подвержен какому-то «внешнему воздействию». Это порождает парадокс штриха и прочие логические противоречия, которые имеют место в теории относительности Эйнштейна. Таким образом, если теория Пуанкаре ложна, с точки зрения только физики, то теория Эйнштейна ложна одновременно с двух точек зрения – физической и логической. За счет существования абсолютной системы эфира, а значит, и существования адекватно мыслящего метанаблюдателя, исключена путаница между прямыми и обратными преобразованиями Лоренца. Люди, читающие эйнштейновские работы, не доходили до физики явлений, так как они спотыкались о спекулятивную логику его построений. Невозможность понимания теории Эйнштейна создала впечатление, что ее автор обладал умом гениальной прозорливости.

Итак, Пуанкаре ввёл «связи» и «дополнительные силы», которые создавали ему электродинамические «напряжения» на заряженной сфере электрона. Деформацию электронов он связывал исключительно с эфирной средой и *принципом наименьшего действия*, которые в современных учебниках никак не учитываются. До конца своих дней он придерживался *динамической* позиции, поэтому совершенно непонятно, о чём думали Логунов, Тяпкин и др., когда отдавали ему приоритет в создании *кинематической* теории относительности Эйнштейна. Можно, конечно, динамическую трактовку сжатия электрона принять за «неудачу» в деле разработки господствующего варианта теории относительности, в котором эфир выброшен как ненужная упаковка из-под приобретенного товара, только ведь кинематическая интерпретация намного слабее, чем динамическая, так как она хуже обоснована с логической точки зрения.

Здесь нужно не забыть еще и вот что. Эйнштейн является создателем общей теории относительности, которая по духу вполне соответствует его специальной теории относительности. Эпистемологическая основа обеих теорий одинакова. Пуанкаре не мог создать общую теорию относительности, поскольку *в принципе отрицал возможность обнаружения кривизны пространства эмпирическим путем* (об этом ниже). Однако философская и математическая платформа обеих теорий формировалась в течение всего XIX столетия. Этот процесс созревания релятивистской идеологии протекал в узкой академической среде ученых. С именем Эйнштейна связан этап выхода идеологии релятивизма за стены университетов и научных лабораторий. О теории относительности заговорили широкие слои населения, включая газетчиков, философов и популяризаторов науки, которые сообщили ей упрощенные и категорические формулировки, которые до того не были приняты в научной среде. Они способствовали адаптации и одереветвлению релятивизма, который поначалу включал в себя гипотетические элементы.

Тяпкин, Шибанов и др., считая теорию Эйнштейна абсолютно верной, сравнивали ее с тем, что сделал Пуанкаре, Лоренц и др. В действительности же теория относительности – это огромный неоднородный ком ошибок, спрессованный из мириады песчинок ложных идей философского, математического и физического содержания. Формирование теории могло остановиться на уровне Пуанкаре и Лоренца. Однако закон эволюции спекулятивной мысли таков, что этот исторический процесс с железной необходимостью должен был остановиться на такой своеобразной личности, как Эйнштейн. Но сказать, что он является единоличным автором, было бы неправильно. Главное возражение состоит в том, что событие планетного масштаба не делается учеными-одиночками. Здесь нужно учитывать готовность миллионов умов к восприятию романтико-спекулятивной концепции. В обществе должна созреть потребность в создании для себя божественной личности. На рубеже веков эти условия существовали. Гении, герои и вожди от политики, науки и культуры вырастали в большом количестве, как грибы после дождя. Такого нет в сегодняшней жизни; все народные выдвиженцы быстро исчезают, не просуществовав в культовом состоянии более месяца или года. Сейчас не могут появиться эйнштейны, фрейды, сталины и гитлеры, и не потому, что иссякла соответствующая им генетическая основа. Просто боги рождаются среди нас только когда в них есть необходимость. Сегодня такой потребности нет, потому что каждый мнит себя богом.

<sup>32</sup> Пуанкаре А. *Избранные труды*. Т.3. – М.: Наука, 1974.

Таким образом, с точки зрения долгой человеческой истории, не столь уж важно, кто первый сказал «а», важно, кто сделал это «а» достоянием миллионов. На многочисленных примерах из истории науки, начиная с античных времен, мы хорошо знаем, что социальные аспекты научных идей чрезвычайно важны, так как они, в конечном счете, делают теорию «истинной» или «ложной». До тех пор, пока теория вращается в ученой среде и не выходит наружу, она постоянно видоизменяется. Но как только учением овладевают массы, оно тут же делается религией, приобретает энергичных апологетов, которые защищают его от дальнейшей трансформации. Перевод теории относительности в разряд религиозной догмы был осуществлен не Эйнштейном, но при его активном содействии. Естественно, он превратился в идола миллионов. В этом культовом качестве он был первым и единственным. Менее противоречивая теория относительности Пуанкаре, опирающаяся на эфир и динамическое сжатие электрона, не имела такого резонанса в общественном сознании, причем как раз из-за своей большей научности. Значит, она должна быть забыта. Сегодня даже серьезные историки науки о ней не вспоминают.

[Цитируемая литература](#)

## Пуанкаре и Эйнштейн

*А.А. Тяпкин, А.С. Шабанов*

Данный текст является Послесловием к книге «Пуанкаре», вышедшей в 1979 году в биографической серии «Жизнь замечательных людей». Содержание этого текста несколько устарело. Сегодня мы знаем, что в создании теории относительности Эйнштейна принимала активное участие Милева Марич (см. [Милева Марич как подруга и жена Эйнштейна](#)). Кроме того, авторы заблуждаются, утверждая, будто Пуанкаре построил теорию, аналогичную эйнштейновской (о принципиальных различиях двух релятивистских концепций читайте в разделе [Теория относительности Пуанкаре](#);<sup>33</sup> особая, не похожая на эйнштейновскую, гносеологическая позиция французского мыслителя изложена в разделе [От Пуанкаре назад к Канту](#)).<sup>34</sup> Однако острые проблемы фальсификации истории физики, поднятые авторами, остаются актуальными и сегодня.

\* \* \*

Научное наследие Пуанкаре поражает не только широтой охвата точных наук, но и огромным влиянием на их последующее развитие. Руководствуясь в выборе тем исследования только своим интересом и стремлением к истине, он прокладывал в науке новые направления, важность и актуальность которых нередко становились несомненными лишь через годы и десятилетия. Значение таких его трудов возрастало со временем по мере развертывания заложенных в них идей и методов. Например, в проведенных Пуанкаре исследованиях нелинейных уравнений небесной механики советский ученый А.А. Андронов обнаружил готовый математический аппарат для решения проблемы нелинейных колебаний в радиотехнике, названных им автоколебаниями. Так, почти полвека спустя методы Пуанкаре помогли решить практически важную и актуальную задачу.

Столь благоприятное отношение к математическим идеям Пуанкаре со стороны последующих поколений объясняется неоспоримым авторитетом его как выдающегося математика. Уточнить, развить дальше самого Пуанкаре часто выглядело даже более почетным, чем выступить с самостоятельным исследованием, требующим еще обоснования своей значимости. Иначе сложилась судьба важнейших открытий французского ученого в физике, которые были недооценены современниками и временно забыты.

«Эрлангенская программа» Феликса Клейна возвестила новую эпоху в развитии геометрии. Всякая геометрия стала пониматься как теория инвариантов некоторой группы преобразований. Эти идеи проникли не только в другие разделы математики, но и в механику и в физику. Во всем точном естествознании нарождается новый, инвариантно-групповой подход. По образцу геометрии различные области физического знания строятся как теории инвариантов соответствующих групп преобразований. Пуанкаре, глубоко проникший в групповые методы исследования, одним из первых претворил этот подход за пределами математики. В 1901 году он публикует в «Comptes rendus» заметку, в которой впервые представляет уравнения классической механики в групповых переменных. Это была принципиально новая, инвариантная форма уравнений движения, выраженная, как и любой вид инвариантности, на языке теории групп. Но в трудах ученых, развивавших это направление, не найдешь ссылок на новаторскую работу французского математика и механика. Предпочтение было отдано немецкому механику Г. Гамелю, опубликовавшему в 1904 году две статьи, в которых он тоже приходит к инвариантной записи уравнений движения.

В специальной теории относительности инвариантный подход получил дальнейшее развитие. И здесь первый шаг был сделан Пуанкаре, четко сформулировавшим требование инвариантности законов физики относительно преобразований Лоренца. В таком новаторском

---

<sup>33</sup> См. выше.

<sup>34</sup> {[POTI-6](#)}.

представлении новой физической теории как в фокусе было сосредоточено всё ее содержание. Феликс Клейн писал впоследствии:

«То, что современные физики называют теорией относительности, является теорией инвариантов четырехмерной области пространства-времени... относительно... «лоренцевой группы».

Но долгие годы инвариантное представление теории относительности целиком приписывалось Минковскому, развившему его несколько лет спустя. Лишь в последние десятилетия, когда требование инвариантности стало в физике нормой теоретического знания, ученые отдали должную дань заслугам Пуанкаре в становлении этого фундаментального подхода. Ныне релятивистская инвариантность любой физической теории формулируется как инвариантность относительно группы Пуанкаре [Введенное Пуанкаре преобразование более общее, чем преобразование Лоренца]. К этому позднему признанию научная общественность пришла после длительного неприятия, а то и прямого замалчивания вклада французского ученого в новую величайшую теорию физики.

Тенденциозность представителей немецкой физической школы не исчезла после смерти Пуанкаре. В 1913 году в Германии вышел сборник работ классиков релятивизма под редакцией видного физика-теоретика А. Зоммерфельда. В нем были опубликованы статьи Лоренца, Эйнштейна и Минковского. Работы Пуанкаре не были включены ни в это первое, ни в последующие издания сборника. Умалчивая о его достижениях, немецкие физики упорно представляли Эйнштейна единственным создателем теории относительности, Лоренца же его предшественником, а Минковского – последователем.

Французская школа физики оказалась слишком слабой и несамостоятельной, чтобы предпринять какие-либо серьезные шаги для защиты приоритета своего знаменитого соотечественника. Поль Ланжевен, наиболее авторитетный из французских физиков, не проявил настойчивости в своих попытках изменить уже сложившееся мнение. В своем докладе 1913 года, обсуждая различные аспекты новой теории, он неоднократно отмечает вклад Пуанкаре. В том же году Ланжевен публикует статью, посвященную достижениям Пуанкаре в физике, в которой подчеркивает, что французский ученый в то же самое время пришел к тем же самым результатам, что и Эйнштейн. Но в последующем Ланжевен уже не вспоминает об этом. Таким образом, даже во Франции Пуанкаре не снискал популярности как один из создателей теории относительности.

Казалось бы, стоило кому-то из виднейших ученых во всеуслышание заявить о неоспоримости заслуг Пуанкаре в создании новой теории, и факты неминуемо приведут научную общественность к необходимости дополнить родившуюся в Германии версию происшедшего в физике переворота. Но этого не произошло, когда в 1914 году крупнейший физик Лоренц выступил в журнале «Акта математика» с яркой статьей о двух работах Пуанкаре. Отмечая, что страницы его статьи «не могут дать хоть сколько-нибудь полного представления о том, чем теоретическая физика обязана Пуанкаре», Лоренц совершенно по-новому освещает значение работ французского ученого, подчеркивая его приоритет в развитии теории, построением которой занимался и он сам.

«... Я должен прежде всего сказать, что меня весьма ободрил благосклонный интерес, который неизменно проявлял Пуанкаре к моим исследованиям, – пишет голландский физик. – Впрочем, вскоре будет видно, насколько он меня превзошел».

Говоря о преобразованиях, которым Пуанкаре дал его имя, Лоренц признается, что он «не извлек из этого преобразования всё возможное... Это было сделано самим Пуанкаре, а затем Эйнштейном и Минковским». Далее Лоренц отмечает, что он не смог достигнуть полной инвариантности уравнений.

«... Я не установил принципа относительности как строгую и универсальную истину. Напротив, Пуанкаре получил полную инвариантность уравнений электродинамики и сформулировал «постулат относительности» – термин, впервые введенный им... Добавим, что, исправляя, таким образом, недостатки моей работы, он никогда в них меня не упрекнул».

В конце статьи Лоренц обращается к четырехмерному математическому представлению, введенному Пуанкаре в новую теорию.

«Напоминаю об этих идеях Пуанкаре потому, что они близки к тем методам, которыми пользовались позже Минковский и другие ученые для облегчения математических действий, встречающихся в теории относительности».

Этих высказываний главы теоретической физики всего мира и непосредственного участника открытия вполне достаточно для того, чтобы заново пересмотреть историю возникновения нового учения о пространстве и времени. Но канун первой империалистической войны ознаменовался небывалым обострением франко–германского антагонизма, охватившего и культурные слои населения обеих стран. А начало военных действий привело к дальнейшему ожесточению межнациональной вражды, перенесенной даже на научную почву. В сентябре 1914 года группа видных деятелей немецкой науки и культуры опубликовала «Воззвание ко всему культурному миру». В нем оправдывался германский милитаризм, одобрялись действия кайзеровского правительства и осуждались государства Антанты и их союзники. Эта декларация, насквозь проникнутая антифранцузскими и антианглийскими настроениями, была подписана многими выдающимися учеными Германии: Оствальдом, Планком, Рентгеном, Нернстом, Вином, Геккелем, Вундтом и другими.

[Не все немецкие ученые страдали таким узким национальным честолюбием и эгоизмом. Д. Гильберт, усомнившись в истинности утверждений, провозглашаемых этим «Манифестом 93-х», отказался поставить под ним свою подпись, за что был подвергнут общему осуждению. В 1917 году, когда он выступил со статьей, посвященной памяти Гастона Дарбу, разгневанная толпа студентов собралась перед его домом, требуя, чтобы Гильберт отрекся от своей статьи и уничтожил все копии.]

Воинственный психоз и шовинизм определяли тогда симпатии и антипатии немецких ученых кругов. Даже много лет спустя, в середине XX века, не утративший духа тех времен М. Лауэ вспоминает:

«В 1914 году, когда разразилась первая мировая война, в которой с Германией поступили несправедливо<sup>35</sup> (это было тогда моим глубоким убеждением, и оно сохранилось до сих пор), я попытался снова поступить на военную службу. Я даже отказался от предложенной мне хорошей академической должности в Швейцарии...».

В такой обстановке всеобщего безумия и ненависти слова Лоренца не были восприняты немецкими учеными, отстаивавшими свою версию истории создания теории относительности. В начале XX века среди математиков и физиков Германии немало насчитывалось лиц не немецкого происхождения. Многие из них всеми средствами возвысить научный авторитет Эйнштейна, противопоставляя его выдающемуся представителю французской науки. Удивительно и даже парадоксально другое: их необъективная трактовка, игнорирующая существенный вклад Пуанкаре и Лоренца, находила поддержку во всех странах, в том числе во Франции и Голландии.<sup>36</sup>

Нужно отметить, что эта кампания привлекла внимание международных сионистских кругов, которые в своих корыстных цепях были крайне заинтересованы в преувеличении славы Эйнштейна как единственного создателя одной из наиболее значительных научных теорий XX века.

Предпринятые отдельными учеными попытки более полного и объективного описания истории рождения теории относительности наталкивались на упорное сопротивление многочисленных сторонников широко распространенного уже мнения о том, что Эйнштейн является ее единственным творцом. Без внимания остались цитированные выше высказывания Лоренца о решающем вкладе Пуанкаре в эту теорию.

[Зато многократно цитировалось и цитируется другое высказывание Лоренца, приведенное в упоминавшемся сборнике работ классиков релятивизма, изданном в Германии. К основной статье Лоренца 1904 года в нем добавлено примечание, датированное 1912 годом, в котором есть

<sup>35</sup> В.Э. 2012-12-18: То, что с Германией поступили несправедливо в 1918 году, всем ясно. Но интересно, в чем заключалась несправедливость в 1914 году – как они это воспринимали? Ведь как-никак всё-таки Германия объявила войну России 1 августа, а Франции – 3 августа, хотя в этих странах и проводилась уже мобилизация; Англия обещала соблюдать нейтралитет, но объявила войну Германии 4 августа, когда Германия отказалась выполнить ультиматум и прекратить оккупацию Бельгии. Трудно здесь увидеть, в чем именно заключалась «несправедливость к Германии».

<sup>36</sup> В.Э. 2012-12-18: А там тоже было много тех же «лиц не немецкого происхождения».

следующие слова: «Можно заметить, что в этой статье мне не удалось в полной мере получить формулы преобразования теории относительности Эйнштейна... Заслуга Эйнштейна состоит в том, что он первый высказал принцип относительности в виде всеобщего, строгого и точно действующего закона». Неизвестно, откуда был взят издателями сборника этот текст, но в публикациях Лоренца таких утверждений не появлялось. По-видимому, примечание было получено специально к данному сборнику.]

В общем хоре голосов тонули и другие редкие выступления, противоречившие укоренившейся версии. В 1921 году молодой швейцарский физик Вольфганг Паули, будущая мировая знаменитость, написал для «Математической энциклопедии» обширную статью «Принцип относительности». Его краткий исторический обзор, изложенный всего на пяти страницах, в течение нескольких десятилетий оставался самым точным и непредвзятым освещением истории нового физического учения. В своей статье Паули ссылается на многие ранние исследования, способствовавшие возникновению этой теории. Для более подробного рассмотрения он выделяет три основные работы – Лоренца, Пуанкаре и Эйнштейна, «в которых были установлены положения и развиты соображения, образующие фундамент теории относительности». Затем Паули перечисляет все основные результаты, полученные впервые Пуанкаре. «В работе Пуанкаре были заполнены формальные пробелы, оставшиеся у Лоренца, – пишет он. – Принцип относительности был им высказан в качестве всеобщего и строгого положения». Что же касается работы Эйнштейна, то она была выделена прежде всего как «изложение совершенно нового и глубокого понимания всей проблемы». Далее шло подробное изложение этого понимания теории, в котором центральное место отводилось формулировке принципа относительности, распространенного на электромагнитные явления, и относительному характеру одновременности. Но Паули не знал, что именно эти важные для понимания вопросы были впервые рассмотрены в ранних работах Пуанкаре.

Написанное Паули историческое введение вносило существенное уточнение в картину создания теории относительности. Казалось бы, оно должно быть учтено во всех последующих изложениях и исторических изысканиях по этому вопросу. Но этого не случилось, несмотря на то, что в целом замечательная работа Паули заслужила признание как одно из лучших изложений теории относительности. При этом никто не опровергал и не оспаривал приводимые в ней исторические факты и выводы. Их просто игнорировали, замалчивали, стараясь не привлекать к ним внимания. [Сам Эйнштейн с восторгом отзывался о книге Паули, но ни разу не высказал своего отношения к оценке фундаментальной работы Пуанкаре.]

Это был не единственный пример тенденциозного подхода к творчеству Эйнштейна. Создание им общей теории относительности преподносилось всегда как яркий пример разработки и решения всей проблемы от начала до конца только одним ученым. При этом полностью игнорировалось значение предшествующей работы Пуанкаре, в которой была поставлена проблема согласования закона всемирного тяготения с принципом относительности и давался первый вариант релятивистской теории тяготения. Замалчивался также тот факт, что математик Д. Гильберт несколько раньше получил и опубликовал основное уравнение этой теории, за которым впоследствии закрепилось название «уравнение Эйнштейна».

Другой пример связан со знаменитым соотношением между массой и энергией. Вполне справедливо его называют именем Эйнштейна, но при этом умалчивают о решающем значении предшествующих работ. Например, еще в 1900 году Пуанкаре пришел к результатам, из которых непосредственно следовало это соотношение для электромагнитного излучения. По-видимому, Эйнштейн, получивший это соотношение в статье 1905 года также лишь для электромагнитного излучения, опирался на его идеи. Это подтверждается ссылкой на работу Пуанкаре в следующей статье Эйнштейна 1906 года. В ее вводной части Эйнштейн фактически признает приоритет Пуанкаре:

«Мы показали, что изменение энергии должно соответствовать эквивалентному изменению массы на величину, равную изменению энергии, деленному на квадрат скорости света... Несмотря на то, что простое формальное рассмотрение, которое должно быть приведено для доказательства этого утверждения, в основном содержится в работе А. Пуанкаре (1900 г.), мы из соображений наглядности не будем основываться на этой работе».

Заслуга Эйнштейна заключается в том, что этот закон, полученный первоначально лишь для лучистой энергии, он обосновал для всех форм энергии. Это дает полное основание называть знаменитое соотношение его именем. И нет никакой необходимости принижать роль предшест-

вующих работ, безусловно, оказавших влияние на молодого ученого. Точно так же, как не было никакой необходимости замалчивать достижения предшественников, чтобы по достоинству оценить заслуги Эйнштейна в создании теории относительности.

Преемственность идей – общий закон развития научного познания. Достигнуть новых вершин можно, лишь опираясь на результаты предыдущих исследователей. Конечно, воспринять и развить ранее высказанные новаторские идеи может лишь проницательный ум, обладающий большой смелостью суждений. И работы Эйнштейна сразу же выдвинули его на видное место среди таких знаменитостей, как Лармор, Лоренц, Пуанкаре, Планк и Минковский. Его понимание и изложение всей проблемы оказали огромное влияние на современников, способствовав признанию теории, которую не принимали многие даже выдающиеся ученые.

«В подавляющем большинстве случаев старая Земля вращается с обидным спокойствием в своем ленивом темпе и в том случае, когда мир озаряется самой потрясающей мыслью, и очень часто добиться признания работы стоит едва ли меньше труда, чем создать ее, – писал немецкий химик В. Оствальд. – Да, часто творец сам не в состоянии добиться признания для своей работы, и это должен сделать за него другой, менее выдающийся, но понявший ее значение ум».

Только потеря чувства меры и излишняя тенденциозность могли привести к убеждению, что для доказательства несомненных заслуг Эйнштейна требуется преуменьшать значение других исследований по теории относительности. Соответственно установление истинной картины возникновения этой теории никак не умаляет его подлинного вклада, бесспорно, весьма значительного.

\* \* \*

В 1935 году на русском языке был издан сборник работ классиков релятивизма «Принцип относительности». В отличие от подобного же немецкого издания он содержал основную работу Пуанкаре «О динамике электрона». Редакторы сборника В.К. Фредерикс и Д.Д. Иваненко подчеркивали, что эта статья Пуанкаре «содержит в себе не только параллельную ей работу Эйнштейна, но в некоторых своих частях и значительно более позднюю – почти на три года – статью Минковского, а отчасти даже превосходит последнюю». Факт забвения этой фундаментальной работы расценивался ими как не имеющий аналогов в современной физике.

Такого прецедента в физике действительно не было. Одно из основных исследований, завершающих крупнейший переворот в науке, было обойдено вниманием в первые годы и преднамеренно игнорировалось в последующие, уже после того, как не раз был подчеркнут приоритет полученных в нем результатов! Явная ненормальность такого положения бросается в глаза при сравнении с другой физической теорией, развивавшейся в первой половине XX века. Целый ряд ученых участвовал в разработке физических понятий и математического аппарата квантовой механики. Среди них были и творцы ее исходных идей – Планк, Эйнштейн, Бор, де Бройль, и создатели математического представления новой теории – Шредингер, Гейзенберг, Дирак. Каждый из них по справедливости заслужил признание. Полноценное отражение их вклада важно не только тем, что способствует сохранению добрых традиций в оценке научного творчества, но и тем, что воспроизводит подлинную картину развития научного познания в один из самых драматических для естествознания периодов.

Торжественно отмечавшееся 100-летие со дня рождения Пуанкаре не послужило поводом для переоценки его научного наследия в физике. В юбилейный, 1954 год вышел из печати девятый том посмертно издававшихся трудов ученого. В нем впервые была напечатана на родине Пуанкаре основная его работа по теории относительности, опубликованная в итальянском журнале. Казалось бы, настал момент, когда французская наука должна была наконец серьезно переосмыслить творческий вклад своего выдающегося представителя в новую физическую теорию. Работы Пуанкаре по физике были рассмотрены в докладе знаменитого французского ученого Луи де Бройля, директора Института теоретической физики имени Анри Пуанкаре. Выступив с общим утверждением, что «Пуанкаре возглавлял авангард физиков-теоретиков своего времени, направляя его победоносное шествие», де Бройль избрал тем не менее такую форму обсуждения, которая не подвергала сомнению сложившееся представление о единственном творце теории относительности. Основное внимание он уделил разбору выдвинутых им самим причин, по которым якобы «Пуанкаре так и не сделал решающего шага, и предоставил Эйнштейну честь разглядеть все следствия из принципа относительности».

Такая постановка вопроса ведущим французским ученым оказала большую услугу сторонникам укоренившейся трактовки истории создания теории относительности. Для них

открывалась возможность с новых позиций отстаивать свою точку зрения, ссылаясь на авторитетное мнение де Бройля. И действительно, вскоре появилось немало статей, авторы которых вдруг стали упоминать Пуанкаре. Но упоминания эти сводились в основном к повторению в различных вариантах мысли, что Пуанкаре «так и не сделал решающего шага» к новой теории и уступил честь ее открытия Эйнштейну. [При этом не принималось во внимание следующее существенное замечание де Бройля: «Однако блестящий успех Эйнштейна не дает нам права забывать о том, что проблема относительности была еще ранее глубоко проанализирована светлым умом Пуанкаре и что именно Пуанкаре внес существенный вклад в будущее решение этой проблемы. Без Лоренца и Пуанкаре Эйнштейн не смог бы достичь успеха».]

По утверждениям де Бройля, именно убежденность Пуанкаре в том, что возможны различные логически непротиворечивые формулировки физической теории, помешала ему прийти к окончательному синтезу новых идей и построить «теорию относительности во всей ее общности, доставив тем самым французской науке честь этого открытия». Действительно, к великому удивлению своих современников, Пуанкаре считал (и совершенно правильно, как это выяснилось полвека спустя), что новую теорию можно изложить на основе старых пространственно-временных преобразований Галилея. Его слова о том, что только из соображений удобства физики прибегают к преобразованиям Лоренца, безусловно, могли сыграть отрицательную роль в оценке его позиции. Кое-кто мог даже принять их за отказ от новых преобразований и основанной на них теории. Но это мнение Пуанкаре было высказано им в одной из последних, посмертно опубликованных работ – в статье «Пространство и время». Она завершала, а не открывала его исследования по теории относительности и никак не могла помешать ему прийти к тем выдающимся результатам, которые были им уже получены.

Даже если бы Пуанкаре ошибся в этой статье (а это не так) или вдруг засомневался в новой теории, то и в этом случае не было бы никаких оснований для того, чтобы лишить его авторства в тех научных завоеваниях, которые были им совершены. Никому, например, не приходило в голову отнимать у Планка заслугу открытия квантов из-за того, что сам он явно не понимал и не принимал своих радикальных результатов.

«Хотя Планк вызвал революцию в физике, но сам не был революционером, – пишет советский ученый А.Ф. Иоффе. – Он всячески старался как можно меньше отходить от положений классической физики. Он отрицал квантовую природу самой лучистой энергии и хотел свести всё к скрытому в глубинах атома механизму испускания света».

Точно так же никто не собирается исключать Шредингера из создателей квантовой механики только потому, что он до конца жизни отказывался признать общепринятое толкование основной величины, входящей в полученное им знаменитое уравнение.

И всё же именно юбилейный, 1954 год стал переломным, в оценке заслуг Пуанкаре. Как раз в этом году вышел второй том «Истории теорий эфира и электричества», написанной известным математиком и историком науки Эдмундом Уиттекером. В этой книге впервые обращалось внимание на ранние работы Пуанкаре, в которых был выдвинут принцип относительности. Уиттекер привел выдержки из лекции Пуанкаре 1899 года в Сорбонне, свидетельствующие о том, что уже тогда французский ученый пришел к выводу о невозможности наблюдать движение относительно эфира с помощью оптических и электромагнитных опытов. В книге цитировался также доклад Пуанкаре на Международном физическом конгрессе 1900 года, в котором подвергалось сомнению существование эфира. Особенно выделялся доклад Пуанкаре в Сент-Луисе, в котором он «дал обобщенное толкование высказанному им ранее принципу, назвав его принципом относительности», и выдвинул идею о создании новой механики. Бросая прямой вызов сложившемуся представлению о создании теории относительности, автор этого исторического исследования назвал соответствующий раздел своей книги «Теория относительности Пуанкаре и Лоренца». Получившей широкое распространение необъективной трактовке Уиттекер противопоставил другую крайность – необоснованное игнорирование работы Эйнштейна, которую он рассматривал лишь как «некоторое расширение теории относительности Пуанкаре и Лоренца, привлекшее большое внимание». Но именно эта предвзятость оказалась весьма действенным средством в борьбе с укоренившимся за 50 лет категорическим неприятием каких бы то ни было взглядов на историю создания теории относительности, отличающихся от общепринятой точки зрения. Резкая постановка вопроса Уиттекером вынуждала к ответным действиям, что привело к широкой дискуссии, способствовавшей выяснению подлинной картины

возникновения идей релятивизма. Лед многолетнего непроницаемого молчания был наконец сломан.

Книга Уиттекера еще до выхода ее в свет вызвала заметное беспокойство среди некоторых его коллег по Эдинбургскому университету. Макс Борн в сентябре 1953 года пишет из Эдинбурга в Америку своему давнему большому другу Альберту Эйнштейну:

«Я и вправду вот уже три года предпринимал всё мыслимое для того, чтобы отговорить Уиттекера от его плана, который он вынашивал уже давно и любил о нем повсюду рассказывать... Но всё было напрасно. Он настаивал на том, что всё существенное было уже у Пуанкаре и что Лоренц дал очень четкое физическое толкование. Но я-то точно знаю, как скептически Лоренц относился к этому, и сколько потребовалось времени, пока он стал «релятивистом». Всё это я рассказывал Уиттекеру, но безрезультатно. Но это дело меня очень разозлило, так как он считается большим авторитетом в странах, где говорят по-английски, и многие ему поверят».

Недвусмысленно опасаясь подозрений в соучастии, Борн сетует:

«... Многие (если и не ты сам) смогут подумать, что я в этом деле принял *неприличное* участие... Вот я и чувствую себя по отношению к тебе, как некий нахальный постреленок, который может выйти сухим из воды, позволяя себе такого рода вольности и не рискуя вызвать у тебя раздражения. Но другие, может быть, посмотрят на эти дела как не на такие безобидные. Ну вот, это я должен был написать тебе для облегчения собственной совести».

Но, несмотря на явно выраженное недовольство демаршем Уиттекера, в своих официальных выступлениях М. Борн занял вполне объективную позицию. В докладе «Физика и относительность» на Международной конференции в Берне, посвященной 50-летию открытия теории относительности, он подчеркнул значение ранних работ Пуанкаре и отметил их подробное освещение в книге Уиттекера.

«Когда Анри Пуанкаре взялся за это исследование, он сделал шаг дальше, – заявляет Борн. – Относительно его работы я отсылаю к замечательной книге сэра Эдмунда Уиттекера «История теорий эфира и электричества»... Вы можете там найти дословные выдержки из статей Пуанкаре, некоторые из этих статей я изучал в оригинале. Они показывают, что уже в 1899 году Пуанкаре считал весьма вероятным, что абсолютное движение принципиально необнаруживаемо и что никакого эфира не существует. Те же идеи он сформулировал в более точной форме, хотя и без какой-либо математики, в лекции, прочитанной в 1904 году на конгрессе искусства и науки в Сан-Луи (США). В ней он предсказал появление новой механики, которая будет характеризоваться прежде всего правилом, что никакая скорость не может превышать скорости света».

Конечно, Макс Борн не согласился с предвзятым мнением Уиттекера о том, что Эйнштейн в своей статье лишь более пространно изложил результаты Пуанкаре и Лоренца. Но свой авторитет крупнейшего физика-теоретика, активного общественного деятеля и ученого, проявлявшего постоянный интерес к истории науки, он не принес в жертву прежней, явно несправедливой версии о создании теории относительности. Борн признал факт необъективного замалчивания работ других исследователей, заложивших основы этой теории. Он вынужден был отметить, что этим недостатком обладала прежде всего статья самого Эйнштейна. «Поразителен тот факт, что она не содержит ни одной ссылки на предшествующие работы. Она создает у вас впечатление чего-то совершенно нового в науке. Но это, конечно, не так, что я и старался показать», – пишет М. Борн. Далее он переходит к выводам приоритетного характера:

«... Специальная теория относительности была открытием в конечном счете не одного человека. Работа Эйнштейна была тем последним решающим элементом в фундаменте, заложенном Лоренцем, Пуанкаре и другими, на котором могло держаться здание, воздвигнутое затем Минковским. Я думаю, что было бы неправильным забывать этих других людей, как это можно обнаружить во многих книгах. [Это замечание Борну следовало бы отнести и на свой счет. В 1921 году он написал книгу под названием «Теория относительности Эйнштейна», которая затем неоднократно переиздавалась во многих странах. Но ни в одном издании автор не отразил должным образом значение работ предшественников Эйнштейна.] Даже прекрасная биография, написанная Филиппом Франком, не может быть свободна от упреков, например, когда он говорит (в третьей главе немецкого издания), что до Эйнштейна никто никогда не рассматривал этот тип закона механики, в котором скорость света играет фундаментальную роль. Эти идеи были как у Лоренца,

так и у Пуанкаре, а релятивистское выражение для массы... можно с полным правом называть формулой Лоренца».

Но, восстанавливая справедливость по отношению к ранним работам Пуанкаре, Борн обошел молчанием его основную статью 1905 года. Между тем оценка вклада Пуанкаре в теорию относительности меняется кардинальным образом, если в равной мере принимать во внимание выдвижение им исходных положений этой теории и создание ее строгой математической формулировки. Основное новаторство книги Уиттекера в том и состояло, что в ней обсуждение основной статьи Пуанкаре 1905 года, уже проведенное до этого Паули, дополнялось рассмотрением ранних работ французского ученого. В ходе дискуссии, вызванной этой книгой, обнаружили еще более ранние работы Пуанкаре, имеющие непосредственное отношение к формулировке исходных принципов теории относительности. Оказалось, что обобщение принципа относительности на оптические явления Пуанкаре выдвинул еще в 1895 году, а в 1898 году он впервые провел анализ понятия одновременности и сформулировал определение одновременности на основе постулата о постоянстве скорости света. В работе же 1900 года Пуанкаре объяснил свойства местного времени в движущейся системе отсчета. Таким образом, несостоятельными оказались попытки некоторых ученых представить основное исследование Пуанкаре как работу, в которой математические построения автора опережали его физическое понимание всей проблемы. Наоборот, математический формализм этой статьи завершал его физические идеи, развитые в целом ряде ранних работ. Да и в самой статье проникновение Пуанкаре в суть физической проблемы было настолько глубоким, а общность его формулировки принципа относительности была настолько полной, что в отличие от Эйнштейна он уже в 1905 году поставил вопрос о необходимости пересмотра теории тяготения.

Поскольку оба постулата, положенные Эйнштейном в основу теории относительности, а также его объяснение необычных свойств времени были на несколько лет раньше выдвинуты знаменитым французским ученым, напрашивался вопрос: в какой мере Эйнштейну была известна новаторская постановка проблемы в ранних работах Пуанкаре. Сам Эйнштейн мало содействовал его выяснению. Карл Зеелиг, один из ведущих биографов Эйнштейна, в связи с разгоревшейся дискуссией попросил его назвать научную литературу, которой он пользовался в Берне при разработке теории относительности. Эйнштейн ответил ему 19 февраля 1955 года.

«Вспоминая историю развития специальной теории относительности, мы можем с уверенностью сказать, что к 1905 году открытие ее было подготовлено, – писал он. – Лоренц уже знал, что преобразование, получившее впоследствии его имя, имеет существенное значение для анализа уравнений Максвелла, а Пуанкаре развил эту мысль. Что касается меня, то я знал только фундаментальный труд Лоренца, написанный в 1895 году, но не был знаком с его более поздней работой и со связанным с ней исследованием Пуанкаре».

В ответе речь идет только об основном исследовании французского ученого, краткая публикация которого в «Comptes rendus» на 25 дней опережала окончание работы самого Эйнштейна. [За все предыдущие 50 лет своей жизни Эйнштейн ни разу не выступил с оценкой этого фундаментального исследования Пуанкаре по теории относительности.] Ничего не говорилось о работах Пуанкаре, появившихся в печати за несколько лет до этого. Однако напрашиваются определенные выводы о связи исследования Эйнштейна с этими ранними работами.

Эйнштейну была известна статья Пуанкаре 1900 года, в которой впервые объяснялось «местное» время на основе синхронизации часов световыми сигналами. Об этом свидетельствует не только детальное повторение в статье Эйнштейна 1905 года проведенного Пуанкаре рассмотрения, но и прямая ссылка на эту работу французского коллеги в следующей статье Эйнштейна, посвященной соотношению между массой и энергией. Некоторые участники дискуссии обратили внимание на приведенное в биографии Эйнштейна сообщение его друзей об их совместном изучении книги Пуанкаре «Наука и гипотеза», изданной в 1902 году. В этой книге, помимо обсуждения принципа относительности, содержались следующие важные утверждения, отрицающие абсолютное время и абсолютную одновременность:

«Абсолютного пространства не существует, мы знаем только относительные движения. Между тем чаще всего выражают механические факты так, как если бы существовало абсолютное пространство, к которому их можно было бы отнести.

Не существует абсолютного времени. Утверждение, что два промежутка времени равны, само по себе не имеет смысла, и можно применять его только условно.

Мы не способны к непосредственному восприятию не только равенства двух промежутков времени, но и не можем быть уверенными в одновременности двух событий, происходящих в различных местах. (Я пояснил это в статье «Измерение времени», 1898 г.)».

Последняя фраза отсылает к наиболее важной статье, в которой пересмотрено понятие одновременности. Было бы в высшей степени странным не обратиться к этой работе читателю, активно заинтересовавшемуся той же проблемой. Конечно же, в своем выводе специальной теории относительности Эйнштейн исходил из новаторских идей Пуанкаре и Лоренца. Но само построение теории он провел совершенно независимо от основных завершающих работ своих предшественников. Нужно признать, что в свои молодые годы Эйнштейн обладал редким чувством нового. Его критический ум был способен первым выделить из множества предложенных идей именно те принципиально новые идеи, которые действительно вели к решению важнейших физических проблем. Эта особенность творческой манеры Эйнштейна была подмечена и Пуанкаре.

В связи с приглашением Эйнштейна на должность профессора Высшего политехнического училища в Цюрихе в конце 1911 года на имя Пуанкаре поступила просьба высказать свое мнение о молодом коллеге. Ответ Пуанкаре интересен тем, что он представляет собой единственный дошедший до нас отзыв авторитетнейшего в то время ученого об Эйнштейне, научная карьера которого только еще начиналась.

«Г-н Эйнштейн – один из самых оригинальных умов, которые я знал; несмотря на свою молодость, он уже занял весьма почетное место среди виднейших ученых своего времени. То, что нас больше всего должно восхищать в нем, – это легкость, с которой он приспосабливается к новым концепциям и умеет извлечь из них все следствия. Он не держится за классические принципы и, когда перед ним физическая проблема, готов предусмотреть любые возможности. Это немедленно претворяется в его сознании в предвидение новых явлений, которые однажды поддадутся проверке экспериментом. Я не хочу сказать, что все эти предсказания выдержат опытную проверку в тот день, когда такая проверка станет возможной. Поскольку он ищет во всех направлениях, следует ожидать, наоборот, что большинство путей, на которые он вступает, окажутся тупиками; но в то же время надо надеяться, что одно из указанных им направлений окажется правильным, и этого достаточно. Именно так надо поступать. Роль математической физики – это правильно ставить вопросы; решить их может только опыт. Будущее покажет более определенно, каково значение г-на Эйнштейна, а университет, который сумеет привязать к себе молодого мэтра, извлечет из этого много почестей».

[В свою очередь, Эйнштейн в тех немногих высказываниях, в которых он упоминает имя Пуанкаре, уважительно отзывается о нем как об «оригинальном и глубоком мыслителе». Обсуждая проблему соотношения геометрии и физики в форме дискуссии между Пуанкаре и американским философом Рейхенбахом, он затем прерывает ее следующим замечанием: «Уважение, внушаемое автору этих строк превосходством Пуанкаре как мыслителя, и признание достоинств его литературного стиля не позволяют продолжать этот спор в том же духе».]

Пуанкаре, однако, проявил чрезмерную осторожность, решив, что многие из смелых начинаний молодого Эйнштейна могут оказаться тупиковыми. Дальнейшее развитие науки подтвердило плодотворность всех направлений, развивавшихся тогда Эйнштейном.

[Уже после создания общей теории относительности Эйнштейн избрал явно тупиковое направление, посвятив почти сорок лет своей жизни проблеме геометризации электромагнитного и гравитационного полей, что обернулось трагедией всей его остальной жизни. Это крупнейшее заблуждение выдающегося ученого вызвано еще отсутствием полной ясности в проблеме соотношения геометрии и физики, по которой Эйнштейн вел лишь заочную дискуссию с рано ушедшим из жизни Пуанкаре.]

Дискуссия, прошедшая на страницах ряда зарубежных научных журналов, привела к более полному представлению об истории создания специальной теории относительности. Большинство специалистов справедливо признали творцами этой важнейшей физической теории трех выдающихся ученых – Лоренца, Пуанкаре и Эйнштейна. Известные американские ученые и педагоги Э.Ф. Тейлор и Дж.А. Уилер в 1966 году писали в своем учебнике «Физика пространства и времени»: «Эйнштейн в Берне, Лоренц в Лейдене и Пуанкаре в Париже открыли частную теорию относительности». Во многих статьях и книгах по истории науки, вышедших за последние годы, достойно отражен вклад Анри Пуанкаре в эту теорию, например, в курсе

«История физики» Б.И. Спасского (1964 г.) и в книге «Генрих Герц» А.Т. Григоряна и А.Н. Вяльцева (1971 г.). В 1973 году на русском языке был издан новый сборник «Принцип относительности», отличающийся от всех предыдущих наиболее полным представлением работ по специальной теории относительности. В третьей части сборника приведены мнения многих ученых об истории ее возникновения, что позволяет читателю проследить процесс неуклонного уточнения подлинной картины создания этой теории.

Наука постепенно отрешается от прежних необъективных взглядов, очищая ученую мысль от всякой предвзятости и тенденциозности. Именно к этому призывал Пуанкаре, и его слова увековечены на стене Брюссельского университета:

«Мысль никогда не должна подчиняться ни догме, ни направлению, ни страсти, ни интересу, ни предвзятой идее, ни чему бы то ни было, кроме фактов, потому что для нее подчиниться – значило бы перестать существовать».

## Романтика: её истоки и природа

Олег Акимов

<http://sceptic-ratio.narod.ru/po/romantika.htm>

– I –

После Канта, открывшего *конструктивный* метод и сделавший упор на *представлениях*, в Германии начинается рост *формалистских* тенденций, связанных с культурно-политическими событиями, произошедшими во Франции. (Более подробно об этом читайте в разделе [Шопенгауэр об ощущениях и представлениях](#), а также в разделе [Георг Вильгельм Фридрих Гегель](#)). Французская революция сообщила образованной мысли Германии громкое *романтическое* звучание.

Говорим «звучание», так как романтическая экспрессия – *поэзия, литература и музыка* – именно звучала в тогдашней Европе, культура которой была подготовлена *эпохой Просвещения*. В *эпоху Ренессанса* романтики, которые тогда назывались *гуманистами*, реализовывали свой творческий потенциал преимущественно через визуальные формы – *живопись, скульптуру и архитектуру*. Их культурная традиция опиралась на *зрительный образ*, а не на *звучащее слово или ноту*. Это произошло потому, что культура Возрождения началась с *романтики* Великих географических открытий XV–XVI вв. Географические карты, технические чертежи механизмов, машин и кораблей, планы гражданских и фортификационных сооружений, атласы анатомии человека и животных, литографические изображения для только что открывшегося книгопечатания – всё это в основном *рациональные* образы, которые, однако, будили визуальную *фантазию*. Они стимулировали появление высокого *изобразительного искусства*, несшего уже намного больший заряд *экспрессии*.

Прямой *визуальный образ* укреплял способность человека оперировать с *наглядными представлениями*. Между открытием Христофором Колумбом Америки (1492) и созданием гелиоцентрической системы Николая Коперника (1543) имеется гораздо более тесная связь, чем это обыкновенно предполагается. Состояния ума Колумба и Коперника были примерно одинаковы, несмотря на то, что первый из них – мореплаватель, второй – астроном. Оба первооткрывателя напряженно думали над *пространственными моделями* отдельно взятой Земли (Колумб) и Вселенной в целом (Коперник). Но было у них и одно существенное отличие: Колумб был больше *романтиком*, которого манили путешествия к берегам неведомых земель, Коперник – *рациональным* ученым, выискивающим противоречия в старой системе мира Птолемея.

Спустя какое-то время, очень медленно, но неуклонно, *рационализм* начинает превалировать над *романтическим иррационализмом*. В естествознании появляется плеяда замечательных ученых: Галилей (1564–1642), Кеплер (1571–1630), Декарт (1596–1650), Гюйгенс (1629–1695), Гук (1635–1703) и другие. Первые два из этого списка – еще весьма романтические личности, в душе которых витает дух первых гуманистов-романтиков, путешествующих по Европе. Их научное мышление так же образно, свежо и непосредственно, как мышление какого-нибудь художника или ваятеля скульптур. Известно, например (см.: [Галилей: Начало жизненного пути](#)), что молодой Галилей раскритиковал проект землеройной машины, предложенный принцем Козимо, сыном влиятельного герцога Тосканы, при Дворе которого одинаково ценились художники и математики, скульпторы и проектировщики машин, архитекторы и астрономы. В первой системе мира Кеплера, составленной из пяти Платоновых тел, больше было чистой фантазии и эстетики, чем механики и математического расчета.

Не надо думать, что изящные искусства (живопись, скульптура и архитектура) или какая-то их «особо интеллектуальная» часть могли непосредственно *трансформироваться* в науку. Да, на примере Леонардо да Винчи (1452–1519) и Альбрехта Дюрера (1471–1528), мы наблюдаем некие промежуточные фазы, когда искусство в большей мере, наука в меньшей, а религия совсем в ничтожной степени сосуществуют друг с другом, но это еще не значит, что на этих двух творческих личностях искусство совершило *прыжок* в науку.

Конструктивное знание с времен Архимеда (287–212 гг. до Р.Х.) могло бы развиваться по своим самостоятельным законам, если бы культурно-исторические условия сложились соответствующим образом. Весьма развитая математика, физика и астрономия появились до эпохи Возрождения и независимо от расцвета изящных искусств и поэзии, имевшего место в античное время. Аналогичной ошибкой будет сказать, что формально-логическое мышление, преобладающее в среде схоластов, *способствовало* возникновению механики. Это говорится на том основании, что схоласты, как и механики, мыслят сугубо абстрактно. Однако, если мы посмотрим на Коперника и ученых, которые внедряли его учение в общественное сознание – Галилей и Кеплер, – то сразу же заметим, что никакого отношения к изящному искусству те не имели.

В эпоху Возрождения существовало в основном два рода творчества: в форме *искусства* и в форме *религии*. С приходом Реформации, когда прежние богословские догмы перестали удовлетворять верующих, происходит переориентации нерелигиозного творчества с изящного искусства на естествознание. Возникшее таким образом противостояние между католической и протестантской религиями было не меньшим, чем между искусством Возрождения и наукой Нового времени.

Творчество существует по принципу запрета и разрешения. Предположим, рождается человек с определенным набором творческих задатков. Если они соответствуют существующим на данный момент культурно-историческим условиям, то происходит их проявление и какое-то развитие; если внутренняя природа человека не отвечает внешним требованиям, то первые блокируются вторыми и творческий процесс не идет. Телеология (причинная мотивировка для творческого индивидуума) возникает на внешнем, т.е. культурно-историческом фоне, когда люди, наделенные верховной властью, например, высшие церковные иерархи, целенаправленно осуществляют отбор художников с определенными задатками.

Так, папа Бонифаций VIII (1294–1303) для работ в соборе Святого Петра пригласил в Рим где-то около 1313 г. художника Джотто ди Бондоне (1267–1337), стоявшего у истоков Возрождения изящного искусства. Но Джотто, видимо, как-то раздражала атмосфера папской курии, он оставил Римского понтифика и большую часть своей творческой энергии отдал на роспись небольших храмов, наподобие церкви в честь Сан Франциска Ассизского (1182–1226) – основателя ордена нищенствующих монахов. Часто необходимый творческий стимул создает восторженная публика. Например, всё образованное итальянское общество, особенно дамы, интересовавшиеся поэзией, с нетерпением ждали очередного сонета Петрарки (1304–1374), и он их не разочаровывал. Нечто подобное происходило с наукой. В эпоху Просвещения наукой интересовались все – от короля до городского нищего. В первых рядах этой огромной армии любопытствующих стояли светские дамы, жадно ловящие каждое новое слово, сказанное, например, Франсуа Мари Вольтером (1694–1778) о физике и астрономии. Общественный интерес способствовал образованию соответствующих институтов науки – Флорентийской академии, Королевского общества, Парижской академии и т.д.

Когда говорится о внутренней логике развития изобразительного искусства, имеется в виду прогресс в средствах передачи того или иного образа. *Мадонна* Чимабуэ (ок. 1240 – ок. 1302), который, по словам Джорджо Вазари, «положил начало новому способу рисования и живописи», еще мало чем отличается от византийских образцов иконографии. *Мадонна* ученика Чимабуэ, Джотто, заметно отличается от традиционной иконы, во-первых, связанностью композиции: ангелы, окружающие Мадонну, смотрят на нее, а не на зрителя; во-вторых, более реалистическим показом человеческого образа: по прорисовке складок материи ощущается вещественность тел матери, ребенка и ангелов.

Но обе эти *Мадонны* резко контрастируют с двумя другими. На картине Леонардо да Винчи мы видим радостную мать, весьма юную, целиком поглощенную игрой с младенцем, который, в свою очередь, внимательно рассматривает цветок. Мастерство художника уже таково, что у него не возникает проблем с адекватностью передачи физических тел, поэтому он сосредоточивается на отображении сложных человеческих чувств, психологической игры, происходящей между матерью и ребенком. В *Мадонне* Рафаэля (1463–1520) также нет ничего религиозно-мистического; цель художника вполне земная – показать женскую красоту. Очень возможно, что на картине изображена понравившаяся ему дама, и в руке она держит не Библию, а томик стихов Петрарки. По этим четырем *Мадоннам* прекрасно ощущается прогресс используемых художниками выразительных средств.



«Мадонна» Чимабуэ (около 1280 г.), Джотто (после 1313 г.), Леонардо да Винчи (около 1478 г.) и Рафаэля (около 1506 г.).

Логическая связанность математических, механических и астрономических методов выглядит еще более тесной, но и она, как изящное искусство, может быть в любой момент прервано на тысячу и более лет. Так, Клавдия Птолемея (87–165) и Николая Коперника (1473–1543) разделяют долгие столетия Средневековья, однако, с точки зрения астрономических методов и средств наблюдения, они находились на одном эпистемологическом уровне. Почти одинаково смотрели на физический мир древнегреческий мыслитель Демокрит (460–370 гг. до Р.Х.) и французский атомист Пьер Гассенди (1592–1655). Представления о медицине и методы

врачевания древнеримского врача Галена (130–200) мало чем отличаются от представлений и методов Ибн Сина (Авиценна) (980–1037). Может сложиться ситуация, когда исследователь, живущий много позже, по уровню научных знаний оказывался отброшенным на много веков назад. Такое случается, когда наука начинает свое развитие как бы сызнова. В этом положении оказались практически все математики XVI в. и предшествующих веков, если их сравнивать с достижениями Архимеда (287–212 гг. до Р.Х.) и Аполлония (260–170 гг. до Р.Х.). Психоанализ Фрейда и релятивистская физика Эйнштейна также отбросили всех нас назад, в древние времена мифотворчества.

Рациональная наука, процветающая в Платоновской академии, основанной Лоренцом Великолепным (1449–1492), где изучались поэзия, изящные искусства и философия, никак не могла трансформироваться в математические и естественные науки Нового времени. Максимум, что могло дать гуманистическое мировосприятие, это интеллектуальные изыски в духе Леонардо да Винчи и Альбрехта Дюрера. Николай Коперник (1473–1543), Джордано Бруно (1548–1600), Тихо Браге (1546–1601), а тем более, Галилео Галилей (1564–1642) и Иоганн Кеплер (1571–1630) по складу ума и мироощущению уже не принадлежали гуманистическому направлению, а значит, и эпохе Возрождения. Ранние ученые с северных территорий Европы, такие, как астрономы Георг Пурбах (1423–1461) и Региомонтан (1436–1476), можно сказать, и не жили при Ренессансе, так как они работали вне гуманистической традиции, которая редко проявляла себя (исключением служит Дюрер) за границами Италии. «Северные» ученые образуют уже чисто научное сообщество и не имеют отношения к искусству. Коперник, Галилей и прочие опирались уже непосредственно на труды античных мыслителей и свои собственные эксперименты, минуя все достижения протонауки эпохи Возрождения. Реформация Лютера также порывает с Возрождением и может рассматриваться достаточно независимо от схоластики Фомы и Скота.

Подобно тому, как католическая Италия не была задета Реформацией, там не произошло и окончательного оформления науки. Это не случилось и в протестантской Англии, несмотря на старания Исаака Ньютона (1643–1727), погубившего институт Королевского общества, основанного Бойлем и Гуком. Настоящим тиглем науки и религии являлись не крайние страны – Италия и Англия, – а страны Центральной Европы. Подлинным творцом механики является Рене Декарт (1596–1650), идеи которого формализовал Ньютон. Аналогично, Кальвин институционально закрепил успех Лютера, хотя временная разница, а значит, и идейная конфронтация между Лютером и Кальвином были гораздо менее заметны, чем между Декартом и Ньютоном.

Надо также помнить, что инкубационный период созревания науки, когда Данте написал «Божественную комедию» (1300) и Галилей издал «Звездный вестник» (1610), длился три века – промежуток времени, превосходящий инкубационный период деградации науки в два века, когда Ньютон издал «Математические начала натуральной философии» (1687) и вышла «Механика» Маха (1883), критикующая монументальный труд британца. Ускоряющуюся динамику латентных процессов, происходящих в обществе и влияющих на развитие и торможение науки, очень важно учитывать, иначе трудно понять быстрый распад физики, происходивший в течение только что ушедшего столетия.

Более ранние культурно-исторические явления характеризуются также и большей величиной дисперсии, т.е. размытостью и разнообразием событий, попадающих в пики под именами Фомы, Данте, Лютера, Галилея и т.д. На двух нисходящих отрезках научной линии культуры (Ньютон – Эйнштейн и Эйнштейн – Хокинг) наблюдались два мощных всплеска в виде электродинамики Фарадея–Максвелла и квантовой механики Гейзенберга–Дирака, имеющих, однако, катастрофически убывающий конструктивный характер. В современной электродинамике и квантовой механике практически отсутствует физика явлений, хотя при зарождении этих отраслей знания механическое моделирование, как единственно возможный вид творчества, было неизбежным. Впрочем, данный эволюционный участок науки слишком далеко отстоит от эпохи Ренессанса, чтобы о нем сейчас говорить.

## – II –

Итак, из художественных образов и гармоничных композиций постепенно выкристаллизовывались и *рациональные представления и конструктивные приемы* первых естествоиспытателей. Но начиная с Ньютона (1643–1727) эта тенденция сменяется на *формальные* методы изложения материала, добытого предшествующим поколением конструктивистов. Сам английский ученый не сделал практически уже никаких открытий. Он написал учебник «Математические начала натуральной философии» (1687), взяв за образец учебник геометрии

«Начала», написанный софистом Евклидом (IV в. до Р.Х.). После этого силами Даламбера (1717–1783), Лагранжа (1736–1813), Гамильтона (1805–1865) и пр. аналитиков механика начала развиваться за счет совершенствования математического формализма, который последовательно дрейфует от геометрических чертежей и пространственных моделей в сторону исключительно символьного аппарата алгебры.

С нарастанием формалистических тенденций в физике поднимают головы философы Англии – Локк (1632–1704), Беркли (1685–1753) и Юм (1711–1776). Близкий друг Ньютона, Джон Локк, пишет прославившее его как *сенсуалиста* «Опыт о человеческом разуме» (1690). Автор его утверждал, что сознание новорожденного – это *чистая доска (tabula rasa)*, которая, по мере проживания человеком жизни, заполняется символами, словами и идеями. В терминах Канта все знания, по Локку, имеют *апостериорный* характер. Он критиковал Декарта за его *врожденные идеи* (читай, *априорные*), которые по платоновскому механизму воспоминаний извлекаются из памяти, которая понимается как резервуар для идей. При рождении память человека – *пустая комната (empty cabinet)*, которая заполняется содержимым, которое должно пройти через наши ощущения и чувства. А раз так, говорил *сенсуалист*, в жизни человека чрезвычайно важную роль играет *просвещение и воспитание*.

«Некоторые мысли о воспитании» (1693) Локка оказали влияние на французских мыслителей. Так, сочинение «О человеке» (1769) просветителя Гельвеция (1715–1771) открывается словами:

«Составить этот труд меня побудила любовь к людям и истине. Пусть только они узнают себя, пусть они приобретут ясные идеи о нравственности – и они станут счастливыми и добродетельными» [1,<sup>37</sup> т. 2, с. 7].

*Утопическая* мысль, что человеку нужно только рассказать, как праведно жить, и он тут же сделается добродетельным, витала сначала над Французской революцией (1789), а потом и над Октябрьской революцией в России (1917). Романтическая идея воспитания и перевоспитания человека в духе всеобщего равенства и братства породила институт *государственной идеологии*, который по жесткости контроля населения превосходил даже Святую Инквизицию.

Тотальная идеология вызывала, в свою очередь, тенденцию к *централизации и унификации* общества, а в сфере культуры – к *универсализму и патриотизму*. Классовый патриотизм и солидарность по экономическому признаку («Пролетарии всех стран – соединяйтесь!») привели людей к *коммунизму*, а национальный патриотизм (превосходство «белокурых бестий» над другими расами, особенно, евреями, цыганами, славянами и неграми) ввергло общество в *фашизм*. Обе формы идеологии берут свое начало в *романтическом* восприятии мира, который диктовал и соответствующее понимание задач, стоящих перед человеком и обществом. Коммунисты видели свою цель в построении гомогенного общества «трудящихся», под которыми подразумевались некие дебилы, способные работать только руками; фашисты мечтали о гомогенном обществе арийцев, весь труд которых заключался в том, чтобы повелевать и присматривать за неполноценными народами.

Читатель может спросить, какое отношение теория относительности Эйнштейна имеет к Русской и Французской революциям? – Самое непосредственное, ответим мы. Дело в том, что *релятивизм* – это современная научная *идеология*, такая же жесткая и догматическая, как и все другие идеологии – религиозная, коммунистическая или фашистская. Все без исключения идеологии были когда-то *романтическими фантазиями* отдельных, нестандартно мыслящих личностей. После революции происходит одеревенение некогда живых и развивающихся идей, которые оформляются в *безгрешные* учения, напоминающие Священное Писание. На страже этих уже идеологических учений стоят соответствующие институты. Если имеется в виду релятивистская идеология, то чистота её догмы блюдетя школами, университетами, академическими институтами, редакциями научных журналов, архивами и музеями Эйнштейна, национальными и международными комитетами по присуждению премий за выдающиеся заслуги в области науки. Так создается всеобщая атмосфера, когда всякий добропорядочный гражданин должен принять посильное участие в разоблачении вредной ереси, посягнувшей на «священные устои общества».

Механизм перехода от *романтической* фазы к *идеологической* везде один и тот же – через *революцию*. В момент революционного подъема партия воинствующих радикалов – якобинцы

<sup>37</sup> Гельвеций. *Сочинение в двух томах*. – М.: Мысль, 1973, 1974.

или большевики, опирающиеся, соответственно, на санкюлотов или пролетариев, т.е. самые низы общества, – изгоняет со всех насиженных мест партию умеренных жирондистов или меньшевиков. В релятивистском движении партию жирондистов возглавлял Пуанкаре, а партию якобинцев – Эйнштейн, которого можно считать Робеспьером или Лениным в науке. Эйнштейн произвел релятивистский переворот в области физики, но примерно в это же время происходит еще ряд революций не меньшего масштаба, устанавливающие *спекулятивную методологию* в области математики (формализм Гильберта), психологии (психоанализ Фрейда), а также в области искусства (поэзии, музыке, живописи), которые произошли на фоне сильных общественных волнений, всколыхнувших Европу.

На первый взгляд постулаты Эйнштейна, аксиоматика Гильберта и толкование сновидений Фрейда не имеют ничего общего. Однако во всех этих проявлениях нового творческого духа обнаруживается сильное стремление к *универсализму, формализму и символизму*, характерному именно для *романтизма XIX века*. Революция, наваянная гуманистами эпохи Возрождения, осуществленная Коперником и Декартом, имела совершенно противоположные характеристики: она опиралась на *конкретику, наглядный образ и конструктивизм*. Теперь же маятник истории качнулся в противоположную сторону. И период романтических мечтаний, и период господства жесткой идеологии могут длиться веками и даже тысячелетиями, но фаза самой революции – короткая, поскольку пришедшие к власти романтики, не желая иметь что-либо общего с прежними установлениями, сжигают за собой мосты, соединяющие их с прошлым, и быстро расправляются со старыми идеологическими институтами.

Таким образом, изучая события европейской истории, мы узнаем не только, из каких составных частей складывалась релятивистская концепция, но мы извлекаем из истории *паттерн* (= образец, структура, общая схема) для объяснения любого заметного возмущения человеческого духа. Без этого невозможно понять, как совершенно абсурдные религиозные, политические и научные доктрины устанавливаются в обществе и держатся в течение очень длительного времени.

В России, как ни в какой другой стране мира, релятивистская революция оставила разрушительный след. Дело в том, что в момент прихода релятивизма у нас в стране произошла большевистская революция, которая отвергла все «буржуазные» ценности и, прежде всего, позитивистскую идеологию. В период с февраля по октябрь 1908 г. Ленин пишет свой главный философский труд под названием «Материализм и эмпириокритицизм. Критические заметки об одной реакционной философии». В нем он разоблачает позитивистскую философию, давшую жизнь теории относительности. Вождь большевиков в своем «бессмертном сочинении», как писалось в советском учебнике, «беспощадно бичует русских последователей Маха и Авенариуса», доказывая, что эти философы «не далеко ушли от ярых врагов материализма, вроде епископа Беркли» (Более подробно об этом читайте в разделе [Эмпириокритицизм Маха и Авенариуса](#)).

И посмотрите, в какое неподходящее время, с точки зрения «революционного момента», русские махисты обратились к проблемам эпистемологии. Ленин пишет:

«Маркс и Энгельс, вырастая из Фейербаха и мужая в борьбе с кропателями, естественно, обращали наибольшее внимание на достраивание материализма доверху, т.е. не на материалистическую гносеологию, а на материалистическое понимание истории. ... Наши [же] махисты, желающие быть марксистами, подошли к марксизму в совершенно отличный от этого исторический период; подошли в такое время, когда буржуазная философия особенно специализировалась на гносеологии... » [Ленин В.И. ПСС, т. 18, с. 350].

На примере России, как на особом экспериментальном образце, можно изучать в деталях продвижение и укрепление релятивистской идеологии. (Более подробно об этом читайте в книге В.Ф. Миткевича [Основные физические воззрения](#) и другие работы, указанные в разделе [Война в российской науке](#)).

– III –

Проведя параллель между политическими и научными революциями, романтическими фантазиями и догматическими учениями, мы вернемся к английским философам, не упуская, однако, из виду всё, что было перед этим сказано.

У Локка не было каких-то *коллективистских* устремлений; его считают отцом *либерализма*, приверженцем *свободы вероисповедания и гражданских прав*. (Более подробно об

этом читайте в разделе [Джон Локк](#), а также предыдущий раздел). Он, как и его соотечественники – Беркли и Юм, принадлежал к *рациональным* философам, лишенным каких бы то ни было *романтических* иллюзий. На первом месте для английских мыслителей, да и английского общества в целом, стояла задача познания мира, преобразования его в интересах индивидуума. Морально-этические и политические аспекты государства и общества вытекали из *интересов личности*.

Французские же философы отбросили или совершенно иначе интерпретировали нравственные ценности англичан, основанные на индивидуальных свободах и здоровом прагматизме. Фактически они исходили из обратного, т.е. *коллективистских* установок. Улучшение жизни отдельно взятого гражданина, по мнению французов, должно происходить по мере укрепления и совершенствования государства. Юридическая категория *гражданина* (*горожанина*, т.е. безликого обитателя каменных трущоб) стояла выше общеполитического понятия *личности*, а *гражданские права* и вовсе не гарантировали *права человека*, поскольку неугодные Республике граждане очень легко могли лишиться гражданских прав, а вместе с ними и свободы личности. На этот зазор между правами человека и гражданина, возникший уже во французской «Декларации прав человека и гражданина», указывали многие правозащитники (фрагменты «Декларации» и «Конституции» читайте в разделе [Максимилиан Робеспьер](#)).

Правда, в этом месте истории европейского общества англичан часто перехваляют. Да, по интеллектуальному и индустриальному развитию обитатели Туманного Альбиона обогнали всех остальных европейцев. Действительно, они создали передовые технологии и заботились о защите и благополучии своих подданных. Однако вели себя англичане как патриции с варварами. Между тем законы функционирования общества, справедливые в Англии, должны распространяться на Францию, Германию и Россию. Но посмотрите, что вытворяли англичане на подвластных им колониальных территориях. Порой их интеллектуальное превосходство, врожденный прагматизм и холодный расчет приводили к избыточному высокомерию и форменному фашизму в отношении аборигенов Азии, Австралии и Африки.

В связи с этим, быть может, будет уместно здесь процитировать русского философа Владимира Соловьева, который в первом выпуске своего сборника статей «Национальный вопрос в России» (1883–1888), рассуждая о *национальных интересах* русских патриотов, писал:

«... Никто и на словах и на деле не заботится так много, как англичане, о своих национальных и государственных интересах. Всем известно, как ради этих интересов богатые и властительные англичане морят голодом ирландцев, давят индусов, насильно отравляют опиумом китайцев, грабят Египет. Несомненно, все эти дела внушены заботой о национальных интересах. Глупости и измены тут нет, но бесчеловечия и бесстыдства много. Если бы возможен был *только такой* патриотизм, то и тогда не следовало бы нам подражать английской политике: *лучше отказаться от патриотизма, чем от совести*. Но такой альтернативы нет. Смеем думать, что истинный патриотизм согласен с христианскою совестью, что есть другая политика кроме политики интереса, или, лучше сказать, что существуют иные интересы у христианского народа, не требующие и даже совсем не допускающие международного *людоедства*» [2,<sup>38</sup> т. 1, с. 265] (Более подробно о нравственной философии и политике рассказывается на странице [В.С. Соловьев](#)).

Чтобы детально разобраться, что происходило в Европе на рубеже XVIII–XIX вв. – а именно этот период нас сейчас больше всего интересует, – нужно вспомнить, что в это время происходило в Америке.

Первая английская колония в Северной Америке была основана матросами мореплавателя Ралея (1585) и названа «Виржиния» (т.е. «Девичья колония») в честь английской королевы Елизаветы, которая дала обет безбрачия, чтобы не отвлекаться на семейные заботы. При правлении Стюартов английские колонии распространились по всем направлениям от Виржинии и образовали союз, под названием «Соединенные колонии Новой Англии». В числе первых колонистов было много преступников, ссылаемых в Америку, но потом стали прибывать сектанты, гонимые за веру, бедные безземельные крестьяне, искатели золота и просто авантюристы. Колониальные земли делились на штаты, губернаторы которых назначались в Англии. Податей колонисты не платили, но обязались покупать только английские товары, а свои товары продавать англичанам.

<sup>38</sup> Соловьев В.С. *Сочинения в двух томах*. – М., 1989.

Парламент Англии после Семилетней войны (1756–1763) для покрытия своих долгов без уведомления колонистов ввел в колониях так называемую «гербовую бумагу». Из-за неё-то всё и началось. В Филадельфии в то время выделялся рассудительностью и авторитетом у населения типографшик Бенджамин Франклин (1706–1790), которого колонисты отправили в качестве ходатая в Англию по вопросу гербовой бумаги. (Более подробно об этом читайте в разделе [Бенджамин Франклин](#), а также последующие разделы). По настоянию Франклина, английский парламент отменил ее, но обложил колонистов пошлиной на чай и другие товары, привозимые в Америку могущественной Ост-Индской компанией. В ответ на это колонисты отказались покупать чай у этой компании, а однажды жители Бостона, переодевшись индейцами, овладели кораблем этой компании и побросали тюки с чаем в воду. Так началась революция в английских колониях, которая затем переросла в Североамериканскую войну за независимость 1775–1783 гг.

Американский конгресс сформировал регулярную армию, во главе которой поставили бывшего табачного плантатора Джорджа Вашингтона. Американские колонисты вызвали сочувствие европейцев; французы, поляки и немцы отправили в Америку свою подмогу. Конгресс поручил Франклину заключить союзный договор с Людовиком XVI. Франклин долго жил в Париже и произвел на французов очень благоприятное впечатление. В столице он жил как бедный парижанин, носил недорогой черный плащ и мятую широкополую шляпу. Его сравнивали с Сократом, мужчины подражали ему в одежде и образе жизни, дамы держали у себя дома его бюсты, а возле его дома постоянно дежурила восторженная толпа поклонников. В общем, происходило всё то, что происходит обычно с кумирами.

В 1783 г. Франклин заключил с Англией Версальский мир, по которому бывшая метрополия признала тринадцать Североамериканских штатов самостоятельной республикой. Франклин всегда вел активную общественную и дипломатическую деятельность. С 1757 по 1762 гг. он находится в Англии, с 1776 по 1785 гг. – во Франции, а в 1787 г. стал членом конвента по выработке Конституции Соединенных штатов. По его инициативе в штатах открылись первые библиотеки, городские больницы, Пенсильванский университет. Главное для нас сейчас то, что он преобразовал Филадельфийское философское общество, которое возглавлял и раньше, в Американское философское общество, занимающееся не столько философией, сколько естественными науками.

Еще в период с 1747 по 1754 гг. он провел с друзьями и единомышленниками серию первоклассных опытов по электричеству. В частности, в работе «Взгляды и предложения относительно свойств и действия электрической субстанции, вытекающие из опытов и наблюдений, проведенных в Филадельфии в 1749 году» Франклин впервые описал конструкцию и назначение громоотвода. Этот замечательный политический деятель и вместе с тем блестящий естествоиспытатель поставил вопрос:

«... Не могут ли сведения об этих свойствах заостренных предметов принести пользу человечеству в деле спасения домов, храмов, кораблей и т.п. от удара молнии, побудив нас устанавливать в самых высоких местах этих зданий вертикальные железные стержни, заостренные как иглы, и позолоченные для защиты от ржавчины, а от их оснований опустить вниз провод снаружи здания до земли или вдоль одного из винтов по борту корабля? Не отведут ли острия электрический огонь из тучи спокойно, еще до того, как она приблизится на ударное расстояние, и тем самым не спасут ли они нас от самого внезапного и ужасного зла?» [3, <sup>39</sup> с. 198–199].

Франклин сыграл колоссальную роль в деле «экспортирования» революции из Америки во Францию, которая разразилась 14 июля 1789 г. События, происходящие на Североамериканском континенте, постоянно будоражили умы французов, так что здесь уместно говорить об эстафете факела революции, который впервые зажгли сами англичане еще в 1649 г. Жирондистская либеральная «Декларация прав человека и гражданина» писалась по образцу «Декларации» Томаса Джефферсона. (Более подробно об этом читайте в разделе [Томас Джефферсон](#)). Франция в 1778 г. поддержала североамериканских борцов за свободу, из-за чего у нее вспыхнула война с Англией, длившаяся до 1783 г. Однако Французская революция готовилась не только американцами – Франклином, Вашингтоном и Джефферсоном. Ее неистовыми буревестниками были в первую очередь сами французы: Монтескье (1689–1755), Руссо (1712–1778) и Вольтер (1694–1778).

<sup>39</sup> Голин Г.М., Филонович С.Р. *Классики физической науки*. – М., 1989.

Они прославились своими выдающимися политическими сочинениями: у Монтескье – «Персидские письма» (1721) и «О духе законов» (1748) (см.: [Шарль Луи Монтескье](#)); у Руссо – «Рассуждение о происхождении и основаниях неравенства среди людей» (1755) и «Об общественном договоре» (1762) (см.: [Жан-Жак Руссо](#)); у Вольтера – «Философские письма» (1733), «Опыт о нравах и духе народов...» (1756), «Философский словарь» (1764). Вольтер написал также множество памфлетов и сатирических сочинений, высмеивающих политический абсолютизм и религиозный догматизм во всех их проявлениях. Вообще, во Франции со времен Декарта были сильны материалистические и атеистические тенденции в лице Гассенди (1592–1655), Гельвеция (1715–1771), Ламетри (1709–1751), Дидро (1713–1784), Гольбаха (1723–1789), а также примкнувших к ним и близких по духу Бейля (1647–1707), Кондильяка (1715–1780) и Кондорсе (1743–1794).

#### – IV –

Не все специалисты по истории Французской революции сходятся во мнении, что события 4 июля 1776 г., произошедшие в Америке, были решающими для событий во Франции. Например, Алексис Токвиль (1805–1859), французский историк и заметный политик (в 1849 г. он возглавлял «Партию порядка») так не считал. Он написал две замечательных работы, где исследовал природу современного ему американского общества и истоки Французской революции. Первая работа называется «О демократии в Америке» (1835) (см.: [Алексис де Токвиль \(1\)](#)), вторая – «Старый порядок и революция» (1856) (см.: [Алексис де Токвиль \(2\)](#)). Во второй книге есть глава, которая называется «Каким образом, около половины XVIII века, литераторы сделали главными государственными людьми во Франции, и каковы были последствия этого обстоятельства». В ней говорилось:

«Нашу революцию нередко считали плодом американской. И, действительно, последняя имела большое влияние на Французскую революцию. Но влиянием этим она была обязана не столько тому, что делали тогда в Соединенных Штатах, сколько тому, что думали в то же самое время во Франции. Тогда как для остальной Европы Американская революция была еще не более, как новым и странным фактом, у нас она делала лишь более ощутительным и заметным то, что уже, казалось, знали. Там она возбуждала изумление, здесь она окончательно убеждала. Американцы как будто только осуществляли замыслы наших писателей: они давали плоть и кровь тому, о чем мы еще только мечтали во Франции».

Далее Токвиль, касаясь влияния на общество перечисленных нами писателей Франции, пишет:

«То обстоятельство, что всё политическое воспитание великого народа было целиком выполнено литераторами, – обстоятельство совершенно новое в истории, – было едва ли не главной причиной, сообщившей Французской революции ее особый дух и приведшее ее к тем результатам, которые мы видим. Писатели дали не только свои идеи народу, совершившему ее; они сообщили ему также свой темперамент и свое настроение. Под их продолжительным влиянием, не имея других руководителей, среди глубокого неведения практики, вся нация, читая их, в конце концов, усвоила себе инстинкты, склад ума, вкусы и даже причуды, свойственные людям пера; так что, когда ей, наконец, пришлось действовать, она перенесла в политику все привычки литературы».

При изучении истории нашей Революции видно, что она была ведена точно в том же духе, который побудил написать столько отвлеченных произведений о правительстве. Мы встречаем в ней то же влечение к общим теориям, те же законченные системы законодательства и ту же тщательную симметрию в законах; то же пренебрежение к существующим фактам, то же доверие к теории, ту же любовь ко всему оригинальному, остроумному и новому в учреждениях; то же желание переделать сразу весь политический строй согласно правилам логики и по одному общему плану, вместо того, чтобы стараться улучшить его по частям. Ужасное зрелище! Потому что достоинство в писателе иногда бывает пороком в государственном человеке, и те же самые условия, под влиянием которых нередко писались прекрасные книги, могут вести к великим переворотам.

Даже политический язык того времени позаимствовал кое-что у языка писателей: он наполнился общими выражениями, отвлеченными терминами, смелыми изречениями, литературными оборотами. Этот стиль, благодаря политическим страстям, языком которых он был, проник во все классы общества и с удивительной легкостью был усвоен даже последними из них. Еще задолго до Революции в эдиктах короля Людовика XVI часто говорится о естественных законах и о правах человека. Мне попадались жалобы крестьян, которые в этих документах называют соседей согражданами, интенданта – почтенным сановником, приходского священника – служителем алтаря,

а Господа Бога – Верховным Существом, и которым недостает только знания орфографии, чтобы сделаться довольно бойкими писателями. Эти новые свойства так прочно укоренились среди старых черт французского характера, что нашему психическому строю часто приписывалось то, что было лишь последствием этого особенного воспитания» [4,<sup>40</sup> кн. 3, гл. 1].

Повышенный интерес к публицистическому слову, который проявляется накануне революции, характерен не только для Франции. Аналогичная ситуация наблюдалась, например, при революционных переходах от России к Советскому Союзу и от него назад к России. Захват Лениным власти был бы невозможен без предварительной работы огромной армии писателей-пропагандистов, которых в советское время называли революционерами-демократами, – Герцен, Чернышевский, и т.д. Ленин говорил: «Из *Искры* разгорится пламя!» Здесь под «Искрой» понимается его газета – печатный орган большевиков, а под «пламенем» – сама революция. То же самое, успех горбачевской Перестройки обеспечили так называемые шестидесятники, т.е. свободолюбивые поэты и писатели, появившиеся после разоблачения культа Сталина, и политика гласности, которая реализовывалась прежде всего газетой «Московские новости» (главный редактор Егор Яковлев) и журналом «Огонёк» (главный редактор Виталий Коротич). Понятно, что революции не совершаются ни с того ни сего, необходимо провести интенсивную пропаганду и агитацию в массах по героизации романтиков. Не зря деспотичные режимы вводят у себя в странах жесточайшую цензуру. Именно сворачивание свободы слова является первым признаком наступления тоталитаризма с соответствующей идеологией.

Переключаясь с политических революций на последнюю революцию в области физике, мы наблюдаем примерно те же самые процессы. Релятивистские идеи в течение нескольких столетий медленно созревали. Накануне революций начинается интенсивная пропаганда принципа относительности, его экстраполяция на сферы, где он уже не работает, ложного толкования закона инерции и принуждения к инвариантности уравнений физики. Находятся неистовые агитаторы за решительную замену старой механики новой. Проблем в науке всегда хватало, но идеологи релятивизма стали усиленно подчеркивать якобы совершенно нетерпимое положение дел в механике, где как раз произошел замечательный прорыв, сделанный Дж.Дж. Томсоном. Он сумел перебросить мост от механики Декарта–Ньютона к электродинамике Фарадея–Максвелла. Трудности возникли с моделированием мировой среды. Но чего было кричать релятивистам о возникшей проблеме, когда они палец о палец не ударили для ее разрешения?

Если на вещи смотреть непредвзято, то кроме Максвелла и Дж. Томсона никто и не пытался серьезно разрабатывать модели эфира. При этом работа их была вполне успешной, во всяком случае, кризисной ее никак нельзя назвать. Достаточно сказать, что на базе эфирной модели Максвелл дал уравнения, описывающие электромагнитные процессы, а Дж. Томсон вывел уравнение, описывающее зависимость роста массы от скорости движения электрона в эфире. Несмотря на эти успехи, релятивисты, не сумев как следует разобраться и оценить результаты моделирования, объявили по существу бойкот всей конструктивной методологии. Начертав на своих знаменах принципы всеобщей относительности, пообещав людям получение с помощью формальных приемов немедленных и полезных результатов, заморочив общественности голову спекулятивными рассуждениями о времени и пространстве, они свергли классическую физику с Олимпа науки. Пришедшие на смену революционных романтиков философствующие идеологи релятивизма (позитивисты и марксисты) сказали, что произошедшая революция была закономерна, её вождь и учитель, Альберт Эйнштейн, – величайший гений; его прогрессивное учение останется истинным на все последующие времена. Тот, кто посмеет усомниться в истинности релятивистской догмы, будет осужден высочайшим ареопагом и предан анафеме.

Аналогичные процессы шли во Франции XVIII в. Мы не станем сейчас рассматривать политические и философские сочинения французских писателей, а приведем выдержку из следующей главы того же сочинения Токвиля, где называется второй основной источник генезиса революции. Этим источником, по мнению автора, является *атеистическое настроение*, охватившее всё общество Франции. Во второй главе третьей книги, которая называлась «Каким образом неверие могло стать общей и преобладающей страстью у французов XVIII в., и каково было влияние, оказанное этим на характер Революции», Токвиль писал:

«... В XVIII в. христианство утратило на всем материке Европы значительную долю своего господства. Но в большинстве стран его лишь отвергали, не подвергая ожесточенным нападкам, и

<sup>40</sup> Токвиль А. *Старый порядок и революция*. – М., 1905.

даже те, кто покидал его, делали это как бы с сожалением. Неверие было распространено среди государей и передовых умов, почти не проникая еще в среду средних классов и простонародья; оно оставалось прихотью некоторых умов, но не было общим мнением. ...

А во Франции происходило нечто еще небывалое. И в другие времена делались горячие нападки на установления религии; но ожесточение, проявленное против них, всегда порождалось рвением, внушаемым новыми религиями. Ложные и отвратительные религии древности, – и те приобрели многочисленных и страстных противников тогда лишь, когда на смену им явилось христианство; до тех пор они угасали медленно и бесшумно среди скептицизма и равнодушия: это – старческая смерть религии. Во Франции на христианство нападали с какой-то яростью, не пытаясь даже поставить на его место другую религию. Горячо и упорно добивались того, чтобы отнять у сердец наполнявшую их веру, и оставляли их пустыми. Множество людей воодушевлялось этой неблагодарной задачей. Абсолютное неверие в области религии, так сильно противоречащее естественным влечениям человека и повергающее его душу в такое тягостное состояние, казалось привлекательным толпе. То самое, что доселе вело только к некоторому болезненному томлению, на этот раз породило фанатизм и дух пропаганды.

Одновременное появление нескольких великих писателей, склонных отрицать истины христианской веры, не кажется нам достаточным объяснением такого необычайного факта: почему же эти писатели, все без исключения, направили свою мысль именно в эту сторону, а не в какую-либо другую? Почему между ними не нашлось ни одного такого, которому бы вздумалось избрать противоположный тезис? И, наконец, почему они встретили со стороны толпы такое полное внимание к своим речам и такую готовность верить им, какие никогда не выпадали на долю их предшественников? Их предприятие и, в особенности, его успех могут быть объяснены лишь исключительными особенностями той эпохи и той страны, когда и где действовали эти писатели. Вольтеровский дух давно народился в мире, но сам Вольтер мог царить, во истину, только во Франции XVIII века» [4, кн. 3, гл. 2].

Читая о Французской революции, мы должны думать о последней революции, совершенной релятивистами, так как все революционные переходы протекают по единым законам. О, как ненавидят формалисты конструктивистов! Любые попытки «классиков» создать аэро- или гидродинамические модели апологеты новой религии поднимают на смех. Охрана чистоты веры в святого Эйнштейна ничем не отличается от охраны учения Христа. Токвиль считал, что особая неприязнь французов к церкви была вызвана не какими-то ее прегрешениями или проблемами католицизма вообще, а причинами, лежащими исключительно внутри тогдашнего общества. Общественные деятели уже устремились к *новым идеалам*, но на пути к ним стояла церковь, ориентирующаяся на уважение к религиозным традициям.

#### Церковь

«признавала авторитет Творца, – пишет Токвиль, – но не индивидуальный разум. Они [лидеры общества] апеллировали только к этому последнему. ... Церковь, специальной обязанностью которой было следить за движениями мысли и подвергать цензуре литературные произведения, досаждала им ежедневно. ... Они ни на минуту не сомневались в своем призвании преобразовать общество и возродить человеческий род. Эти чувства и страсти сделались для них как бы новой религией, которая, творя некоторые из великих действий, наблюдавшихся в истории религий, отрывала этих людей от эгоизма, толкала их на героизм и самопожертвование и делала их как бы нечувствительными ко всем тем маленьким благам, которыми мы так дорожим. Я долго изучал историю, и, смею утверждать, мне не известно другой революции, с самого начала которой такая масса людей проявила бы такой искренний патриотизм, столько бескорыстия, столько истинного величия. Здесь нация обнаружила главный недостаток, но в то же время и главное преимущество, присущие молодости, неопытности и великодушию. Однако, при всем том, неверие привело тогда к громадному общественному злу. ...

Во Французской революции, вследствие того, что законы религии были отменены одновременно с ниспровержением гражданских законов, человеческий ум совершенно потерял под собой почву. Он не знал, чего держаться и где остановиться. Появились революционеры невиданного типа, которые доводили смелость до безумия, не удивлялись никакими неожиданностям, не знали сомнений и никогда не колебались перед осуществлением какого бы то ни было намерения. И не следует думать, будто эти новые существа были единичными и мимолетными порождениями известного момента, осужденными исчезнуть вместе с ним. С тех пор они образовали целую расу, которая размножилась и распространилась по всем частям цивилизованного мира, везде сохраняя одну и ту же физиономию, одни и те же страсти, один и тот же характер» [4, кн. 3, гл. 2].

Имя этой «расы» – *неистовые романтики*. В других странах и в другое время люди этого психотипа не были столь кровожадными и необузданными, как французские санкюлоты, которые

с поразительной легкостью вспарывали животы аристократам и рубили головы на гильотине всем тем, кто призывал их образумиться.

– V –

Всякая церковь – это прежде всего *идеологический* институт, контролирующий сознание и поступки определенной категории граждан, среди которых не обязательно есть *верующие*. Если таковых в стране большинство, то церковь получает, как правило, статус государственного учреждения, а сама вера становится государственной идеологией. Именно такое положение церковь занимала в тогдашней Европе. Царская Россия не была исключением – вот почему русские революционеры, как и французские, сделали неотъемлемой частью своей пропаганды воинствующий атеизм. В Советской России государственной идеологией стал марксизм. При хрущевской Оттепели (1956–1964) был развенчан культ Сталина и подорвана идеология марксизма в части сталинизма. Горбачев, по убеждению оставаясь социалистом, очистил марксизм от «догматического сталинизма» и сделал упор на культ Ленина. После Перестройки Ельцин перебил хребет всей коммунистической идеологии, основанной Марксом.

Основное свойство любой идеологии – стремление к *экспансии*. Все апологеты-идеологи мечтают о полном контроле умственной деятельности человека. Поэтому во времена всемогущества церкви священнослужители вмешивались во все сферы жизнедеятельности христиан. Идеологией марксизма тоже руководствовались не только в социально-политической сфере, но и в области философии, права, экономики и науки. Советские физики, химики и биологи рассуждали с позиции диалектического и исторического материализма, который, с точки зрения советских ученых, должен был помочь им в решении конкретных научных задач.

Всё, о чем говорилось здесь, разумеется, переносится на почву физики времен ожесточенных войн первых релятивистов, мыслящих немеханическими представлениями, с их классовыми врагами, т.е. традиционными конструктивистами. О трагедии этой борьбы нам почти ничего не известно. Идеологи-релятивисты написали свой «Краткий курс» истории своих завоеваний, в котором не нашлось места для позитивного освещения точки зрения их противников. Представители старой науки ими изображались либо какими-то недоумками-антисемитами, как Филлип Ленард, который, по мнению релятивистов, только и делал, что строил козни Эйнштейну, препятствуя ему в получении Нобелевской премии; либо консерваторами, которые, несмотря на свои успехи в других областях физики, не смогли подняться до уровня понимания прогрессивного учения. Под последнюю категорию попадают большинство физиков старой школы: [Н.П. Кастерин](#), [А.К. Тимирязев](#), [В.Ф. Миткевич](#), [А.С. Предводителев](#).

О накале борьбы релятивистов с конструктивистами можно судить хотя бы по самоубийству Больцмана, последователя Максвелла и автора молекулярно-кинетической теории газов. До этого трагического исхода его довели Мах и Оствальд. Они, разумеется, всю вину переложили на особенности характера самого несчастного исследователя, однако их издевательства над его теорией были хорошо известны. Представьте себе такую ситуацию: Больцман на семинаре рассказывает свою молекулярную теорию, а Мах ехидно задает ему вопрос: «А вы когда-нибудь видели молекулу?» Известно также, что Больцман был разумным, мягким и, в общем, счастливым человеком, оставаясь таковым вплоть до своей смерти. Впрочем, это тема отдельного разговора. Наша ближайшая задача состоит в том, чтобы показать, характер противостояния между противоборствующими сторонами накануне революции в социальной сфере.

Марксу и Ленину приходилось отвоевывать своё жизненное пространство у церкви, для чего они, как и французские просветители, беспощадно критиковали религию. Маркс в работе «К критике гегелевской философии права» писал:

«Основа иррелигиозной критики такова: *человек создает религию*, религия же не создает человека. А именно: религия есть самосознание и самочувствование человека, который или еще не обрел себя, или уже снова себя потерял. Но *человек* – не абстрактное, где-то вне мира ютящееся существо. Человек – это *мир человека*, государство, общество. Это государство, это общество порождают религию, *превратное мировоззрение*, ибо сами они – *превратный мир*. Религия есть общая теория этого мира, его энциклопедический компендиум, его логика в популярной форме, его спиритуалистический *point d'honneur* (*вопрос чести*), его энтузиазм, его моральная санкция, его торжественное восполнение, его всеобщее основание для утешения и оправдания. Она претворяет в *фантастическую действительность* человеческую сущность, потому что *человеческая сущность* не обладает истинной действительностью. Следовательно, борьба против религии есть косвенно борьба против *того мира*, духовной *услადой* которого является религия.

*Религиозное убожество* есть в одно и то же время *выражение* действительного убожества и *протест* против этого действительного убожества. Религия – это вздох угнетенной твари, сердце бессердечного мира, подобно тому как она – дух бездушных порядков. Религия есть *опиум* народа. Упразднение религии, как *иллюзорного* счастья народа, есть требование его *действительного* счастья. Требование отказа от иллюзий о своем положении есть *требование отказа от такого положения, которое нуждается в иллюзиях*. Критика религии есть, следовательно, в зародыше критика той юдоли плача, священным ореолом которой является религия.

Критика сбросила с цепей украшавшие их фальшивые цветы – не для того, чтобы человечество продолжало носить эти цепи в их форме, лишенной всякой радости и всякого наслаждения, а для того, чтобы оно сбросило цепи и протянуло руку за живым цветком. Критика религии освобождает человека от иллюзий, чтобы он мыслил, действовал, строил свою действительность как освободившийся от иллюзий, как ставший разумным человек; чтобы он вращался вокруг себя самого и своего действительного солнца. Религия есть лишь иллюзорное солнце, движущееся вокруг человека до тех пор, пока он не начинает двигаться вокруг себя самого. *Задача истории*, следовательно, – с тех пор как исчезла *правда потустороннего мира*, – *утвердить правду потустороннего мира*. Ближайшая *задача философии*, находящейся на службе истории, состоит – после того как разоблачен *священный образ* человеческого самоотчуждения – в том, чтобы разоблачить самоотчуждение в его *несвященных образах*. Критика неба превращается, таким образом, в критику земли, *критика религии* – в *критику права*, *критика теологии* – в *критику политики* [Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т.1, с. 414 – 415].

Ленин в работе «Социализм и религия», стараясь не отстать от Маркса, писал:

«Религия есть один из видов духовного гнета, лежащего везде и повсюду на народных массах, задавленных вечной работой на других, нуждой и одиночеством. Бессилие эксплуатируемых классов в борьбе с эксплуататорами так же неизбежно порождает веру в лучшую загробную жизнь, как бессилие дикаря в борьбе с природой порождает веру в богов, чертей, в чудеса и т.п. ... Религия есть опиум народа. Религия – род духовной сивухи, в которой рабы капитала топят свой человеческий образ, свои требования на сколько-нибудь достойную человека жизнь.

Но раб, сознавший свое рабство и поднявшийся на борьбу за свое освобождение, наполовину перестает уже быть рабом. Современный сознательный рабочий, воспитанный крупной фабричной промышленностью, просвещенный городской жизнью, отбрасывает от себя с презрением религиозные предрассудки, предоставляет небо в распоряжение попов и буржуазных ханжей, завоевывая себе лучшую жизнь здесь, на земле. Современный пролетариат становится на сторону социализма, который привлекает науку к борьбе с религиозным туманом и освобождает рабочего от веры в загробную жизнь тем, что сплачивает его для настоящей борьбы за лучшую земную жизнь» [Ленин В.И. ПСС, т. 12, с. 142–143].

#### – VI –

В период Перестройки Юрий Черниченко, талантливый публицист и лидер движения фермеров, громко прокричал: «Раздавите гадину!» Под «гадиной» понималась КПСС. Однако он не был изобретателем этого лозунга; эти слова принадлежат Вольтеру, который под «гадиной» понимал уже католическую церковь Франции. Ясно, что коммунистическая партия и католическая церковь являлись оплотом соответствующих идеологий. Вольтера его современники считали воинствующим безбожником. Его «Философский словарь» был приговорен к сожжению гражданскими судами Парижа и Женевы, а Папская курия внесла его в «Индекс запрещенных книг». Между тем, Вольтер отрицал институт церкви, но не самого Бога. В своем «Словаре» он даже написал: «Атеизм и фанатизм – два чудовища, способные разорвать на части и пожрать общество» [5,<sup>41</sup> с. 624].

Но прочитайте-ка его иронические рассуждения на религиозные темы, и вам сразу же будет понятно, что он никак не может быть причислен к благочестивым христианам. Так, в статье «Атеист» он пишет:

«Представим себе, например, какого-нибудь физика XV века, читающего в «Сумме» Святого Фомы такие слова: «Силы неба без всякой спермы достаточно для порождения несовершенных животных с помощью элементов и процесса гниения». Вот как бы этот физик мог бы рассуждать: «Если гнили и элементов достаточно для образования бесформенных животных, ясно, что немножко большего количества продуктов гниения и немного более сильного жара будет достаточно для образования совершенных животных. Сила неба здесь – сила природы. Итак, я должен думать

<sup>41</sup> Вольтер. *Философские сочинения*. – М., 1988.

вместе с Эпикуром и Святым Фомой, что люди могли родиться из жидкой грязи и солнечных лучей; и это еще будет довольно благородное происхождение для столь несчастных и злых существ. Зачем же мне допускать Бога-Творца, если мне его представляют в столь противоречивых и возмущающих разум образах?» [5, с. 621].

Любопытная деталь, вопросами пространственно-временного пребывания Божества, которыми задавался французский вольнодумец, мучаются и нынешние релятивисты. В самом деле, если из «сингулярной точки» произошел Большой взрыв, который произвел пространство-время нашей Вселенной, то возникает законный вопрос: в каком пространстве находится та точка и в какой миг произошел тот взрыв? Чтобы ответить на этот трудный для них вопрос, многие приходят к идее внепространственного и вневременного Бога, подтолкнувшего всю Вселенную к движению, которая затем стала подчиняться своим законам механики. Этой *деистической* точки зрения (*деизм* от лат. *deus* – Бог) придерживался Ньютон, усиленно поддержанный Вольтером. Оба принимали ту точку зрения, согласно которой мир создан Богом в какой-то момент, но далее Творец уже не вмешивается в закономерное течение событий.

Такая в общем-то теологическая позиция заставила Вольтера выступить против более радикально настроенного атеиста, каким был французский материалист и атеист немецкого происхождения, барон фон Гольбах, написавший в 1770 г. «Систему природы, или О законах мира физического и духовного». В ответ на это сочинение Вольтер в 1772 г. публикует работу под названием «Надо сделать выбор, или Принцип действия». Выступая против того, что душа человека есть частица Божества и после его смерти улетает к Нему, чтобы соединиться с целым, он пишет:

«Если этот маленький божок-душа создается в миг, когда ваш отец изливает нечто – уж не знаю, что именно, – в матку вашей матери... ну что ж, значит, Владыка природы, Верховное существо, постоянно занято подглядыванием ваших соитий. Оно всегда настороже, ожидая момент, когда мужчина наслаждается женщиной, и ловя этот миг, чтобы ввести и запереть думающую и чувствующую душу в ловушку между прямой кишкой и мочевым пузырем. Сколь приятное местопребывание для божка! А когда дама рождает мертвого ребенка, что происходит с этим богом-душой, бывшим до того втиснутым между смрадными испражнениями и мочой? Куда ему после этого деться?» [5, с. 515].

Эти глумления над теологической проблематикой ни один уважающий себя клирик вытерпеть не мог, почему Вольтера и попросили из Франции.

Гольбах не обладал столь острым сатирическим пером, оно не было у него и столь насмешливым, однако в отношении критики религии он шел дальше Вольтера и бил точнее. Немецкий француз не пытался, как Вольтер, искать место пребывания Бога в реальном мире, а христианские институты он бичевал еще больней, чем язвительный француз. В «Системе природы» Гольбах писал:

«Теологи, эти фабриканты богов, могут сколько угодно упражняться в своих хитросплетениях и преувеличивать мнимые совершенства Бога, делая их в конце концов совершенно необъяснимыми. Во всяком случае, несомненно, что существо, способное сердиться и умиrotворяющееся под влиянием молитв, не неизменно; существо, которое можно обидеть, не всемогуще, не вполне блаженно; существо, не препятствующее злу свершаться, когда оно могло бы воспрепятствовать этому, дает свое согласие на существование зла; существо, предоставляющее свободу грешить, решило допустить существование греха от века; существо, наказывающее за проступки, которые оно дозволило совершить, в высшей степени несправедливо и неразумно; бесконечное существо, заключающее в себе бесконечно противоречивые качества, нечто невозможное, простой призрак» [6,<sup>42</sup> т. 1, с. 511].

В сочинении «Священная зараза. Разоблаченное христианство» Гольбах продолжил излагать свои доводы против Бога:

«С самых первых времен христианства происходят горячие споры между христианскими мыслителями. Впоследствии мы в продолжение веков тоже находим лишь расколы, ереси, за которыми следуют гонения и войны, никак не согласующиеся с хваленым миролюбием христианства. В религии, где всё темно, невозможно согласие. Во всех религиозных спорах обе

<sup>42</sup> Гольбах П. Система природы. Избранные произведения в двух томах. – М., 1963.

стороны уверены, что Бог на их стороне, и поэтому проявляют упрямство и упорство. Они и не могут поступать иначе, так как смешивают дело Божье со своей суетной борьбой. Они не проявляют уступчивости и ведут между собой ожесточенную борьбу, пока спор не разрешается силой, предмет этих споров всегда чужд здравому смыслу...

Христианство всегда превращало покровительствовавших ему государей в деспотов и тиранов. Оно изображало их богами на земле, объявляло их каприз волей неба, предавало им народы, как стада рабов, которыми они могли распоряжаться, как душе угодно. За ревность к вере оно не раз прощало самым извращенным государям все их насилия и преступления и предписывало народам безропотно терпеть их власть, которая разила их вместо того, чтобы защищать их; за послушание грозили народу громами небесными. Неудивительно, что после водворения христианства столько народов изнемогает под гнетом благочестивых тиранов, не имеющих за собой ничего, кроме слепой приверженности к религии, и позволяющих себе самые возмутительные преступления, самую злодейскую тиранию, самые позорные излишества, самый необузданный разврат. Каковы бы ни были насилия, притеснения и хищничество этих государей, искренне или притворно преданных религии, попы старались сдерживать их подданных. Неудивительно также, что бесталанные и злые государи в свою очередь защищали интересы религии, которая нужна была их ложной политике для поддержания их власти. Короли не нуждались бы в религии для управления своими народами, если бы поступали справедливо и были просвещенны и добродетельны, если бы сознавали свой истинный долг и осуществляли его, если бы действительно пеклись о счастье своих подданных. ...

Резюмируя, можно сказать, что при неукоснительном соблюдении правил христианской религии ни одно государство не могло бы существовать. Кто сомневается в этом, пусть послушает отцов церкви; он увидит, что их мораль совершенно несовместима с существованием государства и его могуществом. Он увидит, что, согласно Лактанцию, никто не должен быть солдатом; согласно Св. Юстину, никто не должен быть судьей; согласно Св. Иоанну Златоусту, никто не должен заниматься торговлей; согласно мнению очень многих отцов церкви, никто не должен заниматься наукой. Итак, если присовокупить эти правила к наставлениям Спасителя мира, то христианин, надлежащим образом стремящийся к совершенству, окажется самым бесполезным существом для своей родины, для своей семьи и для всех окружающих. Он окажется праздным созерцателем, промышляющим только о будущей жизни, совершенно отошедшим от этого мира и его интересов и только и мечтающим о том, чтобы поскорее покинуть этот мир.<sup>43</sup> Тертуллиан говорит: «Нас ничто не интересует в этом мире, за исключением того, чтоб поскорее уйти от него». Лактанций указывает, что одной из главных причин распространения христианства было представление о близком конце света» [7,<sup>44</sup> с. 313–320].

Посмотрите, какова плотность аргументации. Этот густой мыслями текст мог написать только немецкий ум. В каждом абзаце сосредоточено свыше десятка резонов против религии. Выпады в сторону христианства, папской курии, узколобых теологов, их доктрины существования Бога, Его Сына, Матери Сына, неуловимого Святого Духа сыпались на головы недоумевающих парижских прихожан, как снег в жаркий июльский полдень. Гольбах приводит сотни неудобных для клерикалов фактов из истории их религии, в том числе, противоречия из Священного Писания, дает для сравнения примеры из религий других народов и пр. и пр. Если какой-нибудь верующий до конца и вдумчиво прочитывал сочинения Гольбаха, он тотчас же превращался в атеиста. Тех немногих, кто после такого чтения оставался верным христианином,

<sup>43</sup> В.Э. 2012-12-11: Совершенно верно! Но ведь именно для этого христианство и создавали! Столетиями господства христианства совершенно загуманены и почти никем правильно не оцениваются следующие факты, всем в общем-то известные: 1) Иисус был правоверным иудеем и никакую новую религию основывать не собирался; 2) он пытался поднять восстание – или, по крайней мере, начать народное движение – против римлян, недавно, в 6 г.н.э., упразднивших даже то вассальное еврейское государство, которое существовало при Ироде Великом, и превративших Палестину в простую римскую провинцию; 3) за это Иисус был казнен римлянами; 4) на третий день после казни его труп из гробницы куда-то исчез, и среди его приверженцев распространилось мнение, что он воскрес и скоро вернется, чтобы установить свое царство; 5) среди евреев образовалась секта, ожидающая второе пришествие Иисуса (Мессии = Христа) и ориентированная не на здешнюю, а на загробную жизнь; 6) вожди евреев считали такую секту крайне вредной для целей их народа; 7) раввин Саул из Тарса лично руководил ее избиением; 8) но потом он – и скорее всего, другие вожди евреев тоже – сообразили, что эта крайне вредная вера будет очень полезна евреям, если ее распространять среди их врагов; 9) тогда раввин Саул превратился в «апостола Павла», действительного основателя христианства, и начал проповедь среди греков и римлян; 10) христианство везде распространялось от синагог; 11) в 380 году эдиктом императора Феодосия I «*de fide catholicum*» христианство стало государственной религией Римской империи; 12) в 476 году Римская империя пала – стратегическая цель раввина Саула была достигнута.

<sup>44</sup> Гольбах П. *Священная зараза. Разоблаченное христианство.* – М., 1936.

можно было бы рекомендовать на место папы римского. Автор «Системы природы» и «Разоблаченного христианства», конечно же, не романтик, он самый строгий и последовательный критик религиозной идеологии. Нужно, чтобы читатель названных сочинений больше обращал внимание на форму текстов, чем на их содержание. Примеры критики идеологии Вольтером и Гольбахом, написанные накануне Французской революции, касаются религиозной тематики. Являясь крохотной частичкой айсберга, они тем не менее демонстрируют тот огромный потенциал интеллектуальной энергии, который был направлен на демонтаж старой идеологической машины.

Нам не составило бы труда подобрать какие-нибудь отрывки из сочинений Маркса, Энгельса, Ленина и бесчисленных «разночинцев» или «революционеров-демократов», где те разоблачают пороки самодержавного, помещичьего, буржуазного, капиталистического, империалистического, промышленного строя или жизненного уклада, цель которого, по мнению критиков, заключалась лишь в том, чтобы выжать последние соки из пролетария, трудящегося или батрака. Несчастные и не догадывались, что им так плохо живется на свете. Но агитаторы за борьбу против мирового зла точно им указали, кто виновен в их бедах, болезнях и нищете. Поэт Некрасов описал, какую нелегкую судьбу проживает русская женщина где-нибудь в глухой деревне, хотя она и не знала, что дела у нее так плохи. А тут еще Энгельс всей Европе продемонстрировал невыносимую жизнь английских шахтеров и тоже показал пальцем, где искать их угнетателей и кровососов. Вот и взялись беглые крепостные, списанные на берег матросы, вернувшиеся с немецких фронтов солдаты за вилы, браунинги, пулеметы и потянулись в Петроград, к Зимнему Дворцу делать большое справедливое дело – Русскую революцию.

А теперь оглянитесь кругом – много вы слышите критики в адрес релятивистской доктрины? Где-нибудь в крохотном магазинчике, в самом темном углу, возможно, и завалялась захудалая книжонка какого-нибудь антисемита, критикующего Эйнштейна, – вот, собственно, и вся атака на самую прочно обосновавшуюся в науке догму. Где те вольтеры и гольбахи, которые будут высмеивать и аргументировано критиковать теорию относительности? Их пока нет, и долго еще не будет, а ведь таких критиков должно появиться очень и очень много. Затем должно родиться поколение людей новой генерации, способных решиться на интеллектуальную революцию, которая тоже не делается на ровном месте: надо ведь что-то предложить взамен старого.

Данная статья критикует релятивизм с общефилософских позиций, но не решает ни одной конкретной физической задачи. Возьмите, например, проблему построения модели мировой среды. Без нее мы не продвинемся ни на шаг в конструктивной науке. Однако не видно не только попыток решения этой задачи, отсутствуют, вообще, какие-либо конструктивные работы в области физики. Пока что публикуются многомиллионными тиражами глупости, вроде книг [Новый ум короля](#) Пенроуза и [Мечты об окончательной теории](#) Вайнберга.<sup>45</sup>

Наша задача в том и состоит, чтобы показать озабоченным судьбой науки людям, что положение дел в физике более не может оставаться на том уровне, на котором она сейчас пребывает. Из наших, быть может, не слишком убедительных доводов, непредвзято мыслящий читатель должен – так нам кажется – обнаружить некое сходство между христианской, коммунистической и релятивистской идеологией, которые различаются по содержанию, но одинаковы по всем формальным признакам: по своей спекулятивной сущности, корпоративной солидарности, жесткости к оппоненту. Читая книги Гольбаха, вы быстро замечаете, что те претензии, которые он предъявляет христианским искателям истины, в качестве аргументов можно выставить и защитникам коммунистической или релятивистской идеологии. Аналогичным образом, религиозный фанатик с психологической точки зрения практически ничем не отличается от социалиста-утописта или пламенного энтузиаста эйнштейновской теории. Везде мы наблюдаем нездоровый блеск глаз, сбивчивую речь, импульсивную жестикуляцию руками,<sup>46</sup> так что все эти проявления *романтического* типажа нужно изучать в рамках одной концептуальной платформы, которую проще всего вычлениать из науки, религии и политики в виде сходных паттернов.

<sup>45</sup> В.Э. 2012-12-27: См. в этом томе ниже.

<sup>46</sup> В.Э. 2012-12-12: Олег! У меня нет «сбивчивой речи и импульсивной жестикуляции руками». Ответьте по существу на те аргументы об эффекте Доплера, которые даны в {POTI-6} или об опыте Майкельсона–Морли в {OAKL-3}. (Суммарно в {POTI-6} II.§5).

Скоро мы оставим территорию Франции, чтобы высадиться боевым десантом на германских землях. На прощание окинем беглым взглядом места нашей дислокации, чтобы в спешке не забыть каких-нибудь важных вещей, которые понадобятся нам в Германии. Шарль Фурье, конечно, олицетворяет то, что имело место в общественном устройстве после Французской революции, но не он воздействовал на немцев. К паре Сен-Симон – Конт мы пока не будем притрагиваться вообще, поскольку она определит философию, которая войдет в силу только после выхода из моды диалектики Гегеля. Гегельянство созревало параллельно фурьеризму и сенсимонизму, которые не могли оказывать на него прямого воздействия. И хотя немецкий идеализм был зеркальным отражением французского романтизма, формировался он достаточно самостоятельно в основном под присмотром самобытных немецких романтиков – Гёте и Шлегеля.

Франция открыла шлюзы для любвеобильного романтизма, который выплеснулся на Европу мутным бурлящим потоком. Германия же в лице двух названных столпов построила на пути того потока что-то наподобие заградительной дамбы, которая сдержала и успокоила французскую распушенность. В тиши немецкой заводи муть, поднятая Французской революцией, осела, вода отстоялась и некогда кипящий поток романтики не только очистился и остудился, но и превратился в сочинениях Гегеля в огромную глыбу кристально чистого льда. Рассматривая кипящую воду французского романтизма и кусок прозрачного льда немецкого идеализма мы думаем обычно, что видим два совершенно различных вещества, но это не так; сущность обоих явлений практически одна и та же. Чтобы понять эту удивительную метаморфозу, нам понадобится выделить из пантеона французских революционеров одну замечательную личность, которая оказала огромное влияние на формирование утонченной гётевской романтики. Гольбах, Вольтер и прочие богохульники, как мы увидим, не могли тронуть сердце немецкого поэта. Нужен кто-то, кто глубоко бы чтит Творца. Этим человеком был [Жан-Жак Руссо](#). Он оказал сильнейшее влияние и на [Гегеля](#).

#### – VII –

Давайте посмотрим, какими идеями были озабочены немцы накануне Французской революции, в годы её бурного протекания и в первые десятилетия после неё? Чтобы ответить на этот вопрос, обратимся к воспоминаниям Гёте, который испытывал определенную неприязнь к Вольтеру.

«Мы, юноши, – писал он, – с нашей немецкой любовью к природе и правде почитали добросовестность по отношению к себе и другим наилучшей путеводной нитью; пристрастная недобросовестность Вольтера, его превратные истолкования многих достойных уважения вещей всё больше сердила нас, и мы день ото дня укреплялись во враждебном к нему отношении. Он с неумолимой энергией унижал религию и священные книги, на которых она основана, чтобы досадить так называемым попам, и это нередко вызывало во мне неприятное ощущение. Когда же я услышал, что он, стараясь опровергнуть легенду о всемирном потопе, отрицает существование окаменелых раковин, объявляя их попросту игрою природы, я окончательно в нем изверился: ведь на Башберге я собственными глазами видел, что нахожусь на древнем высохшем морском дне среди останков его первородных обитателей» [8,<sup>47</sup> т. 3, с. 409].

Эти воспоминания относятся к времени до и после 6 августа 1771 года, когда Гёте защитил тезисы к диссертации на тему: «Законодатель не только имеет право, но обязан устанавливать известный культ, от которого не вправе уклоняться ни духовенство, ни миряне». В диссертации, выдвинутой на соискание докторской степени, он доказывал,

«что все официальные религии были введены завоевателями, королями, могущественными властителями, более того, то же самое произошло и с христианской религией. Протестантство было тому сравнительно недавним примером» [8, т. 3, с. 399].

Вряд ли Вольтер, Гольбах или кто-либо еще из французских просветителей одобрил бы гётевский выбор темы, которая носила явно конъюнктурный характер, льстящий представителям власти предрежащих. Данный выбор выглядит тем лицемернее, чем больше мы узнаем, что Гёте сам никогда не был слишком религиозным человеком. Он живо интересовался историей церкви, его восхищали чудесные библейские легенды, но не более того. Тем не менее, его отрицание

<sup>47</sup> Гёте И.В. *Собрание сочинений в десяти томах*. – М.: Худож. лит., 1975 – 1980.

книги Гольбаха «Система природы», было, очевидно, вполне искренним. Возможно, оно произошло благодаря некой *языческой вере*, которая самым непосредственным образом была связана у Гёте с легендами Священного Писания, впитанными им с молоком матери. Большую роль при этом, конечно, сыграла *романтическая натура* будущего поэта, которого тянула к полюбившимся с детства образам, витавшим в головах молодых людей из круга «Бури и натиска». Комментарий Гёте к «Системе природы» Гольбаха является одним из самых длинных и подробных в его автобиографической книге «Поэзия и правда», к тому же весьма философски насыщенным по меркам поэта. По всему видно, что этот немецкий француз или, если угодно, французский немец сильно задел умственный строй Гёте и его воззрения на мир, коль скоро он уделил ему столь видное место.

«К философскому просвещению и совершенствованию, – пишет Гёте, – мы не чувствовали ни влечения, ни склонности, в религиозных вопросах считали себя и без того просвещенными, и потому яростный спор французских философов с духовенством оставался для нас довольно безразличным. Запрещенные и приговоренные к сожжению книги, привлекавшие тогда всеобщее внимание, на нас не производили впечатления. Вспоминаю хотя бы «*Système de la nature*» [«Система природы»], в которую мы заглянули из любопытства. Нам было непонятно, как могла такая книга считаться опасной. Она казалась нам до такой степени мрачной, киммерийской, мертвенной, что неприятно было держать ее в руках; мы содрогались перед ней, как перед призраком. Автор ее полагал, что необычайно выгодно рекомендует свою книгу, заверяя читателя, что вот-де он, отживший старец, одной ногой уже стоящий в могиле, хочет возвестить истину современникам и потомству.

Мы осмеивали его, ибо считали, что подметили истину, – старые люди ничего не ценят в мире хорошего и достойного любви. «В старых церквях темные стекла», «Каковы на вкус вишни и ягоды, спрашивайте у детей и воробьев», – вот были наши любимые поговорки; и потому эта книга, настоящая квинтэссенция старчества, казалась нам невкусной, более того – безвкусной. Всё сущее необходимо, говорилось в ней, и потому Бога нет. «А разве нет необходимости в Боге?» – спрашивали мы, при этом признавая, конечно, что от непреложных законов – смене дня и ночи, времен года, климатических условий, физических и животных состояний – никуда, собственно, не денешься; всё же мы ощущали в себе нечто, казавшееся нам полнейшим произволом, и опять-таки нечто, стремящееся этот произвол уравновесить...

Если упомянутая книга до некоторой степени нам и повредила, то разве в том отношении, что после нее нам опротивела всякая философия, особенно же метафизика, и мы с тем большей горячностью набросились на живое знание, опыт, действие и поэзию» [8, т. 3, с. 413–415].

### – VIII –

Итак, Гёте не воспринял ни вольтеровскую критику религии, ни тем более критику Гольбаха. Но Гёте всецело определял умственный климат в Германии; он был лакмусовой бумагой для немецкой нации. Его отношение к критике религиозных догматов и институтов – это отношение всей Германии к затеянному французами политическому реформированию. Чтобы проникнуться той атмосферой, установившейся в Германии перед Французской революцией, процитируем строки из дневника А.И. Герцена (1812–1870), которые он оставил 27 июля 1843 года.

Напомним, что он был незаконным сыном русского помещика Яковлева и немецкой девушки Луизы Гааг. Как выразитель взглядов народничества, издатель неподцензурной газеты «Колокол», автор многих публицистических, беллетристических и философских произведений, Герцен пропагандировал идеи романтически настроенных немцев – Гёте, Шиллера, Гегеля, Фейербаха, и французов: Фурье, Сен-Симона, Прудона и др.

В своем дневнике он записал:

«Судьбы Германии жалки и пошлы в XVIII веке. Ее аристократы – всё-таки мещане, *cela n'est pas du comte il faut* (франц.: *они не принадлежат к порядочному обществу*), нет грации, нет благородства. И отвратительные кретины, царствовавшие, не занимаясь, разоряя, уничтожая в глупой роскоши свои народы, заставляют дивиться, откуда взялись целые поколения дураков и мерзавцев на троне и около, и еще более дивиться этой кошачьей живучести немцев, которых разоряют, разоряют – и войной, и войсками, и налогами, и фальшивыми деньгами, и таксами, и всем на свете, – а они всё с голоду не мрут. Вот великие результаты картофельной экономии.

Безнравственность в Германии доходила до высшего предела, ни малейшей тени человеческого достоинства. Крепости набиты арестантами, гонения за религию, гонения за стихи, гонения за дерзкое слово о министре – всё это тихо, без шума, и народ ничего. Были и в других

землях ужасы в половине XVIII века, например английский парламент страшно наказал шотландское восстание, но там это аномальность, а тут всё это в порядке вещей. Ученые и духовенство – первые клеветы власти. Французы, угнетенные деспотизмом Людовика XV, гнушались немецкой подлостью. Во Франции чувствуется веяние нового духа в каждом литературном произведении, там читаешь, улыбаясь, видя, как эти люди пляшут на шаг от пропасти, по другую сторону которой Франция обновляется. В Германии нет ни одного луча света, там один либерал – Фридрих II, самодержец Пруссии. И как подумаешь, что едва 75 лет прошло, как Европа спала в унижении, едва пробуждаемая благовестом водворителей нового мира, и взглянешь на современное ее состояние, далекое от достижения, но тем не менее развитое потребностью, – невольно благоговейный трепет уважения к человечеству обнимает душу. Велика французская революция. Она первая возвестила миру, удивленным народам и царям, что мир новый родился – и старому нет места» [9,<sup>48</sup> т. 1, с. 457–458].

– IX –

Тем не менее, интеллектуальная элита Германии внимательно следила за ходом развития Французской революции. Особенно скептически она восприняла трагические события 1793 года – казнь Людовика XVI жирондистами, которых сменила еще более радикальная партия якобинцев, возглавлявшаяся Робеспьером. Якобинцы учинили в стране жесточайший террор. Все, кто имел несчастье быть заподозренным во враждебности к революции, будь то роялисты или сами революционеры, были брошены в тюрьмы или преданы смерти. Немецкие романтики, воспитанные на сочинениях Монтескье и Руссо, предались унынию. Вот о чем писал в 1793 г. немецкий поэт и историк, близкий друг Гёте, Фридрих Шиллер (1759–1805), удрученный лихими победами санкюлотов.

«Попытка французского народа восстановить священные права человека и завоевать политическую свободу выявила только его бессилие и непригодность для этого; в результате этой попытки не только этот несчастный народ, но вместе с ним и значительная часть Европы, всё наше поколение были снова ввергнуты в варварство и рабство. Момент был самым благоприятным, но поколение оказалось развращенным, недостойным его, не сумевшим ни возвыситься до этой замечательной возможности, ни воспользоваться ею. То, как это поколение употребило великий дар судьбы, бесспорно, доказывает, что человеческий род еще не вышел из стадии первобытного насилия, что правление свободного разума наступило преждевременно, когда люди едва способны подавлять в себе грубые животные инстинкты, и что разум, до такой степени лишенный человеческой свободы, еще не созрел для гражданской свободы.

Человек проявляет себя в своих действиях; каков же его образ, отраженный в зеркале современности? Здесь – самая возмутительная дикость, там – другая крайность: полная инертность; обе эти весьма прискорбные крайности, одинаково губительные для человеческого характера, проявились в одну и ту же эпоху. В низших классах мы видим только грубые, анархические инстинкты, которые вырываются наружу, разрывая все узы общественного порядка, эти люди с какой-то неудержимой яростью спешат удовлетворить свои животные потребности. До сего времени их взрыв сдерживало не внутреннее моральное сопротивление, а одна лишь сила принуждения сверху; государство угнетало не свободных людей – оно налагало спасительные цепи на диких животных. Если бы государство действительно угнетало человечество, как его в том обвиняют, то мы бы увидели его после разрушения государства. Но прекращение угнетения внешнего лишь делает видимым угнетение внутреннее, а дикий деспотизм инстинктов порождает все те преступления, которые вызывают одновременно отвращение и ужас.

С другой стороны, образованные классы являют собой еще более отталкивающее зрелище полной вялости, слабоумия и нравственного падения, тем более отвратительное, что этому в значительной мере содействовала сама культура... Просвещение, которым не без основания похваляются высшие классы нашего времени, представляет собой лишь теоретическую культуру и служило только превращению развращенности в систему, тому, чтобы сделать ее неисправимой. Утонченное и последовательное эпикурейство начало гасить всякую энергию характера; а всё сильнее сковывавшие человека цепи нужды, его растущая зависимость от физического мира постепенно привели к тому, что маразм пассивного повиновения стал высшим жизненным правилом. Отсюда и узость мысли, вялость действий, плачевная скудость результатов, которые, к его стыду, характеризуют наше время. Итак, мы видим, как дух времени колеблется между варварством и вялостью; мы видим вульгарное свободомыслие наряду с суеверием, грубость наряду с изнеженностью, и всё держится лишь равновесием пороков.

<sup>48</sup> Герцен А.И. *Сочинения в двух томах.* – М.: Мысль, 1985.

Есть ли это, спрашиваю я, то человечество, за права которого ратует философия, на котором сосредоточена мысль всякого благородного гражданина мира, для которого новый Солон осуществит свои планы устройства? Я сильно сомневаюсь в этом. ... Я признаюсь, что считаю преждевременной всякую попытку улучшения государственного устройства в соответствии с определенными принципами (а всякое другое улучшение – не более чем уловка и забава), пока характер человека не восстанет из глубины своего падения, на что потребуется не менее столетия. ... Французская республика исчезнет так же быстро, как и родилась. Республиканская конституция приведет рано или поздно к состоянию анархии, и единственное спасение нации будет в том, что откуда-нибудь появится сильный человек, который укротит бурю, восстановит порядок и будет держать твердой рукой бразды правления, и, возможно, он даже станет абсолютным властелином не только Франции, но и значительной части Европы» [10,<sup>49</sup> т. 4, с. 134–137].

В конце приведенного отрывка Шиллер предсказывает приход «сильного человека» в лице Наполеона Бонапарта (1769–1821). В эпоху жесткого господства романтических идеологий коммунистического и фашистского толка, наступившей с начала 1930-х гг., появляется несколько «сильных людей» (Гитлер, Муссолини, Сталин), которые «твердой рукой» развязали мировую войну, унесшую миллионы человеческих жизней. «Сильные люди» бывали и в религии, и в науке. Частенько они нападают стаей на еретика. Научный совет предавал анафеме любого приверженца классической физики, что означало верную смерть для ученого, который публикуется в официальных научных журналах, читает курс лекций студентам, выступает на международных симпозиумах, проводит свои исследования в стенах престижного института. Но аналогия должна идти дальше; мы должны отчетливо понимать, кем вершатся революции, что это за люди, каковы их методы борьбы.

– X –

Разоблачения Робеспьера и Ленина уже произошли. Эйнштейн остается для всех пока таким мудрым старцем. Он один среди многих тысяч ученых услышал неслышимый пульс Вселенной. Верный ли этот портрет? Вряд ли, судя по тем, кто делал до него радикальные перевороты. Проверить сейчас ничего нельзя, поскольку все документы и свидетельства, хоть сколько-нибудь компрометирующие жизнь и деятельность небожителя, уничтожены (см.: [Эйнштейн и Ленин – два божества XX столетия](#) и следующие разделы). Говорят, его поняли и поддержали особо прозорливые умы. Это тоже сомнительно, если посмотреть, кто окружал вождей революции. И не нужно слушать идеологов, которые призваны обманывать; читать нужно врагов революции, у них правда. В связи с этим процитируем [Ивана Бунина](#), который в «Окаянных днях» поделился своими впечатлениями о тех, чьими руками делалась пролетарская революция 17-го.

«А на площади, возле Думы, – пишет «контрреволюционер», – еще и до сих пор бьют в глаза проклятым красным цветом первомайские трибуны. А дальше высится нечто непостижимое по своей гнусности, загадочности и сложности, – нечто сбитое из досок, очевидно, по какому-то футуристическому рисунку, и всячески размалеванное, целый дом какой-то, суживающийся кверху, с какими-то сквозными воротами. А по Дерибасовской опять плакаты: два рабочих крутят пресс, а под прессом лежит раздавленный буржуй, изо рта которого и из зада лентами лезут золотые монеты. А толпа? Какая, прежде всего, грязь! Сколько старых, донельзя запакощенных солдатских шинелей, сколько порыжевших обмоток на ногах и сальных картузов, которыми точно улицу подметали, на швивых головах! И какой ужас берет, как подумаешь, сколько теперь народу ходит в одежде, содранной с убитых, с трупов!

А в красноармейцах главное – распушенность. В зубах папироска, глаза мутные, наглые, картуз на затылок, на лоб падает «шевелюр». Одеты в какую-то сборную рвань: иногда мундир 70-х годов, иногда, ни с того ни с сего, красные рейтузы и при этом пехотная шинель и громадная старозаветная сабля. Часовые сидят у входов реквизируемых домов в креслах в самых изломанных позах. Иногда сидит просто босяк, на поясе браунинг, с одного боку висит немецкий тесак, с другого кинжал. Чтобы топить водопровод, эти «строители новой жизни» распорядились ломать знаменитую одесскую эстакаду, тот многоверстный деревянный канал в порту, по которому шла ссыпка хлеба. И сами же жалуются в «Известиях»: «Эстакаду растаскивает кто попало!» Рубят, обрубают на топку и деревья – уже на многих улицах торчат в два ряда голые стволы. Красноармейцы, чтобы ставить самовары, отламывают от винтовок и колют на щепки приклады» [11,<sup>50</sup> с. 77].

<sup>49</sup> Жорес Ж. *Социалистическая история Французской революции*. Т. 1–6. – М.: Прогресс, 1979–1983.

<sup>50</sup> Бунин И.А. *Окаянные дни*. – М.: Современник, 1991.

Вот этой образной картине, которую можно было увидеть в момент всех религиозных и социальных революций, придайте формально-математическую оболочку, снабдите учеными терминами, обратите все свои красочные представления в понятия, и вы получите то, что зовется *релятивистской революцией* в физике. Присмотритесь внимательно, и вы, может быть, узнаете в том красноармейце с папироской в зубах и шевелюрой на лбу кого-нибудь из известных ученых прошлого века, а в том странном футуристическом сооружении – остов теории относительности.

И хотя романтические утопии о построении счастливой жизни на земле или где-то еще появились вместе с появлением человека, в частности, они послужили толчком к возникновению всех без исключения религий, включая христианскую, нам для знакомства с основными признаками утопического мышления достаточно было рассмотреть учения, которые непосредственно повлияли на социальный взрыв, произошедший во Франции. Известно, что идеалами коммунизма, т.е. построения справедливого общества для всех, были заняты головы древних мыслителей и видных политиков – Пифагора, Платона, братьев Гракхи, Катилины и прочих. Позже за уничтожения социального неравенства и справедливое распределение материальных благ боролись пролетарии, т.е. неимущие, но свободные граждане, и в Древних Афинах времен Демосфена, и в Древнем Риме времен Юлия Цезаря.

Желание математиков открыть в реальном мире неевклидову геометрию было навеяно примерно теми же *романтическими* страстями, которыми был движим Колумб, мечтающий открыть западный путь в Индию, или Кеплер, грезящий открыть гармонию небесных сфер. Построение неевклидовой геометрии и якобы успешное её подтверждение в опытах по теории относительности, в принципе, принадлежит к психологическим явлениям того же романтического порядка (см.: «Геометрия и опыт: Гаусс, Риман, Клейн, Пуанкаре» {[POTI-6](#)}). Неевклидова геометрия, начиная с конца XVIII века, развивалась с опозданием на сто лет параллельно с ньютоновой механикой, о которой особенно жарко заговорили с конца XIX века романтически настроенные релятивисты. В самые древние времена люди мечтали побывать в потустороннем мире, который то там, то сям прорывается в наш посюсторонний мир, подает нам сигналы, которые только надо уметь найти и расшифровать. Отсюда же происходит вера в существование гуманоидов и НЛЮ. Возможно, думает такой романтик, они уже побывали на нашей земле, возможно, все люди являются потомками инопланетян.

Общим для такого рода знания является тоска по чему-то неземному и необычному. Это нечто иногда дает о себе знать через тайные знамения, отбрасываемые в наш мир «тени», иногда вера в неземные миры возникает без всяких видимых знаков, а инициируется сновидением и сладкими грезами. Так мечтает юноша о путешествиях к далеким планетам или к экзотическим островам, где никто еще не бывал. Девушка-подросток воображает: вот явиться прекрасный принц, посадит её в роскошное транспортное средство и увезет, условно говоря, в шикарное и комфортабельное жилище. Для серьезных и не очень ученых черные дыры или какие-нибудь крохотные элементарные частицы, наподобие фридмонов Маркова, которые, по его мнению, являются упакованными вселенными, могут послужить вратами для их проникновения в потусторонний мир.

Истинному романтику вообще не нужны подобного рода промежуточные полуреальные объекты. Он попадет в трансцендентный мир через погружение своего сознания в особое психологическое состояние. Таким образом, романтика – это тоска по областям, в которых вы никогда не бывали, но вам хочется побывать. Эти места непременно должны чем-то приятным отличаться от окружающего вас гнетущего и скучного мира. Там всё должно быть не так; в стране чудес все события должны происходить наоборот, каким-нибудь неестественным образом, но не пугать вас, а приятно удивлять и притягивать. Причудливые законы физики в пузырях-вселенных, придуманных космологами 21-го века, по фантастическому потенциалу ничуть не уступают экзотическим существам, которые, по мнению древних, обитали в далеких странах (см.: [Древние мифы о диковинных существах](#)).

– XI –

Политико-экономические события в Англии всегда опережали события, происходящие в континентальной Европе, поэтому и утопические идеи там забрезжили раньше. Английский гуманист, адвокат,<sup>51</sup> писатель и видный государственный деятель Томас Мор (1478–1535),

<sup>51</sup> В.Э. 2012-12-12: Судья.

бывший одно время, с 1529 по 1532 гг., канцлером Англии, являющийся близким другом известного гуманиста Эразма Роттердамского (1469–1536), в 1516 опубликовал диалоги под названием «Утопия». Этим придуманным Мором названием именовался остров. Его название складывается из двух частей: *и – нет* или *eu – благо, topos – место*. Таким образом, имеет место игра слов: *утопия* – это место, которого не существует; или *утопия* – это благословенная страна.<sup>52</sup> Получается, что в самом названии *утопия* глубоко сидит одна из романтических идей релятивистов, которые только и были заняты поиском удивительного места, которого нигде и никогда реально не существовало.

В Англии, как и в Германии, ни в пример Франции и Италии, всегда были сильны религиозные традиции, которые потом, как говорит Токвиль, передались американцам. Мор не был атеистом, но имел острый критический ум и насмешливо-саркастический язык. Многие гуманисты Европы шутили и даже издевались над церковными обрядами, но в Бога верили крепко, всегда хотели приблизиться к подлинной апостольской вере, для чего изучали древние языки, на которых говорили апостолы и евангелисты. Английский гуманист здесь не был исключением, более того, его вера, подобно вере Жан-Жака Руссо, граничила с фанатизмом. Но в ней не было ничего от мрачного аскетизма, напротив, мудрый, добрый, тактичный и терпимый к другим верам Мор всегда излучал радость и веселье. Достаточно сказать, что остросатирическая книга Эразма Роттердамского «Похвала глупости» (1511) писалась в доме Мора, который подал Эразму идею её написания<sup>53</sup> и внес не одну страницу забавного текста, а потом на свои деньги опубликовал в Париже.

Мор боготворил Платона и построил Утопию на манер аристократического коммунизма в платоновском духе,<sup>54</sup> рассчитанного на таких же сознательных граждан, как сам Платон или Мор. Чтобы познакомиться с идеями Мора, нет ничего лучше, чем процитировать пару абзацев из его книги.

«В Утопии, – пишет Мор, – число законов не велико; правительство распространяет свое благое влияние на все классы общества. Заслуга там вознаграждается, и вместе с тем общественное имущество распределяется таким образом, что каждый пользуется всеми удобствами жизни. Во всех странах принцип *мое – твоё* поддерживается организацией, механизм которой настолько же сложен, как и ошибочен.

Мы насчитываем уже тысяча законов, хотя число их всё еще слишком мало для того, чтобы каждый человек мог добыть собственность, сохранить ее за собой и оградить от собственности другого лица. Примером могут служить сотни судебных дел, которые появляются с каждым годом и никогда не заканчиваются. Когда я предаюсь этим размышлениям, я всегда вынужден признать полную справедливость Платона и несколько не удивляюсь, что он не хотел писать законов для таких народов, которые отвергали общность имущества. Этот великий ум ясно предвидел, что единственное средство обосновать общественное счастье заключается в применении принципа равенства. Однако, я полагаю, что равенство немыслимо в государстве, где имущество остается принадлежащим отдельным лицам; при этом каждый старается, всякими правдами и неправдами, присвоить себе столько, сколько может, и общественное богатство рано или поздно попадает в руки нескольких лиц, между тем как прочим достается на долю нищета и бедность.

... Единственное средство разделить имущество равномерно и справедливо и положить начало всеобщему благополучию заключается в том, чтобы уничтожить право собственности. Пока она будет служить фундаментом общественной постройки, самым многочисленным и производительным классам остается на долю только бедность, горе и отчаяние. Я знаю, что существуют средства *смягчить* это зло, но *прекратить* его совсем они не в состоянии.

Например, установить максимум денег и земли, которые могут составлять общую собственность лица. Обезопасить себя посредством суровых законов от деспотизма и анархии. Клеймить и наказывать честолюбие и интригу как короля, так и народа. Не продавать правительственных мест.

---

<sup>52</sup> В.Э. 2012-12-12: Эта этимология не верна; видимо, она взята из каких-то не очень грамотных англоязычных сайтов. Только в английском языке Utopia и Eutopia звучит одинаково («утопия»), откуда и идет эта «игра слов»; но «Утопия» написана не на английском, а на латинском языке, и там ничего подобного нет. Книга написана на латинском языке, а названия образованы на греческом языке (то есть, иностранном по отношению к тексту). Но в греческом языке существуют две отрицательные частицы «не»: «а-» (как в слове «атом» – неделимый) и «у-». Первая означает «нет и быть не может», а вторая – «нет, но могло бы и быть». Выбрав вторую, Мор совершенно точно высказал всё.

<sup>53</sup> В.Э. 2012-12-12: Это тоже неточно; точнее будет так: идея у Эразма возникла в связи с Мором (он же сам всё рассказывает в Посвящении Мору, как это было); написана тоже не целиком в доме Мора.

<sup>54</sup> В.Э. 2012-12-12: Ничего подобного – между «Государством» Платона и «Утопией» Мора – бездна.

Отменить официальное представительство высших должностных лиц – тогда чиновник не будет прибегать к обману и вымогательству, чтобы достать средства, необходимые для его положения, и не надо будет давать высшие должности богатым, а можно будет ставить на них наиболее способных.

Эти меры, повторяю я, превосходно соответствуют тому, чтобы смягчить боль и исцелить раны общественного организма; но не надейтесь вернуть ему силы и здоровье до тех пор, пока каждый будет только и исключительно владеть своим достоянием. Вы удалите одну язву, а все другие разом начнут болеть; вы излечите больного и умертвите совершенно здорового, ибо то, что будете отнимать у одного, вы станете отдавать другому» [12,<sup>55</sup> с. 213–215].

На что бы здесь хотелось обратить внимание. Прежде всего, на устойчивый стереотип коммунистического мировоззрения, который нигде и никогда не менялся в своих базовых чертах. То, о чем говорится в «Утопии», на разные лады рассказывали Платон, Кампанелла и Маркс. Нынешние депутаты-коммунисты из Российской Думы предлагают претворить в жизнь проект<sup>56</sup> Мора, ограничив, быть может, его масштаб, оговаривая конкретные условия, фамилии ответственных чиновников и названия учреждений. Этот коммунистический изоморфизм сидит очень глубоко в людях; и просуществует он столько, сколько будет существовать человеческое общество.

Всё то же самое нужно сказать о релятивистском мировоззрении. В человеке невозможно убить романтическую веру в существовании параллельных миров с большим или меньшим, чем у нас, числом измерений, желание путешествовать во времени, мгновенно перемещаться из одной точки Вселенной в другую, используя при этом энергию космоса. Многие верят, что где-то живут разумные существа, овладевшие физическими возможностями, которые позволяют им искривлять пространство так, что они способны переноситься в любые точки Вселенной без реактивных носителей. Они верят, будто представители иных цивилизаций могут радикально менять свой внешний вид, превращаясь в людей, способны влиять на физические законы, уменьшать или увеличивать мировые константы (скорость света или гравитационную постоянную). У этих романтиков может меняться терминология, структура романтических концепций, но суть их фантазий остается неизменной.

Как должно действовать конструктивное мышление, мы уже продемонстрировали на примере разбора ошибок специальной теории относительности (см.: [Парадокс штриха и парадокс лыжников](#), [Парадокс штриха для координат](#), [Спекулятивная геометрия](#), [Пространственные парадоксы](#), [Парадоксы времени](#),<sup>57</sup> [Эксперимент Майкельсона – Морли](#)<sup>58</sup> и т.д.)

Отсутствие у исследователя всякой философской предпосылки является важнейшим условием научного успеха. Например, решается геометрическая задача – она должна решаться непосредственными геометрическими средствами; объясняется какой-то физический процесс – выстраивается адекватная этому процессу математическая модель; есть некоторая совокупность фактов – нужно постараться их охватить жесткой математической структурой; не удастся этого сделать, значит время для их объяснения еще не пришло. Никаких сверхзадач в виде создания единой теории поля или построения картины зарождения мира ставить не нужно.

Надо стремиться избегать всякой формы универсализма, например, необходимо отдельно изучить магнитные и электрические явления, для чего, вероятно, потребуется создать две самостоятельных теории магнитных и электрических явлений – в этом нужно усматривать прогресс науки. Сегодня же физики стремятся идти противоположным путем, в частности, хотят объединить электромагнитные явления с гравитационными. Большим достижением теоретической физики нужно считать независимое рассмотрение акустических и оптических явлений в кристаллах, так как за распространение звука отвечает «тяжелый» остов кристалла, а за распространение света в нем – «легкий» электронный газ, окутывающий остов. Корреляция

<sup>55</sup> Каутский К. *Томас Мор и его утопия*. – Петроград, 1919.

<sup>56</sup> В.Э. 2012-12-12: «Утопия» не была проектом; у Платона – действительно проект, который он пытался осуществить, уговаривая государей, у Маркса – «руководство к действию», а у Мора – просто размышления о человеческой природе и причинах несчастий. Он нарисовал картину такого общества, какое оно было бы, если бы все люди были бы такими же, как он (или как я – добавлю я), и в конце книги сам Мор сказал, что это невозможно. Ни о каких – тем более насильственных – преобразованиях общества и речи не было.

<sup>57</sup> Главы 5–9 в {[OAKL-2](#)}.

<sup>58</sup> Глава 10 в {[OAKL-3](#)}.

между двумя видами колебаний возможна, но только уже в форме возмущений: «чистые» теории для отдельных компонентов сильно продвинули понимания сложных совместных процессов.

То же самое можно предполагать в области гравитации и электромагнитных явлений. Скорее всего, эти поля распространяются по материальным структурам с принципиально различным строением. Пытаться свалить в одну кучу гравитоны, фотоны, электроны, протоны и т.д. было бы неправильно. Вначале необходимо пытаться выстроить отдельные модели для распространения гравитационного и электромагнитного полей. Какой смысл создавать единую теорию поля, по которой нельзя будет сделать никаких конкретных вычислений и что такая теория может объяснить? Ничего, кроме ложного, претенциозного принципа универсализма такая теория не демонстрирует.

Универсалист-позитивист сокрушается, что по одному и тому же физическому процессу существует несколько теоретических подходов; он усматривает в этом некую ущербность науки. Конструктивист же, напротив, рад «плюрализму» методик. Например, для расчета электронных уровней в кристаллах существует более десятка вычислительных алгоритмов, основывающихся на различных модельных представлениях взаимодействия электронной системы с остовом кристаллической решетки. Все подходы существуют на равных правах и только «узкому» специалисту, а не философу, дано право выбирать, какой метод в данном случае использовать – метод псевдопотенциала или метод линейной комбинации атомных орбиталей.

Большим благом было бы для физики, если такая деловая и творческая атмосфера восстановилась бы во всех ее отраслях. Сегодня, к сожалению, мы должны прятаться и хитрить, если хотим исследовать пространственную структуру вакуума. Вас обвинят в картезианстве и выгонят со всех занимаемых вами научных должностей, если только вы однажды где-нибудь выскажетесь в пользу модели плотной упаковки абсолютно жесткими упругими шарами всего пространства вселенной. Позитивистский дух, исходящий сегодня от застарелых академических институтов и учебных заведений, оказывает на исследователей природы более гнетущее действие, чем когда-то давила на них святая инквизиция.

## – XII –

Всякий живой и развивающийся процесс будет усложняться, дифференцироваться и распадаться на различные ветви. Первоначально аморфное коммунистическое движение после Французской революции испытало бифуркацию, распавшись на два рукава – *фурьеризм* и *сенсимонизм*, которые существовали сравнительно длительное время, пока они полностью не растворились в следующей бифуркации, когда произошло деление по линии *труда* и *капитала*, вызванное ростом *марксизма*. Дивергенция фурьеризма и сенсимонизма прошла по линии *села* и *города*.

*Фурьеризм* – это коммунизм *сельской общины*, в котором *коммунизм брака* превалировал над *имущественным коммунизмом*. *Сенсимонизм* – это вполне мирная идеология *горожанина* без антагонистического деления на *пролетариев* и *буржуа*. Фурьеризм просуществовал примерно на четверть века дольше, чем сенсимонизм. Если сельская идеология фурьеризма была сильна еще в 1860-х годах, то в городах идеология сенсимонизма к 1840 г. была практически вытеснена новой городской, точнее, *буржуазно-экономической* доктриной Джона Стюарта Милля (1806–1873), поделившей всех граждан на два пока еще *неантагонистических* класса – *наемных рабочих* и *работодателей-предпринимателей*.

В отличие от ершистого марксизма, конформистское буржуазно-экономическое учение Милля, сменившее примерно в 1850 г. сенсимонизм, характеризовалось лояльностью его приверженцев к власти и гармонией между двумя городскими, вполне мирными классами наемных рабочих и работодателей. В 1865 г. Милль писал:

«Сенсимонизм как система более не существует, но в течение нескольких лет пропаганды в обществе он посеял семена почти всех социалистических течений, с тех пор столь широко распространившихся во Франции; фурьеризм всё еще [1865] расцветает, имея многочисленных талантливых и исполненных вения последователей» [13,<sup>59</sup> т. 1, 343].

Таким образом, сенсимонизм обладал большей динамической энергией, чем фурьеризм, который медленно растекался по периферии цивилизованного мира. Если фурьеризм образовал *ламинарное* течение, испытывавшее небольшие флуктуации в основном на *религиозной* почве, то

<sup>59</sup> Милль Дж.С. *Основы политической экономии*. – М.: Прогресс, 1980–1981.

сенсимонизм – это мощный *турбулентный* поток, в котором только в последней трети XIX в. начинают превалировать неконформистские *пролетарско-экономические* идеи Маркса.

Здесь нужно дать ясные разъяснения в отношении терминов *коммунизм* или *коммунистический* и *социализм* или *социалистический*. В первом издании труда Милля, вышедшем в 1848 году, он писал:

«В век, наподобие нынешнему, когда общее переосмысление всех первых принципов представляется неизбежным и когда страдающие слои общества участвуют в дискуссии в большей степени, чем в какой-либо из более ранних периодов истории, не возможно, чтобы такого рода идеи [идеи справедливого распределения] не стали распространяться всё более широко. Наиболее распространенными формами этой доктрины являются оуэнизм, или социализм, в нашей стране и коммунизм на континенте» [13, с. 342].

Далее текст в этом месте сочинения Милля во втором (1849) и третьем (1852) изданиях претерпевал изменения. В последнем (1865) издании он разъяснил, что за термином *коммунизм* закрепились позиция полной ликвидации института собственности и абсолютного равенства распределения материальных благ между всеми членами общества. Таким образом, коммунизм – это *утопизм* в понимании Томаса Мора или *социализм* в понимании англичанина Роберта Оуэна (1771–1858) и двух французов – Этьена Кабэ (1788–1856) и Луи Огюста Бланки (1805–1881). Термином же *социализм* стали называть учения двух видных социалистов, Фурье и Сен-Симона, которые сохраняли, хотя бы в частичном виде, институт собственности и допускали неравенство в распределении благ.

Противники и коммунистических, и социалистических идей, которых позже появилось немало, вообще не делали никаких различий между социализмом и коммунизмом, называя всё коммунизмом, как идеологии низов городского общества, т.е. пролетариата. По Марксу, коммунизм был высшей стадией развития социализма. *Коммунизм* или *марксизм* стал в оппозицию как к новой философии, *позитивизму*, который явился продолжением *сенсимонизма*, так и к старой философии сельской общины – *фурьеризма*. Сенсимонизм многие причисляют к социальной ветви позитивизма, в рамках которого его и нужно рассматривать, а вот фурьеризм является типичной *романтической утопией*.

Надо заметить, что во времена увлечения идеями Милля коммунизм еще не проявил себя в виде агрессивной и разрушительной идеологии пролетариата. Милль вообще сомневался в такой его сущности. Он писал:

«...О достоинствах коммунизма следует судить не в сравнении с нынешним дурным состоянием общества. Недостаточно и того, что коммунизм обещает большую личную и умственную свободу, чем та, которой ныне пользуются люди, не имеющие в достаточном количестве ни той, ни другой свободы, для того чтобы считаться свободными. Вопрос в том, будет ли существовать какое-либо прибежище для индивидуальности характера, не станет ли общественное мнение тираническим ярмом, не превратит ли всё общество в унылое единообразие мыслей, чувств и поступков абсолютная зависимость каждого от всех и надзор всех за каждым.

Эта однообразность уже составляет один из вопиющих пороков существующего общества, несмотря на то, что в современном обществе наблюдается гораздо большее разнообразие в воспитании и устремлениях и гораздо меньшая зависимость индивидуума от масс, чем это будет при коммунизме. Ни одно общество, в котором оригинальность является предметом порицания, нельзя считать здоровым. Совместима ли коммунистическая доктрина с этим разнообразным развитием человеческой природы, этими многообразными несходствами, этим разнообразием вкусов и талантов, разнообразием точек зрения, со всеми этими различиями, которые не только составляют значительную часть того, что делает человеческую жизнь интересной; является ли она той главной движущей силой интеллектуального и нравственного прогресса, которая будет стимулировать деятельность умов столкновениями, предоставляя каждому неисчислимое множество мыслей, до которых он не дошел бы сам, – вот вопрос, всё еще требующий исследования» [13, с. 352–353].

Итак, фурьеризм почти на протяжении всего XIX века остался однородной идеологией сельской общины, а сенсимонизм, как более продвинутая идеология городских слоев населения, примерно в 1860-х годах расщепилась на *марксизм* (идеологию неимущих) и *позитивизм* (идеологию интеллектуалов и собственников). В последствии позитивизм имел *утилитарно-прагматический* и *научный* уклон, а марксизм – *идеологический* и *политико-экономический*. В рамках релятивистского мировоззрения возникло огромное количество мифов, связанных с проецированием космологических явлений на микромир элементарных частиц.

Наша задача состоит в том, чтобы разгрести снежные сугробы, нанесенные формально-феноменологическим мышлением, погубившими нежные ростки конструктивного мышления. В социальных мифах Фурье, Сен-Симона и Конта спекулятивная природа позитивистского мышления отчетливо видна, в неправильной записи формул Доплера или масштабного коэффициента при гиперболическом повороте координатных осей позитивистская философия почти не видна, но она там есть, именно ее отравляющее действие погубило физику.

Родоначальником позитивизма был французский социалист, ученик и секретарь Сен-Симона, Огюст Конт (1798–1857). Он написал «Курс позитивной философии» (1830–1842) и «Систему позитивной политики» (1851–1854). База марксизма – «Капитал» – Карл Маркс (1818–1883) писал примерно с середины сороковых годов и до конца своей жизни. Первое издание первого тома «Капитала» вышло в 1867 г., остальные тома публиковались Энгельсом уже после смерти друга: второй том – в 1885, третий – в 1894 г.

Марксизм после смерти его создателя развивался в Советской России коммунистами: Лениным (1870–1924), Сталиным (1879–1953) и «красной профессурой». После Конта позитивизм был воспринят сначала англичанами Джоном Стюартом Миллем (1806–1973) и Гербертом Спенсером (1820–1903). Милль написал два больших сочинения – трехтомник «Основания политической экономии» (1848), которая нами цитировалась, и «Систему логики» (1843). Спенсер создал обширную «Систему синтетической философии» (1862–1896), в чем-то напоминающую систему Гегеля, только на английский манер. Она включала в себя конкретные разделы естествознания, а её социологический раздел опирался на утилитаризм в духе Бентама и Милля.

Затем пик позитивизма перемещается в Германию, где он принимает *психологическую* окраску. Его наиболее яркими представителями являются Рихард Авенариус (1843–1896) и Эрнст Мах (1838–1916). На этой так называемой *эмпириокритической* стадии он был воспринят будущим главным релятивистом – Альбертом Эйнштейном (1879–1955). Анри Пуанкаре (1854–1912) тоже, конечно, имел позитивистское мировоззрение, но из-за его специфики, французского ученого чаще называли *конвенционалистом*. После Маха и Пуанкаре позитивизм еще какое-то время двигался по инерции по собственной траектории движения, свернув в трудах Бертрانا Рассела (1872–1970) и Рудольфа Карнапа (1891–1970) на *логическую* и *гносеологическую* колею.

Но после Эйнштейна он оформился в особую идеологию, которая контролировала все познавательные процессы, происходящие в физических науках. Два лагеря представителей вырожденной философии – *позитивизм* и *марксизм* – на протяжении своей истории вели ожесточенные бои, однако при жизни Эйнштейна, на почве *теории относительности* и *квантовой механики*, они слились в одно мощное течение научно-романтической мысли, которая теперь именуется *релятивизмом*.

Правда, параллельно ему стала развиваться слабая позитивистская рефлексия, обслуживающая и интерпретирующая релятивизм. Она представлена в трудах Карла Поппера (1902–1994), Имри Лакатоса (1922–1974) и Томаса Куна (р. 1929). Так как их сочинения не содержат и намек на критику релятивизма, напротив, они представляют его единственно возможной идеологией науки, то указанных авторов не следует причислять к какому-то особому философскому течению, отличному от позитивизма. Поппер думал, что сказал новое слово в эпистемологии, когда призвал руководствоваться здравым смыслом, но это не сделало его сколько-нибудь *конструктивистом*. Кун с его теорией *нормальной* и *революционной* фазой развития науки уловил нечто большее, чем кто-либо другой из эпистемологов XX столетия.

В советской философской школе традиционно назывались три источника – три составных части марксизма: французский материализм, немецкая диалектика и английская политическая экономия.<sup>60</sup> Видными политэкономами, на которых опирался Маркс, были Адам Смит (1723–1790) – друг Давида Юма, и Давид Риккардо (1772–1823). В 1776 году Смит издал свое «Исследование о природе и причинах богатства народов», состоящее из трех книг. В первой книге давались разъяснения относительно: разделения труда, происхождения и употребления денег, разделения цены товара; вводились понятия о заработной плате и прибыли при различных применениях труда и капитала, а также о неравенствах, обусловленных самим характером занятий, и неравенствах, вызванных вмешательством государства; последняя глава была целиком о земельной ренте. Вторая книга называлась «О природе капитала, его накоплении и

<sup>60</sup> В.Э. 2012-12-23: Нас учили так – французский утопический социализм, немецкая классическая философия и английская политэкономия.

применении», третья – «О развитии благосостояния у разных народов». Таким образом, Смит ввел аппарат экономической науки, который сохранился до наших дней; он сделал примерно то же самое, что сделали Дарвин в биологии или Кант в философии. В 1817 году Риккардо опубликовал свои «Начала политической экономии и налогового обложения», где критически переосмыслил и существенно развил идеи своего предшественника, рассмотрев с современных ему позиций, проблемы ренты и, главным образом, налогового обложения.

### – XIII –

Если посмотреть на сложившуюся ситуацию в Европе после Французской революции, то нужно признать, что Франция и Германия были двумя совершенно различными вселенными. Обе страны с некоторой завистью смотрели на Англию, где колониальное завоевание Индии (1757–1784), принесшее ей баснословные богатства, развитие собственной промышленности, высокий уровень жизни населения и правовое состояние гражданского общества, сделали ее самой развитой и могущественной страной мира. Соединенные штаты жили достаточно обособленно от Старого света. Во всяком случае в США никакой самостоятельной научно-философской жизни в XVIII–XIX вв. не наблюдалось.

В германских университетах в среде профессоров философии, конечно, господствовали идеализм и махровый теизм. Они разрабатывались известными классиками немецкой метафизики: Кантом (1724–1804), Фихте (1762–1814), Шеллингом (1775–1854) и Гегелем (1770–1831). До них в ходу была идеалистическая философия Лейбница (1646–1716) и Вольфа (1679–1754). После классиков идеализма, примерно с 1860-х гг., начинается сильнейшая реакция и стремительный отход в сторону материализма французского типа, осуществленный главным образом Фейербахом (1804–1872) и Марксом (1818–1883). Но сразу же после Канта в Германии на полвека установилось господство метафизики, которая по силе спекуляции намного обошла схоластику Средневековья.

Несмотря на то, что многие профессора Англии и даже Франции были гегельянцами, выброс спекулятивной мысли происходил на фоне в общем благоприятных условий для развития наук, чего не было в Средние века. Это объясняется либеральным духом, установившимся в Европе после Французской революции, и не зависимо от неё – в Англии.

В России гегельянству был оказан особенно благосклонный прием. Признанный лидер движения западников и руководитель кружка своих единомышленников Н.В. Станкевич (1813–1840) в 1839 г. специально выезжал в Германию для прослушивания курса лекций по логике Гегеля. В его кружок входили Аксаков, Бакунин, Белинский, Боткин, Грановский, Кавелин, Катков, Кольцов и даже поэт Лермонтов. Члены кружка интересовались западными философами (Шеллинг и Гегель), поэтами (Шекспир и Гёте) и композиторами (Шуберт и Бетховен). Станкевич обладал быстрым умом и добрым сердцем, женщин причислял к «священным существам», был прекрасным организатором, но статей и книг не писал. Тем не менее его романтические убеждения хорошо известны. Он говорил: «Жизнь беспредельна в пространстве и времени, ибо она есть любовь. С тех пор как началась любовь, жизнь не должна уничтожиться, поскольку есть любовь» [66,<sup>61</sup> с. 74].

Литературный критик В.Г. Белинский (1811–1848), как и Станкевич, прожил недолго, но оставил после себе богатое наследство. О его пристрастии к философии Гегеля можно судить хотя бы по статье «Горе от ума, сочинение А.С. Грибоедова» (1839), где он писал:

«Поэзия есть истина в форме созерцания; ее создания – воплотившиеся идеи, видимые, созерцаемые идеи. Следовательно, поэзия есть та же философия, то же мышление, потому что имеет то же содержание – абсолютную истину, но только не в форме диалектического развития из самой себя, а в форме непосредственного явления идеи в образе» [14,<sup>62</sup> с. 75].

Это – типичная риторика гегельянца, которым, однако, Белинский был не долго, примерно с 1837 по 1840 гг. Позже он переходит на позиции французского социалиста Сен-Симона (1760–1825). Подобные колебания между немецким идеализмом и французским материализмом испытывали очень многие русские и европейские интеллектуалы.

<sup>61</sup> В.Э. 2012-12-18: Отсутствующий в списке источник, возможно [14]. Лосский Н.О. *История русской философии*. – М.: Высшая школа, 1991.

<sup>62</sup> Лосский Н.О. *История русской философии*. – М.: Высшая школа, 1991.

На рубеже смены мировоззрений с метафизического на позитивистский (по сути и генезису марксизм нужно считать скорее разновидностью позитивизма), которая приходится на 1860-е гг., произошел заметный всплеск естественных наук. Здесь нужно назвать прежде всего имена Чарльза Дарвина (1809–1889) и Джеймса Клерка Максвелла (1831–1879). Основной труд Дарвина «Происхождения видов путем естественного отбора» (1859). Он построил совершившую переворот в области биологии самодостаточную теорию на главной идее политико-экономической работы английского мыслителя Роберта Мальтуса (1766–1834) «Опыт о законе народонаселения» (1798). Отныне биология лишалась телеологических попыток объяснения эволюции живых организмов.

Максвелл также внедрил в достаточно новую область естествознания, далекую от формализованной механики Ньютона. На основе протоколов опытов Майкла Фарадея (1791–1867) он заложил научные основы электромагнетизма, объединив ее с оптикой. В ряде работ: «О фарадеевских силовых линиях» (1857), «О физических линиях сил» (1861), «Динамическая теория электромагнитного поля» (1864), «Трактате по электричеству и магнетизму» (1873) Максвелл предложил несколько вариантов грубых моделей эфирной среды, которые, тем не менее, позволяли получить верные электромагнитные уравнения. Он является типичным *конструктивистом*, виртуозно пользующийся пространственными образами и конкретными наглядными моделями, которых у него было немало.

Однако в европейском обществе в целом господствовали формалистские взгляды на физический мир, заложенные еще Ньютоном. Конструктивный дух идей Максвелла и Дарвина не смог реанимировать формализованное мировоззрение европейских ученых. Более того, со второй половины XIX в. стали стремительно нарастать особые спекулятивные тенденции в рамках позитивистской философии. Чувствуя сгустившуюся атмосферу формализма, Максвелл попытался свой итоговый «Трактат» изложить чрез систему дифференциальных уравнений в частных производных без опоры на модель эфирной среды. Но, несмотря на экспериментальное подтверждение в 1888 г. его теории немецким физиком Генрихом Герцем (1857–1894), ученый мир отвернулся от предложенных им эфирных моделей и не захотел идти по начертанному им конструктивному пути, объявив эту методику неперспективной. После проведения серии экспериментов на основе интерферометра Майкельсона (опыты велись с 1881 по 1925 гг.) и неверного толкования результатов, физическая наука окончательно встала на релятивистские рельсы.

К 1930-м годам интенсивное развитие физики, дающее принципиально новые теоретические знания и экспериментальные факты, в основном заканчивается (некоторое время она еще разворачивается вширь), дальше начинается расцвет индивидуалистских философий, типа экзистенциализма, и государственных идеологий агрессивного коммунизма и фашизма. Активность религии, как *коллективного* института церкви, стала заметно подавляться всесильными идеологическими институтами, включающими школы и университеты. Активность искусства, как формы высвобождения *индивидуальной* энергии, была сопоставима с невысоким научным потенциалом. Правда, в эпоху мировых войн, имевших сравнительно короткую горячую и длительную холодную фазы, интенсивно развиваются технические средства ведения войны, стимулирующие развитие транспорта и связи гражданской экономики. Сейчас наступило относительное затишье: *эра больших революций и войн прошла*, открытое и ожесточенное противостояние *коммунизма и фашизма, индивида и общества* в основном прекратилось, а вместе с ним исчезли *личностная и коллективистская* идеологии. Релятивизм тоже перестал быть довлеющей философией науки во многом потому, что сама наука, как социально значимый институт, больше таковым не является. За счет развития средств массовой информации и коммуникации люди превратились в гомогенную массу зрителей и слушателей, наблюдающих за одним нескончаемым театральным действием под названием *глобальная политика*, которое переносится из одной части света в другую.

Политика, в самом широком смысле слова, – это поведение определенной группы людей, могущих привлечь к себе всеобщее внимание. В ней участвуют команды профессионалов, единственная цель которых состоит в умении концентрировать в своих руках властные полномочия. Сегодня не может быть индивидуальных авторитетов не только в политике, но и в философии, науке, культуре и религии. Если такие фигуры на короткое время и выдвигаются, верхушка общества вполне осознает их декоративную функцию. Вообще, роль личности в жизни мирового сообщества подверглась значительной нивелировке и девальвации. В наше время не могут появиться вожди или герои, тем более, нет места пророкам и богам. А если нет культовых

фигур, несущих в массы яркий свет надежды, то, естественно, отсутствуют и политические, религиозные, философские и научные труды, а также соответствующие им школы последователей. Без выдающихся личностей, истории народов как бы останавливается, а если нет истории, значит, на землю опускается густой туман. Подобный туман заволакивал весь Средиземноморский регион с V по XVI вв. и во времена, предшествующие расцвету Античной Греции. Такое положение дел, наступившее на рубеже XX–XXI вв., стало возможным с приходом *эры глобализации*. Сегодня, по-видимому, мы переживаем *Новое Средневековье*. Во всяком случае, в период с XV по XX вв. ничего подобного не наблюдалось, зато сходных черт, характерных для Европы V–XVI вв., в наше время немало.

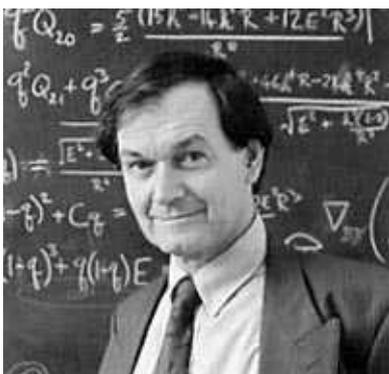
1. Гельвеций. *Сочинение в двух томах*. – М.: Мысль, 1973, 1974.
2. Соловьев В.С. *Сочинения в двух томах*. – М., 1989.
3. Голин Г.М., Филонович С.Р. *Классики физической науки*. – М., 1989.
4. Токвиль А. *Старый порядок и революция*. – М., 1905.
5. Вольтер. *Философские сочинения*. – М., 1988.
6. Гольбах П. *Система природы. Избранные произведения в двух томах*. – М., 1963.
7. Гольбах П. *Священная зараза. Разоблаченное христианство*. – М., 1936.
8. Гёте И.В. *Собрание сочинений в десяти томах*. – М.: Худож. лит., 1975 – 1980.
9. Герцен А.И. *Сочинения в двух томах*. – М.: Мысль, 1985.
10. Жорес Ж. *Социалистическая история Французской революции*. Т. 1–6. – М.: Прогресс, 1979–1983.
11. Бунин И.А. *Окаянные дни*. – М.: Современник, 1991.
12. Каутский К. *Томас Мор и его утопия*. – Петроград, 1919.
13. Милль Дж.С. *Основы политической экономии*. – М.: Прогресс, 1980–1981.
14. Лосский Н.О. *История русской философии*. – М.: Высшая школа, 1991.

## Народная наука Роджера Пенроуза

Акимов О.Е.

Конец науки

<http://sceptic-ratio.narod.ru/po/kn2.htm#kn2d>



Роджер Пенроуз (Roger Penrose)

**Роджер Пенроуз** – выдающийся ученый современности, активно работающий в различных областях математики, общей теории относительности и квантовой теории; автор теории твисторов. Дата рождения: 8 августа 1931. Место рождения: Colchester, Англия.

Р. Пенроуз возглавляет кафедру математики Оксфордского университета, а также является почетным профессором многих зарубежных университетов и академий. Он является членом Лондонского королевского общества. Среди его наград – премия Вольфа (совместно с С. Хокингом), медаль Дирака, премия Альберта Эйнштейна и медаль Королевского общества. В 1994 г. за выдающиеся заслуги в развитии науки королевой Англии ему был присвоен титул сэра. В 1955 году, будучи

студентом, Пенроуз переизобрел псевдообращение (известное также как обращение Мура–Пенроуза). В 1958 году в Кембридже Пенроуз получил степень доктора философии, защитив диссертацию по основным методам алгебраической геометрии. В 1965 году вновь в Кембридже Пенроуз показал, что сингулярности, подобные существующим в черных дырах, могут быть сформированы в процессе гравитационного коллапса умирающих больших звезд.

В 1967 году Пенроуз разработал теорию твисторов, которая отображает геометрические объекты пространства Минковского на четырехмерное сложное пространство. В 1969 году он выдвинул гипотезу «космической цензуры» (cosmic censorship). Она состоит в том, что свойства самой Вселенной не допускают наблюдения свойственной сингулярностям (например, в черных дырах) непредсказуемости, закрывая формирующиеся сингулярности горизонтами событий. Данная форма сейчас известна как гипотеза слабой цензуры (weak censorship hypothesis). В 1979 году Пенроуз выдвигает гипотезу сильной цензуры (strong censorship hypothesis). В 1974 году Роджер Пенроуз приобретает широкую известность как изобретатель мозаики Пенроуза, позволяющей с помощью всего лишь двух плиток весьма простой формы замостить бесконечную плоскость никогда не повторяющимся узором.

В 1984 году подобные структуры были найдены в расположении атомов квазикристаллов. Самым важным научным вкладом Пенроуза можно считать изобретение спиновых сетей (spin networks) (1971 год), которые затем были активно использованы для описания геометрии пространства-времени в петлевой квантовой гравитации. В 2004 году Пенроуз выпустил книгу «Дорога к реальности» (The Road to Reality) – изложение собственных взглядов на законы Вселенной; в ней 1099 страниц, содержащих обширные комментарии к законам физики. В 2005, в июньском номере журнала Discover, Пенроуз обрисовал собственную интерпретацию квантовой механики.

### Библиография

Roger Penrose, *Techniques of Differential Topology in Relativity*, Society for Industrial & Applied Mathematics (1972)

Roger Penrose and Wolfgang Rindler, *Spinors and Space-Time: Volume 1, Two-Spinor Calculus and Relativistic Fields* (1987)

Roger Penrose and Wolfgang Rindler, *Spinors and Space-Time: Volume 2, Spinor and Twistor Methods in Space-Time Geometry* (1988)

Roger Penrose, *The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Minds, and The Laws of Physics* (1989, 1998)

Roger Penrose, *Shadows of the Mind: A Search for the Missing Science of Consciousness* (1994)

Stephen Hawking and Roger Penrose, *The Nature of Space and Time* (1996)

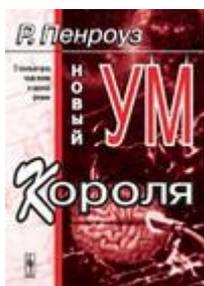
Roger Penrose (with Abner Shimony, Nancy Cartwright, and Stephen Hawking) *The Large, the Small, and the Human Mind* (1997)

Roger Penrose, Jonathan Cape (2004)

Предыдущая информация была взята из *Wikipedia*; дополнительные сведения опубликованы на сайте [www.answers.com/](http://www.answers.com/)

Роджер ПЕНРОУЗ – английский физик-теоретик, член Лондонского королевского общества (с 1972). Родился 8 марта<sup>63</sup> 1931 года в английском городе Колчестер. Отец – Лайонел С. Пенроз (Lionel S. Penrose), мать – Маргарет Лизэс (Margaret Leathes), брат – Оливер Пенроз (Oliver Penrose, математик), брат – Джонатан Пенроз (Jonathan Penrose, шахматный гроссмейстер), жена – Ванесса Томас (Vanessa Thomas, два ребенка). Роджер Пенроуз окончил Лондонский университет (1952), где работал в 1956–1957 гг., в 1957–1960 гг. – в Кембриджском университете, в 1961–1973 гг. – в Лондонском (с 1966 г. – профессор). С 1973 г. – профессор Оксфордского университета. Основные работы в области общей теории относительности и теории гравитации. Исследовал глобальную структуру пространства-времени, свойства причинных связей между точками пространства-времени, уравнения полей с нулевой массой покоя. В 1964–1965 гг. развил аппарат математических методов для изучения асимптотических свойств пространства-времени вблизи «бесконечности», введя понятие конформного преобразования пространства-времени. Дал строгие определения нескольких типов «бесконечности». Сформулировал (1964–1973) ряд теорем о наличии сингулярностей в пространстве-времени, в частности, в 1969 г. совместно с С. Хокингом доказал наиболее сильную из всех теорем некоторого широкого класса (теорема Хокинга–Пенроуза). Используя конформную инвариантность, дал трактовку гравитационного излучения с помощью нулевой поверхности на бесконечности.

#### О двух книгах Пенроуза



Новый ум короля

Задуматься об ироничной науке Хоргана заставила книга Роджера Пенроуза, опубликованная в 1989 г. под интригующим названием «Новый ум короля» («The Emperor's New Mind»), что переключается с названием известной сказки Г.-Х. Андерсена «The Emperor's New Clothes» («Новый наряд короля»). Эта книга была переведена на русский язык под общей редакцией В.О. Мальшенко и в 2003 г. издана московским издательством научной и учебной литературы «Едиториал УРСС» пятитысячным тиражом. Ее автор относится к той категории философствующих ученых и популяризаторов науки, которые, на мой взгляд, являются наиболее опасными для конструктивной науки.

С одной стороны, кажется, что Пенроуз отстаивает оригинальную точку зрения, которая заслуживает нашего пристального внимания, поскольку проистекает от наиболее авторитетного физика. Мартин Гарднер – известный борец за чистоту ученых рядов от астрологов, алхимиков и шаманов, будучи одновременно крупнейшим популяризатором релятивистских концепций (помню, как в юные годы зачитывался его книгой «Теория относительности для миллионов») – в предисловии к книге «Новый ум короля» написал об авторе так: «Подобно Ньютону и Эйнштейну, Пенроуз испытывает благоговейный трепет и чувство смирения как перед физическим миром, так и перед Платоновым царством чистой математики» [2,<sup>64</sup> с. 9]. К человеку, которого поставили в один ряд с Ньютоном и Эйнштейном, наверняка, прислушаются чиновники из Министерства образования и Комитета по делам науки, ведущие телепрограмм и журналисты периодических изданий, интересующиеся проблемами психологии, физики и математики, конечно, философы, а также многочисленные преподаватели курса «Современные концепции естествознания», студенты и старшеклассники. А через них учение Пенроуза пойдет прямым ходом в широкие массы населения.

С другой стороны, любой серьезный специалист в области математических, технических и естественных наук обнаружит у Пенроуза весьма поверхностные знания предмета. Чего бы он ни касался, везде ощущается дремучий дилетантизм, отсутствие профессиональной выучки, какое-то юношеское верхоглядство, а главное, абсолютно некритическое восприятие всего, что

<sup>63</sup> В.Э.: Чуть выше сказано, что 8 августа, что правильно.

<sup>64</sup> Пенроуз Р. *Новый ум короля. О компьютерах, мышлении и законах физики.* – М.: Едиториал УРСС, 2003.

пишется в проходных учебниках. Похоже на то, что автор при написании своей книги собрал всю доступную ему литературу по некогда модным теориям и составил для себя конспект. Подобно студенту, которому завтра сдавать экзамен, Пенроуз ни во что не хочет вникать глубоко. Множества Мандельброта, машина Тьюринга, теорема Геделя, вычислимость по Черчу, второе начало термодинамики, уравнение Шредингера, принцип неопределенности Гейзенберга, общая и частная теории относительности, электродинамика Максвелла, классическая динамика Ньютона, философские принципы причинности и детерминизма, работа мозга, проблемы искусственного интеллекта – вот та небольшая часть из длинного списка вопросов, которые мимоходом затрагивает автор.

Рассказав читателю с полсотни некогда широко обсуждавшихся идей, Пенроуз вставляет между ними свои иногда странные, иногда банальные, иногда просто смешные комментарии, пытаясь решить для себя старую, как мир, проблему соотношения духа и материи, сознания и мозга. В частности, он констатирует, что «явление сознания не может быть описано в рамках современной физической теории». Привлекая результаты, полученные Геделем и Тьюрингом, он доказывает, что

«умственная деятельность ... не может быть полностью описана с помощью чисто «компьютерной» модели разума» и «что сегодня в физической картине мира есть существенное «белое пятно», а именно: отсутствует «мостик» между субмикроскопическим уровнем квантовой механики и макромиром классической физики. С моей точки зрения, – продолжает автор, – теория, которая однажды восполнит этот пробел, должна будет в значительной степени помочь понять физические основы феномена сознания» [2, с. 11]. «...Это «белое пятно» лежит где-то на границе между «субмикроскопическим» миром, в котором правит механика, и непосредственно воспринимаемому нами макромиром, подчиняющимся законом классической физики» [2, с. 14]. «Кроме того, – добавляет Пенроуз, – я смею утверждать, что эта недостающая теория является одновременно искомым звеном между квантовой механикой и общей теорией относительности Эйнштейна» [2, с. 15].

Проблема поставлена, возможные пути ее решения указаны. Всё это не ново. Подобные всеохватывающие теории сочиняются релятивистами 1930 годов, так что данную книгу резонно проигнорировать, если бы не одно обстоятельство. Ее автор безоговорочно признается широкими массами народной науки «выдающимся ученым современности».

О манере ложного теоретизирования здесь можно судить хотя бы по устоявшемуся термину «классическая физика», который упоминался в приведенных отрывках дважды. Это словосочетания, разъясняет Пенроуз,

«включает в себя и механику Ньютона и теорию относительности Эйнштейна. По существу, – термин «классическая» в данном случае означает, что обе теории достигли расцвета задолго [?] до рождения (примерно в 1925 году, вдохновенными трудами таких физиков, как Планк, Эйнштейн, Бор, Гейзенберг, Шредингер, де Бройль, Борн, Иордан, Паули и Дирак) квантовой теории – загадочной теории, опирающейся на вероятности и индетерминизм и описывающей поведение молекул, атомов и субатомных частиц. В отличие от квантовой теории, классическая теория является детерминистской, поэтому будущее в ее рамках всегда полностью определяется прошлым. Но даже и в классической физике есть еще много загадок, несмотря на то, что знания, накопленные за несколько веков, позволили нам построить феноменально точную картину мира. Мы также должны будем рассмотреть и квантовую теорию, ибо я убежден, что – несмотря на мнение, разделяемое большинством физиологов – квантовые явления могут играть важную роль в функционировании головного мозга человека» [1,<sup>65</sup> с. 127–128].

Так уж необходимо было автору включать в понятие классической физики эйнштейновскую теорию относительности? К чему эти новации, спросит читатель. А вот к чему. Всякий формалист видит своей главной целью выстраивание из слов величественной пирамиды с каким-нибудь божком на ее вершине. Часто на это строительство у него уходят все силы, так что Единая Теория Всего представляет собой иерархическую систему символов и понятий, которой ставится в соответствие аналогично ранжированные явления природы. У Пенроуза эта формалистская операция приобрела какой-то комический характер.

Все концепции он разделил на *превосходные*, *полезные* и *пробные*. К *превосходным* теориям он отнес геометрию Евклида (специально указывая на то, что, по существу, она является

<sup>65</sup> Хорган Дж. *Конец науки*. – СПб.: Амфора – Эврика, 2001.

физической теорией пространства), статику Архимеда, динамику Ньютона, электродинамику Максвелла, обе теории относительности Эйнштейна, квантовую механику Гейзенберга и Дирака. К *полезным* теориям относятся: кварковая модель частиц, теория объединения электромагнитных и слабых взаимодействий и, с некоторой натяжкой, теория Большого взрыва. Далее перечисляются *пробные* теории, которые «не подкреплены надежными экспериментальными данными», а именно: теория струн или суперструн, суперсимметрия или супергравитация, теория великого объединения, а также инфляционная теория.

Эта странная топонимия концепций, разделяющая физические теории по модусу истинности, напоминает мне классификацию вин и коньячных изделий по срокам выдержки: длительной, средней и совсем короткой. Какие-то более глубокие соображения здесь, похоже, отсутствуют. Была, правда, у автора еще одна эпистемологическая ниша, от которой он потом отказался.

«У меня было искушение, – делится своими тайными намерениями Пенроуз, – отщепить от категории почетных *пробных* теорий еще одну, четвертую категорию, и назвать ее, скажем, *тупиковые* теории, но по зрелому размышлению я отказался от этого намерения, поскольку не хочу потерять половину своих друзей!» [2, с. 132].

А как же быть с нравственным принципом Аристотеля: «Платон мне друг, но истина дороже»?

Книгу Пенроуза можно охарактеризовать одним словом – псевдотеоретизирование. Это свойство объемистого труда сумел разглядеть и Хорган. На первых же страницах введения к книге «Конец науки» он пишет:

«Многие физики, начиная с Эйнштейна, пытались соединить квантовую механику и общую теорию относительности в единую теорию, но у них ничего не получилось. В своей книге Пенроуз дает набросок единой теории как точки отсчета для дальнейших размышлений. Его схема, включающая экзотические квантовые и гравитационные эффекты, происходящие в мозгу, туманна, сомнительна и совершенно не подкрепляется доказательствами ни из физики, ни из неврологии. Но окажись она правильной в любом смысле, схема представляла бы собой монументальное достижение, теорию, которая мгновенно объединила бы физику и решила бы одну из самых сложных философских проблем: связь между разумом и материей» [1, с. 5–6].

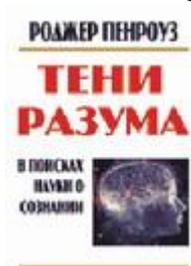
Хоргану надоело обманывать своего читателя, будто фундаментальная наука успешно развивается. Он обвинил своих коллег, бесчестных и некомпетентных журналистов, в прямом обмане. Наука умерла, никаких серьезных изысканий в базовых отраслях знания сегодня не ведется. Прежде всего, психология, затем, физика и, наконец, математика, в частности, теория фракталов и хаоса, сегодня находятся под тяжелейшим гнетом различных спекулятивных и эзотерических фантазий. В этом заговоре по изгнанию здравого смысла из науки был замешан и он, Джон Хорган. Однако, одумавшись, журналист «Scientific American» забил тревогу во все колокола. Бывший литературный критик пишет:

«Журналисты, включая меня, также помогли идеям Роджера Пенроуза завоевать аудиторию, гораздо большую, чем они заслуживают, если учесть то, как низко они котируются среди профессионалов» [1, с. 16].

Таким образом, Хорган отлично понял тот вред, который несет с собой прекраснотушная литература научно-популярного пошиба, автором которой он являлся когда-то сам. Теперь он будет выводить на чистую воду новоявленных ньютонов и эйнштейнов. Однако, не имея специального научного образования, апеллируя к легковесным мнениям дутых авторитетов, Хорган сам бывает малоубедительным, правда, не в случае с Пенроузом. Здесь он выглядит вполне достойно, в связи с чем хочу привести, как мне кажется, удачно написанный пассаж из разбираемой нами книги.

«В 1994 году, два года спустя после нашей встречи с Пенроузом в Оксфорде, – пишет Хорган, – была опубликована его книга «Тени разума» («The Shadows of the Mind»). В «Новом уме короля» Пенроуз довольно смутно представлял, где могут колдовать квазиквантовые эффекты. В «Тенях» он осмеливается на предположение: в микрососудах, крохотных каналах протеинов, служащих чем-то вроде остова для большинства клеток, включая нейроны. Гипотеза Пенроуза базировалась на заявлении Стюарта Хамероффа (Stuart Hameroff), анестезиолога из Университета Аризоны, о том,

что анестезия сдерживает движение электронов в микрососудах. Построив крепкое теоретическое здание на этом хрупком заявлении, Пенроуз предположил, что микрососуды выполняют недетерминированные, квазиквантовые исчисления, которые каким-то образом дают рост сознанию. Таким образом, каждый нейрон – это не просто триггер, а компьютер.



Роджер Пенроуз.  
Тени разума

Теория микрососудов Пенроуза не могла не быть разочарованием. В своей первой книге он нагнетал напряжение, предвкушение и тайну, как режиссер фильма ужасов, который дает только дразнящие контуры чудовища. Когда Пенроуз в конце концов открыл свое чудовище, оно выглядело как актер с излишним весом, одетый в дешевый резиновый костюм с хлопающими плавниками. Некоторые скептики отреагировали (и этого следовало ожидать) со смехом, а не благоговением. Они отметили, что микрососуды встречаются почти во всех клетках, а не только в нейронах. Означает ли это, что наша печень обладает разумом? А что там с нашими большими пальцами ног? И как там с рагатеся (вид простейших, обитающих в стоячей воде)? Когда в апреле 1994 года я задал этот вопрос партнеру Пенроуза Стюарту Хамероффу, он ответил: «Я не собираюсь соглашаться, что рагатеся имеет сознание, но в его поведении отмечается определенный интеллект».

Пенроузу также можно возразить аргументом Крика против свободной воли. Просто через самоанализ Пенроуз не может восстановить вычислительную логику восприятия математической истины и поэтому настаивает, что восприятие должно происходить из некоего таинственного, невычислимого явления. Но, как указывал Крик, то, что мы не осознаем нервный процесс, ведущий к решению, вовсе не означает, что этот процесс не происходит. Поборники искусственного интеллекта опровергают аргумент Пенроуза, базирующийся на Геделе, утверждая, что всегда можно создать компьютер, чтобы расширить базу аксиом для решения новой проблемы; фактически такие обучающие алгоритмы довольно обычны (хотя они до сих пор еще очень грубы в сравнении с человеческим разумом)» [1, с. 286–287].

Как мы убедимся ниже, сегодня Пенроуз поменял свою позицию в отношении человеческого сознания, но книга «Тени разума», как и «Новый ум короля», всё еще лежит на прилавках книжных магазинов. Любой непредвзято мыслящий читатель может купить ее и удостовериться, что Хорган во многом остается прав. Впрочем, не всегда до конца с ним можно согласиться. Так, например, на вопрос «Чего на самом деле хочет Роджер Пенроуз» (название одного из параграфов главы «Конец неврологии») автор отвечает крайне путано. Но сейчас я не стану искать недочеты в его книге, основная критика Хоргана идет в нужном русле. В конце концов, автор преследовал свои частные цели, а не наши, слишком масштабные. По сути, он захотел поделиться с читателями мыслями, вызванными общением с видными представителями мира науки. Эти его впечатления не всегда порождали ожидаемую нами рефлексю, поскольку главным для автора остаются живые образы и воспоминания, которых не найти в философских книгах. Помня об этом достоинстве книги, хочу процитировать из нее еще одно любопытное место.

В примечании 12 к седьмой главе Хорган сообщает информацию иронического, чтобы не сказать комического, содержания. Он пишет:

«Конференция «К научной основе сознания» проводилась в Тусоне, Аризона, с 12 по 17 апреля 1994 г. Ее организовал Стюарт Хамерлофф, анестезиолог из Университета Аризоны, чья работа по микрососудам повлияла на взгляд Роджера Пенроуза на роль квантовых эффектов в сознании. Таким образом, на конференции тон задавали представители школы неврологии, склоняющейся к «квантовому сознанию», и среди них не только Роджер Пенроуз, но и Брайан Джозефсон, лауреат Нобелевской премии (физик), предположивший, что квантовые эффекты могут объяснить мистические и даже физические явления; Эндрю Вейл, врач и авторитет в области психоделии, утверждавший, что полная теория разума должна учитывать способность южно-американских индейцев, которые глотали психотропные наркотики, чтобы попробовать коллективные галлюцинации; и писательница Дана Зохар, объявившая, что человеческая мысль происходит из «квантовых колебаний вакуумной энергии Вселенной», которая «на самом деле является Богом». Я описал эту конференцию в статье «Может ли наука объяснить сознание?», опубликованной в «Сайентифик Америкен» в июле 1994 г.» [1, с. 467–468].

Так было и будет всегда: там, где открываются двери для иррационализма и спекуляций, туда немедленно явятся мистики с их эзотерическими построениями. Пенроуз – убежденный атеист и при произнесении слова «Бог» затыкает уши. Однако его «Квантовая магия и квантовая тайна» (название шестой главы) под стать религиозным откровениям боговдохновенных мистиков. Конструктивно он думать не умеет и вот уже в который раз пичкает читателя

банальными историями о несчастной кошке Шредингера и чудесных частицах, которые могут находиться одновременно в двух местах. Эти копенгагенские сказки, наверное, будут жить вечно в замороженных головах неисправимых неосхоластов. Персонально о Роджере Пенроузе после ознакомления с его работами я думаю вот что.

Есть люди науки, которые ничем особенным не выделяются среди коллег, но которые умеют привлечь к себе всеобщее внимание. К этой категории ученых относится и наш герой. Он никогда не был первым, шагал либо в хвосте, либо сбоку, однако не им сделанные открытия, причем самого скромного порядка, почему-то получали его имя и громко заявляли о себе. Он написал две крайне эклектичные книжки по тематике, горячо обсуждавшейся в годы его юности и даже много раньше (имеются в виду схоластические проблемы разума и тела). Сегодня, странным образом, они превратились в бестселлеры. Это произошло, видимо, потому, что их автор всегда увлекался тем, чем больше всего интересовалась околонучная поп-журналистика, и писал таким понятным языком, который не требовал от читателя больших интеллектуальных усилий. Я считаю, что Пенроуз является ярчайшим представителем народной науки. Что касается научной ценности его книг, то их вполне можно ставить в раздел эзотерической литературы<sup>66</sup> вместе с такими шедеврами народной мудрости, как «Физика Бога» Палюшева, «Дао физики» Капра или «За пределами мозга» Грофа.

1. Хорган Дж. *Конец науки*. – СПб.: Амфора – Эврика, 2001.

2. Пенроуз Р. *Новый ум короля. О компьютерах, мышлении и законах физики*. – М.: Едиториал УРСС, 2003.

### Чем занимается и чем собирается заняться знаменитый физик

*Леонид Левкович-Маслюк*



Роджер Пенроуз  
(Roger Penrose)

Интерпретация волновой функции микрочастицы, проявляющейся в эксперименте то, как частица, то, как волна, является камнем преткновения физиков вот уже почти столетие. Естественно, эту перегретую проблему не обошел стороной и Пенроуз. Чем занимается или чем собирается заняться знаменитый физик, мы узнаем из его беседы с Леонидом Левковичем-Маслюком – корреспондентом журнала «Компьютерра» (интервью опубликовано в номере от 24 августа 2004 года на сайте <http://www.computerra.ru/>). Приведем несколько фрагментов, касающихся упомянутой темы.

– Сэр Роджер, главная тематика нашего журнала – информационные технологии и всё, что с ними связано. Поэтому нас очень интересуют ваши идеи об искусственном интеллекте, о природе естественного интеллекта, сознания...

– Да, но беда в том, что обычно инфотехнологам не нравится то, что я говорю на эту тему (смеется).

– О, напротив, многим нашим сотрудникам, авторам, читателям ваши выводы близки – например, потому, что большинство прикладников инфотеха скептически смотрят на перспективы создания искусственного разума на компьютере. Не могли бы вы кратко рассказать о том, как развивались в последние несколько лет (после выхода книги «Тени разума») представления о возможных механизмах работы мозга на основе некоторых гипотетических процессов, связанных с квантовой гравитацией?

– К сожалению, в последние годы я нечасто размышлял над этими вопросами. Прежде всего мы должны лучше разобраться в физике, в первую очередь – в проблеме редукции состояний (коллапса волновой функции) в квантовой механике. Думаю, здесь кроется очень

<sup>66</sup> В.Э. 2012-12-19: Олег Акимов, как всегда – уничтожающего мнения о тех, кто не попадают в его разряд «конструктивистов»... Роджер Пенроуз – хороший популяризатор, из его книг много можно узнать. Что же касается тех его воззрений, которые мы не разделяем, то всех авторов – и Роджера Пенроуза, и Олега Акимова, и даже Валдиса Эгле – надо читать, имея на плечах собственную голову. Наших противников можно не только уважать, но и любить – как Пенроуза.

серьезная недостающая часть современной физики. Меня больше всего интересует решение именно этой физической проблемы. Если же говорить о понимании работы мозга – то следует еще очень многое узнать и в нейрофизиологии, и в структурной биологии, но это уже не моя профессиональная область. Интересная область, но я в ней аутсайдер и за ее развитием в последнее время внимательно не следил. В основном – вот из-за этого монстра (показывает свою книгу «The Road to Reality» – огромную монографию по теоретической физике), на которого у меня ушло около восьми лет. Из-за него я даже физическими вопросами, затронутыми в «Тенях», занимался мало. Впрочем, мы с коллегами обдумывали один эксперимент по проблеме коллапса волновой функции. Его схема довольно подробно разработана, и сейчас мои коллеги хотят довести ее до практически реализуемого вида. Но всё это не имеет прямой связи с ментальностью (mentality). Мой взгляд на связь проблемы ментальности и проблем квантовой теории, в сущности, прямо противоположен точке зрения, о которой многие даже говорят как об общепринятой. Она состоит в том, что, исходя из стандартной формулировки квантовой механики, решение парадокса измерения ищут в таких вещах, как воздействие наблюдателя (сознательного наблюдателя), а затем делают вывод, что измерение в действительности происходит где-то в сознании и т.д. Я же по-прежнему думаю, что глубокая связь между квантовой редукцией и ментальностью существует, но имеет совершенно иной характер. Предполагаю, что имеется некоторый объективный физический процесс, который воздействует на редукцию квантового состояния, а работа мозга, ментальность использует эту физику. По моему, надо в первую очередь атаковать физическую проблематику. Несмотря на всю ее сложность, полагаю, что это все-таки проще, чем продвижение в собственно проблеме ментальности. На мой взгляд, никакого реального прогресса в понимании ментальности не будет до тех пор, пока мы не достигнем более полного понимания физического мира. Короче говоря, ответ на ваш вопрос такой: не знаю! Я был в Аризоне, на конференции по этой тематике, которую организовал Стюарт Хамероф (Stuart Hameroff), услышал там кое-что интересное. Теперь, когда книга закончена, хочу опять вернуться к этим вещам, я не собираюсь их бросать.

– *Нельзя ли подробнее рассказать, в чем будет заключаться эксперимент по обнаружению объективной редукции (objective reduction – гипотетический процесс спонтанного схлопывания, коллапса волновой функции системы за счет гравитационных эффектов на микроуровне). Насколько я знаю, вы его готовите вместе с Диком Боумистером (Dick Bovwmeester), Уильямом Маршаллом (William Marshall) и другими коллегами?*

Ричард Джоса: – Этот эксперимент можно, вероятно, поставить в ряд с проводимыми сейчас разнообразными экспериментами по таким аспектам квантовой механики, которые до недавнего времени рассматривались исключительно как парадоксы. Но сейчас взгляд на эти парадоксы кардинально изменился. Такие вещи, как парадокс ЭПР (Эйнштейна–Подольского–Розена), например, сегодня воспринимаются совершенно иначе – не как парадокс, а как ресурс для использования в новых квантовых устройствах.

Пенроуз: – Верно. Давайте я расскажу об упрощенной версии возможного эксперимента по ОР, хотя в действительности схема будет несколько иной...

– *Ну а если эффект не будет обнаружен, что это будет означать?*

– Наша с Хамерофом концепция во многом опирается на предположение о существовании ОР. Если мы ее не найдем в таком эксперименте – я сдаюсь. Есть очень серьезные аргументы «за», и, что самое главное, они основаны на общепринятых теориях. Но эксперименты для того и делаются, чтобы проверять гипотезы. Конечно, если обнаружить ОР не удастся, я буду очень разочарован, по разным причинам. Во-первых, это подорвет наши гипотезы, связанные с ментальностью, а во-вторых (что для меня, может быть, даже важнее), гипотезы о природе парадокса измерения. Многие крупные, уважаемые ученые, например Антон Цайлингер (Anton Zeilinger, руководитель знаменитого эксперимента по квантовой телепортации. – Л.Л.-М.), говорят мне: замечательно, что вы готовите такой эксперимент, но он вас разочарует, так как до сих пор квантовая механика выдерживала все проверки, выдержит и на сей раз. Однако могут быть и возражения другого рода. Даже если в эксперименте будет происходить потеря когерентности по нашему сценарию, всегда могут сказать, что это не свидетельство существования ОР, а результат каких-то неучтенных факторов в рамках стандартной квантовой механики. Впрочем, несколько лет назад я был в Польше и там неожиданно получил поддержку – мне напомнили историю с Лоренцем, когда он вводил свои знаменитые преобразования, на которых основана специальная теория относительности: были попытки придумать какие-то другие объяснения, не затрагивая концептуальных основ, но он сказал, что это будет

реакционный подход. Может быть, и в моем случае тоже надо сделать решительный шаг, а не пытаться всё объяснять на основе старомодных представлений?.. Наконец, можно и с другой стороны посмотреть: если в нашем эксперименте не будет зафиксировано спонтанное нарушение когерентности, мы тем самым еще раз проверим и подтвердим стандартную квантовую механику, причем с огромной точностью. Это будет означать, что удалось удержать в когерентном состоянии гигантский по квантовым масштабам объект в течение длительного времени; до сих пор такое получалось не более чем с несколькими десятками молекул фуллерена, а здесь миллиарды молекул.



Ричард Джоса (слева) и Ной Линден

– В вашем подходе к механизму ментальности ОР как раз и привносит недостающий невычислимый ингредиент, наличие которого для вас принципиально. Можно ли эту невычислимость тоже установить в эксперименте?

– Это уже следующий этап, для которого понадобится теория, заменяющая стандартную квантовую механику. В нашем эксперименте мы можем только увидеть, что на таком-то уровне начинают происходить определенные явления. Но каков их внутренний механизм, в частности, присутствует ли в нем невычислимость – за этот вопрос мы пока не беремся. Аргументы в пользу наличия

невычислимости в физике приведены в «Тенях разума»; других аргументов у меня нет. В книге я сказал только одно: я могу представить себе такую физическую модель, в которой очень вероятно появление невычислимости. Единственный разумный вариант, где, с моей точки зрения, может появиться невычислимость, – это некоторая модификация уравнения Шредингера. Но какая именно модификация нужна? На этот вопрос ответа пока нет. Можно только провести параллель с некоторыми уже возникавшими в физике моделями. Я имею в виду уравнение Дирака для движения электрона в классической электродинамике. Это уравнение 3-го порядка, и отбор физически осмысленных начальных условий там делается по некоему «телеологическому принципу» – с учетом характера будущего движения частицы (подробнее см. главу 5 книги «Новый разум императора»). Но это, повторяю, лишь аналогия, показывающая, «как это могло бы выглядеть».

Мое утверждение состоит в том, что невычислимость мы наблюдаем, она проявляется в характере работы мозга. Значит, где-то в физике невычислимость должна иметь место.

– Перед нашим разговором я смотрел программу упомянутой вами конференции по «квантовому сознанию» в Аризоне, и там есть множество докладов с причудливыми названиями, что-то вроде «Квантовая сцепленность человеческого организма и растения»...

– О да! (Общий смех.) Такого там достаточно. Конечно, это меня беспокоит, и мне бы не хотелось, чтобы влияние моих идей принимало подобные формы, – но что поделаешь. В действительности, я встречаюсь с непониманием на обоих направлениях. Довольно много людей считают, что я поддерживаю те или иные близкие им идеи, хотя мне эти идеи кажутся совершенно безумными. С другой стороны, часто мне присылают книги, скажем, по искусственному интеллекту, где есть ссылки на мои работы, и автор пишет: «хорошо известно, что аргументы Пенроуза неверны».

Интересно, что почти всегда в таких случаях оказывается, что автор просто-напросто не читал моих работ, получал информацию из вторых рук. Не отказался бы узнать, где можно посмотреть на эти хорошо известные контраргументы. Я вполне допускаю, что в моих доводах могут быть ошибки, но мне бы хотелось, чтобы в этом случае кто-нибудь прямо указал на них – а не просто говорил, что это «хорошо известно».

– Вот, например, в [популярной открытой интернет-энциклопедии](#) так и сказано: «большинство математиков не согласны с аргументами Пенроуза».

– Я слышал об этой статье. Но ведь я постоянно общаюсь с математиками, со многими я обсуждал эти вопросы, и мне трудно согласиться, что большинство из них «не согласны». Разумеется, существует и серьезная критика моих идей. Было девять рецензий на книгу «Тени

разума», и я на все замечания ответил в онлайн-научном журнале Psyche (psyche.cs.monash.edu.au). Соломон Феферман (Solomon Feferman), специалист по теории вычислений, после выхода «Теней разума» написал о некоторых ошибках в моих рассуждениях (я сам их, кстати, нашел раньше), за что я его поблагодарил (замечу, что эти ошибки не повлияли на мои основные выводы). Но ведь он написал также, что согласен с моей точкой зрения! Он писал о том, что мои рассуждения слишком сложны, критиковал стиль аргументации – но не точку зрения.

– *Какие проблемы в области обработки информации вы назвали бы фундаментальными?*

*Пенроуз:* – Этот вопрос лучше адресовать на другой конец стола.

*Джоса:* – Думаю, вопросы квантового компьютеринга можно сегодня назвать наиболее важной сферой развития информационных технологий. В частности, очень интересная задача – выявление ограничений, присущих квантовому компьютерингу. Здесь есть одно глубокое противоречие. Можно организовать эволюцию квантовой системы таким образом, чтобы эта система провела чрезвычайно сложное вычисление. Но ваш доступ к ее богатой внутренней структуре очень ограничен, потому что ответ вы можете прочитать, только проведя измерение над системой, а оно разрушает всю структуру. Природа как бы ограничивает доступ к этой информации. Нечто подобное можно усмотреть и в классических вычислениях – там используются параметры, принимающие непрерывные значения, но чем больше точность задания параметров, тем сложнее (экспоненциально) с ними работать. Есть и другая сторона того же вопроса, совсем таинственная. Предпринималось множество попыток модифицировать квантовую механику, и оказывается, что практически во всех этих теориях квантовый компьютер будет иметь колоссальную вычислительную мощность – такую, которая недоступна в обычной квантовой теории, если не считать немногих очень трудных задач, для которых найден быстрый квантовый алгоритм (поисковый алгоритм Гровера, алгоритм факторизации Шора, еще несколько менее известных алгоритмов). Всё это говорит о том, что стандартная квантовая теория несет в себе нечто особенное.

*Пенроуз:* – Надо только заметить, что большинство попыток модифицировать квантовую теорию сталкиваются с множеством проблем – в частности, с нарушением «no-go»-теоремы, которая запрещает передавать информацию быстрее скорости света (можно даже математически доказать, что для широкого класса возможных модификаций квантовой механики эта теорема будет нарушаться).

*Джоса:* – Но даже в тех теориях, где эта теорема выполняется, квантовый компьютер будет радикально мощнее, чем в «нашей». То есть источник вычислительной мощности совсем в другом. Кстати, говоря о модификациях существующих теорий, я хотел бы отметить факт, который мне тоже кажется поразительным: физические теории, бывшие существенным шагом вперед, всегда использовали не модификации прежних формул, а совершенно иной математический аппарат, не связанный с прежним. При появлении же квантовой теории это сопровождалось еще и полной потерей наглядности. В классической физике у нас всегда есть мощное визуальное представление о том «реальном мире», с которым мы имеем дело. Но чем менее интуитивной становится математика, которую мы используем, тем труднее говорить о таких вещах, как «реальность».

– *Перед вами недавний номер «КТ», который называется «Теория всего». Как вы считаете, будет ли создана такая теория?*

(Начинается общий разговор, смех, и постепенно все соглашаются, что до сих пор не найдена подходящая математика, достаточно сильно отличающаяся от той, что использовалось раньше, чтобы решить фундаментальные проблемы, с которыми сталкиваются существующие теории.)

*Пенроуз:* – Сейчас есть очень изысканные теории, там возникают пространства самой разнообразной размерности – 26, 10 и т.д., – но пока ни одна из них не срабатывает так, как хотелось бы. Вы слышали о недавних событиях в этой области? Да это же «культурная революция»! Причем «революция сверху» (смех) – Эд Виттен (Edward Witten, выдающийся современный теоретик, лидер исследований по теории струн. – Л.Л.-М.) начал заниматься теорией струн в твисторном пространстве. В твисторной теории время одномерно, а пространство трехмерно. Вместо того, чтобы помещать струны в пространства высокой размерности, теперь возникла идея поместить их в твисторное пространство. Но там нет всех этих экзотических размерностей! Правда, струнные люди об этом не говорят – в точности как

политики не говорят об оружии массового поражения: думают, что тогда все быстро о нем забудут (смех).

– *А как вы считаете, есть шанс, что действительно имеются эти 26 измерений пространства?*

– Сомневаюсь. Мне нравится подход Виттена, потому что в твисторной теории размерность пространства-времени  $3+1$  была заложена с самого начала, и если возможно развивать свои струнные идеи в таком пространстве, тогда зачем лишние размерности?

## Стивен Вайнберг: Через схоластику к единству!

Акимов О.Е.

Конец науки

<http://sceptic-ratio.narod.ru/po/kn5.htm>



Стивен Вайнберг  
(Steven Weinberg)

Посмотрите, чем заняты наши современные физики. Основная их цель – отыскать такую чудо-теорию, которая бы описывала все виды взаимодействия – гравитационное, электромагнитное, слабое и сильное. Ну, скажите, чем они лучше средневековых алхимиков, схоластов, утопистов и изобретателей вечного двигателя? Разве вся предыдущая история науки не доказывает, что необходимо всегда отталкиваться от конкретного предмета исследования, который мы держим в руках, и гнать, гнать, гнать от себя всякую манящую предвзятость под вывеской глобальной общности и универсальности. Этим и только этим конструктивный подход отличается от спекулятивного формально-феноменологического.

Человечество уже ставило перед собой цели: изобрести такой двигатель, с помощью которого можно было бы непрерывно черпать полезную энергию; найти такой философский камень, с помощью которого можно было бы любой металл превращать в золото; приготовить такое снадобье, с помощью которого можно было бы вылечить человека от всех болезней; создать такой логический метод, с помощью которого можно было бы решить любые правовые и жизненные коллизии; установить в обществе такое управление, с помощью которого можно было бы избавить человечество от бедности и преступлений. И вот перед нами новая «благородная» цель: сочинить такую фундаментальную теорию, с помощью которой можно было бы решить любую физическую задачу. Скромности людям не хватает, в погоне за всем они ничего не получают – так и умрут со своими дурацкими иллюзиями о божественном единстве.

Считается, что между гравитационным, электромагнитным, слабым и сильным взаимодействиями разница примерно такая же, как между воздухом, водой, землей и огнем в древней метафизике. Однако конструктивно думающие физики, в частности, Дж.Дж. Томсон, уже с позапрошлого века высказывали обоснованное предположение, что инерционные и гравитационные свойства материи носят исключительно электромагнитную природу. Вряд ли можно сомневаться, что различие между всеми четырьмя взаимодействиями состоит в каких-то принципиально различных силах природы. Скорее всего, это различие заключено в различных механизмах проявления одной и той же силы. Достаточно вспомнить, что уравнения электродинамики во многом аналогичны уравнениям гидромеханики.

Теперь спросим современных физиков: как можно создавать «Единую Теорию Всего» без отчетливой модели гравитационного взаимодействия? Ответа на этот вопрос мы, конечно, не услышим, зато, как и в прошлые века, ученые-утописты, фантазирующие на ниве «коммунистической» физики, заняли в научном сообществе самые передние и почетные места. Справедливо и обратное утверждение: если какая-нибудь концепция начинает пользоваться всеобщим вниманием околонуучных журналистов, философов и молодежи, знайте, она обладает всеми чертами дешевого легкомыслия.

Немногочисленная группа высокопоставленных схоластов с помощью наукообразных словечек вроде «эйнштейновский постулат», «принцип неопределенности Гейзенберга», «стандартная модель» и т.п. сообщает своим сомнительным построениям догматическую форму, не терпящую никаких возражений. Впоследствии научные журналы отказываются рассматривать статьи, авторы которых критикуют, например, теорию относительности или пытаются дать свою собственную интерпретацию волновой функции, отличную от интерпретации Бора. Вместо адекватных моделей нам демонстрируют художественно выполненные картинки Большого Взрыва, квантового излучения черных дыр и прочих несуществующих явлений, нарисованных экзальтированными художниками-компьютерщиками. Так, путем обмана и принуждения

завоевывается всеобщее «признание» рядовых ученых, и в обществе в целом устанавливаются ложные представления о мире.

В предыдущем разделе Стивен Хокинг и Роджер Пенроуз продемонстрировали нам мастерское владение формалистскими приемами. Этими качествами современная наука отличается от классической, конечно, прежде всего. Специалисту-конструктивисту достаточно просмотреть небольшой фрагмент текста, написанного формалистом, чтобы понять, что он имеет дело с бесполезными спекуляциями. Но есть, быть может, еще более характерное отличие ученого XX–XXI веков от ученого XVIII–XIX веков – это тенденция к всеобщности и универсальности знаний, о чем уже отчасти говорилось выше. Нынешнему естествоиспытателю кажется, что он стоит на пороге создания *окончательной теории*, после которой ничего существенного уже нельзя будет открыть. Ученые не исчезнут совсем, так как останется множество частных задач по согласованию фундаментальных принципов «Единой Теории Всего» с техническими проблемами реальной жизни. Но большим открытиям место уже не останется. Их совершили гении XX века вроде Эйнштейна и Бора. Сейчас осталось сделать несколько крохотных шажков, которые совершат люди, возможно, менее гениальные, чем только что названные. Ведь фундамент окончательной науки – теорию относительности и квантовую механику – заложили они, а все новые открытия будут лежать уже в плоскости существующей парадигмы.

Конструктивистам не надо объяснять, что подобные идеи являются самыми опасными для науки. Их гибельность для физиков-классиков была очевидна уже в конце XIX века, когда Мах и Пуанкаре провозгласили спекулятивные принципы позитивизма. Тогдашние студенты радовались оригинальности революционного подхода, хотя в действительности те предлагали старую, как мир, философию софистов. Аналогичное томительное и вместе с тем обнадеживающее предчувствие овладевало учеными Средневековья. Каждый алхимик и схоласт видел свое предназначение в отыскании лишь последнего звена в длинной цепи теоретических и экспериментальных поисков, которое сообщит всем ранее накопленным знаниям волшебную силу. Они не понимали эпистемологической пагубности этой психологической иллюзии. Дело в том, что совершенная закругленность сообщалась теоретическим знаниям искусственно. Универсальные учения специально «затачивались» под пирамидальную форму, путем сужения эмпирической базы. Формалисты не предлагали конкретные модели для объяснения отдельных явлений, через систему абстрактных понятий они объединяли их в постепенно уменьшающиеся группы. Они видели, как электрические явления объединились с магнитными, а электромагнитные с оптическими, но они не хотели замечать экспоненциального роста неизвестных фактов.

В общем, ощущение неудовлетворенности от неполноты и неопределенности существующей картины мира испытывает любой человек, погружившийся в науку. Однако среди огромного числа скептиков, занимающихся конкретными исследованиями в узкой сфере знаний и не пытающихся охватить единым взором всю картину мира, находится небольшая группа оптимистов, поверившая в свою особую миссию. Они уверены, что именно им удастся осчастливить человечество путем открытия некоего «философского камня». Многие даже убеждены, что сделали это. Их картина мира не имеет изъянов: куда не посмотри, всё гладко и ясно. Такое гармоничное состояние знаний часто наблюдается у мистиков и верующих людей. Нерелигиозные оптимисты испытывают всего лишь предчувствие конца науки, т.е. определенную неудовлетворенность. Их взор уже светится радостью завершения многовекового марафона, но в их сердце таится печаль. Причина ее заключена в горестной фразе: «Я лично не увижу окончательной победы человека над темной стихией непознанного». Это смешанное чувство радости и печали пронизывает творчество Вайнберга, две работы которого мы ниже представляем. О нем в *Википедии* можно прочесть:

Стивен Вайнберг (Steven Weinberg) – американский физик-теоретик, член Национальной АН (1972). Родился 3 мая 1933 года в Нью-Йорке. Окончил Корнеллский университет (1954). В 1957–59 гг. работал в Колумбийском, в 1959–66 гг. – Калифорнийском (Беркли) университетах, в 1966–69 гг. – в Гарвардском. В 1969–73 гг. – профессор Массачусетского технологического института, с 1973 г. – Гарвардского университета. Имеет работы в области физики элементарных частиц, теории гравитации и космологии. В 1962 независимо от других ученых дал общее математическое доказательство теоремы Голдстоуна. В 1967 г. независимо от А. Салама предложил единую модель слабого и электромагнитного взаимодействий (теория Вайнберга–Салама) (Нобелевская премия, 1979). Совместно с Ю. Швингером заложил основы нового направления в физике элементарных частиц – киральной динамики. Независимо от других

выдвинул гипотезу глюонов (1973). Награжден премиями Р. Оппенгеймера (1973) и Д. Хейнемана (1977), медалью Э. Грессона (1979).



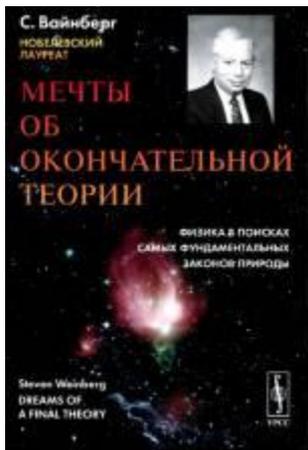
Стивен Вайнберг (Steven Weinberg)

#### Библиография

- Gravitation and Cosmology: Principles and Applications of the General Theory of Relativity (1972)  
 The First Three Minutes: A Modern View of the Origin of the Universe (1977, updated with new afterword in 1993)  
 The Discovery of Subatomic Particles (1983)  
 Elementary Particles and the Laws of Physics: The 1986 Dirac Memorial Lectures (1987; with Richard Feynman)  
 Dreams of a Final Theory: The Scientist's Search for the Ultimate Laws of Nature (1993)  
 Quantum Theory of Fields (three volumes: 1995, 1996, 2003)  
 Facing Up: Science and its Cultural Adversaries (2001)  
 Glory and Terror: The Coming Nuclear Danger (2004)  
 Facing Up: Science and Its Cultural Adversaries (2003)

(В.Э. 2012-12-27: В этом месте Акимов приводит статью Стивена Вайнберга «Единая физика к 2050 году?», которую с его сайта перепечатал бюллетень «В защиту науки» №11 и которая, таким образом, через бюллетень уже помещена в Векордию {VZN\_11}<sup>67</sup>, поэтому здесь я ее опускаю).

### *Из книги «Мечты об окончательной теории»*



Мечты об окончательной теории

Стивен Вайнберг

ББК22.312, 22.313, 22.314

**Вайнберг Стивен. Мечты об окончательной теории: Физика в поисках самых фундаментальных законов природы.**

Пер. с англ. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 256 с.

В своей книге «Мечты об окончательной теории» Стивен Вайнберг – Нобелевский лауреат по физике – описывает поиск единой фундаментальной теории природы, которая для объяснения всего разнообразия явлений микро- и макромира не нуждалась бы в дополнительных принципах, не следующих из нее самой. Электромагнитные силы и радиоактивный распад, удержание кварков внутри нуклонов и разлет галактик – всё это, как стремятся показать физики и математики, лишь разные проявления единого фундаментального закона. Вайнберг дает ответ на интригующие вопросы: Почему каждая попытка объяснить законы природы указывает на необходимость нового, более глубокого анализа? Почему самые лучшие теории не только логичны, но и красивы? Как повлияет окончательная теория на наше философское мировоззрение? Ясно и доступно Вайнберг излагает путь, который привел физиков от теории относительности и квантовой механики к теории суперструн и осознанию того, что наша Вселенная, быть может, сосуществует рядом с другими вселенными.

Книга написана удивительно живым и образным языком, насыщена афоризмами и остроумными эпизодами. Она распахивает читателю двери в новый мир и помогает понять то, с чем он там встретится.

ISBN 5-3S4-00526-4

© Steven Weinberg, 1992

© Перевод на русский язык: Едиториал УРСС, 2004

<sup>67</sup> В.Э. 2016-12-15: В июне 2016 года бюллетень ВЗН вместе с альманахом МОИ был вынесен из Векордии в самостоятельную библиотеку. ВЗН №11 см. в <http://moialmanah.blogspot.com/p/v11.html>.

### Предисловие

Эта книга посвящена великому интеллектуальному приключению – поиску окончательных законов природы. Мечта об окончательной теории во многом вдохновляет работы в области физики высоких энергий. Хотя мы и не знаем, как могут выглядеть окончательные законы или сколько лет пройдет, прежде чем они будут открыты, всё же мы полагаем, что уже в современных теориях улавливаются проблески контуров окончательной теории.

Сама идея окончательной теории противоречива и является в наши дни предметом интенсивных споров. Это противоречие уже достигло комитетских кабинетов конгресса США: физика высоких энергий становится всё более дорогой наукой, и обращение ученых за общественной поддержкой частично обосновывается исторической миссией открытия окончательных законов.

С самого начала в мои намерения входило изложение тех вопросов, которые возникают в связи с самой идеей окончательной теории как части интеллектуальной истории нашего времени, рассчитанное на читателей без специальной подготовки по физике и высшей математике. В этой книге речь идет о ключевых идеях, лежащих в основе современных фундаментальных исследований по физике. Но это не учебник по физике, и читатель не встретит отдельных глав, полностью посвященных частицам, взаимодействиям, симметриям и струнам. Напротив, я вплеl понятия современной физики в обсуждение того, что такое окончательная теория и как мы собираемся ее искать...

Книга «Мечты об окончательной теории» состоит из трех основных частей и заключения. В первой части (главы I–III) рассказывается о самой идее окончательной теории; во второй части (главы IV–VIII) объясняется, как мы можем продвинуться в сторону построения окончательной теории; наконец, в третьей части (главы IX–XI) обсуждается вопрос о том, как эта теория может выглядеть и какое влияние на человечество окажет ее открытие. В заключительной главе XII я обсуждаю аргументы за или против строительства Сверхпроводящего суперколлайдера, нового дорогого устройства, чрезвычайно необходимого физикам – специалистам в области высоких энергий, финансирование которого находится под вопросом. ...

### Глава 1. Пролог

Красавицы на моем пути.  
Желанные и покоровшиеся мне.  
Они – мечты всего лишь о тебе...  
(Джон Донн)

В XX в. необычайно расширились границы научного познания в физике. Наши представления о пространстве, времени и тяготении полностью изменились благодаря специальной и общей теориям относительности Эйнштейна. Совершив еще более радикальный разрыв с прошлым, квантовая механика изменила сам язык, который мы используем для описания природы: вместо того, чтобы говорить о частицах, имеющих определенное положение и скорость, мы научились говорить о волновых функциях и вероятностях. Слияние теории относительности с квантовой механикой привело к новому видению мира, в котором вещество перестало играть главенствующую роль. Эта роль перешла к принципам симметрии, причем на данном этапе развития Вселенной некоторые из них скрыты от взгляда наблюдателя. На такой основе нам удалось построить удовлетворительную теорию электромагнетизма, а также слабых и сильных ядерных взаимодействий элементарных частиц. Часто ученые чувствовали себя как Зигфрид, который, попробовав крови дракона, с удивлением обнаружил, что может понимать язык птиц.

Но сейчас мы застряли. Годы, прошедшие с середины 1970-х, были самыми бесплодными в истории физики элементарных частиц.<sup>68</sup> Мы расплачиваемся за собственные успехи: теория продвинулась так далеко, что дальнейший прогресс требует изучения процессов, происходящих при энергиях, далеко выходящих за пределы возможностей существующих экспериментальных установок.

Чтобы выйти из тупика, физики еще в 1982 г. начали планировать строительство научной установки беспрецедентных размеров и стоимости, получившей название Сверхпроводящий суперколлайдер (ССК)...

<sup>68</sup> В.Э. 2012-12-27: Напечатано в 1992 г.

Идея постройки Суперколлайдера вызвала сильное противодействие, и не только со стороны бережливых конгрессменов, но и со стороны ряда ученых, которые хотели бы, чтобы деньги тратились на исследования именно в их области. Всегда хватало брюзжания по поводу так называемой большой науки, и мишенью многих ворчунов стал ССК. В то же время объединение европейских ученых, известное под названием ЦЕРН, рассматривает возможность постройки похожей установки – Большого Адронного Коллайдера (БАК). Эта установка будет стоить меньше, чем ССК, так как в ней предполагается использовать уже существующий туннель, прорытый под Юрскими горами вблизи Женевы, но по ряду причин энергия частиц на этом ускорителе будет составлять менее половины той, которая планируется на ССК. Во многих отношениях споры в США по поводу ССК похожи на споры в Европе о том, стоит ли строить БАК...

Эта книга совсем не о Суперколлайдере. Однако споры о проекте заставили меня в ряде публичных выступлений и во время слушаний в конгрессе попытаться объяснить, что же мы пытаемся выяснить, изучая элементарные частицы. Кому-то может показаться, что после тридцати лет работы в области физики это было для меня достаточно легко, но всё оказалось не так-то просто.

Для меня самого удовольствие, получаемое от работы, всегда было достаточным основанием для того, чтобы ее делать. Сидя за своим столом или где-нибудь в кафе, я манипулирую математическими формулами и чувствую себя как Фауст, играющий в пентаграммы, прежде чем появился Мефистофель. Очень редко математические абстракции, экспериментальные данные и физическая интуиция соединяются в определенную теорию частиц, сил и симметрии. Еще реже теория оказывается правильной; иногда эксперименты подтверждают, что природа действительно следует тем законам, которые теория предсказывает.

Но это не всё. Для физиков, чья деятельность связана с элементарными частицами, имеется и другая побудительная причина для работы, которую значительно труднее объяснить даже самому себе.

Существующие теории ограничены, они всё еще не полны и не окончательны. Но за ними здесь и там мы улавливаем проблески окончательной теории, которая будет иметь неограниченную применимость и будет полностью удовлетворять нас своей полнотой и согласованностью. Мы ищем универсальные истины о природе и, когда мы их находим, пытаемся объяснить их, показав, каким образом они выводятся из еще более глубоких истин. Представьте себе пространство научных принципов, заполненное стрелками, указывающими на каждый принцип и исходящими из тех принципов, которыми объясняются последующие. Эти стрелы объяснений уже сегодня выявляют любопытную структуру: они не образуют отдельных, не связанных с другими, скоплений, соответствующих независимым наукам, и они не направлены хаотично и бесцельно. Наоборот, все они связаны, так что если двигаться к началу стрелок, то кажется, что все они выходят из общей точки. Эта начальная точка, к которой можно свести все объяснения, и есть то, что я подразумеваю под окончательной теорией.

Можно уверенно утверждать, что сейчас у нас нет окончательной теории, и похоже, что она не скоро появится. Но время от времени мы ловим намеки на то, что до нее не так уж и далеко. Иногда во время дискуссий с физиками вдруг выясняется, что математически красивые идеи имеют действительное отношение к реальному миру, и тогда возникает чувство, что там, за доской, есть какая-то более глубокая истина, предвестник окончательной теории. Именно это и делает наши идеи привлекательными.

Когда мы размышляем об окончательной теории, на ум приходят тысячи вопросов и определений. Что мы имеем в виду, говоря, что один научный принцип «объясняет» другой? Откуда мы знаем, что у всех этих объяснений есть общая начальная точка? Откроем ли мы когда-нибудь эту точку? Насколько мы сейчас близки к этому? На что будет похожа окончательная теория? Какие разделы современной физики выживут и сохранятся в окончательной теории? Что будет говорить эта теория о феноменах жизни и сознания? И наконец, когда мы откроем эту окончательную теорию, то что же будет дальше с наукой и с человеческим разумом? Мы лишь коснемся этих вопросов в первой главе, оставляя более подробный ответ до остальной части книги.

Мечта об окончательной теории родилась не в XX в. В западной цивилизации ее можно проследить вглубь веков до той научной школы, которая расцвела за сто лет до рождения Сократа в греческом городе Милете на берегу Эгейского моря, в устье реки Меандр. Мы, на самом деле, мало знаем о мыслях досократиков, но последующие ссылки и несколько

оригинальных фрагментов, дошедших до нас, позволяют предположить, что уже милетцы искали объяснение всех природных явлений с помощью фундаментальных составляющих материи. Для Фалеса, первого среди милетских философов, фундаментальной сущностью была вода; для Анаксимена, последнего философа этой школы, такой сущностью был воздух...

Когда мне доводилось преподавать физику в Техасе или в Гарварде для студентов-гуманитариев младших курсов, я чувствовал, что моей главной (и, безусловно, самой трудной) задачей было передать студентам ощущение могущества человека, способного детально рассчитать, что может при определенных обстоятельствах случиться с разными физическими системами. Я учил их рассчитывать отклонение катодных лучей или падение капельки масла не потому, что каждый должен обязательно уметь делать такие вещи, а потому что выполняя эти расчеты, они могут самостоятельно понять, что в действительности означают принципы физики. Наше знание принципов, определяющих эти и другие явления, составляет сердцевину физической науки и драгоценную часть нашей цивилизации...

Тысячелетиями люди знали о правилах арифметики и плоской геометрии, о главнейших периодичностях в движении Солнца, Луны и звезд, включая такие тонкости, как прецессия осей вращения. Кроме того, после Аристотеля начался расцвет математики, продолжавшийся всю эллинистическую эпоху, охватывающую период времени от завоеваний ученика Аристотеля Александра Македонского вплоть до поглощения греческой цивилизации Римом. Изучая философию на младших курсах, я чувствовал некоторое раздражение, когда слышал, что греческих философов Фалеса и Демокрита называют физиками; но когда мы перешли к великим ученым эпохи эллинизма, Архимеду из Сиракуз, открывшему законы рычага, или Эратосфену из Александрии, измерившему длину земного экватора, я стал ощущать себя, как дома, среди друзей-ученых. Нигде в мире не было ничего похожего на эллинистическую науку вплоть до расцвета современной науки в Европе в XVII в.

Всё же, несмотря на весь блеск, эллинистическая натуральная философия и близко не приближалась к идее о своде законов, точно управляющих *всей* природой. На самом деле слово «закон» редко употреблялось в античности (Аристотель вообще его не использовал), кроме как в первоначальном смысле человеческих или божественных законов, управляющих поведением людей. (Правда, слово «астрономия» происходит от двух греческих слов: «астрон» – звезда и «номос» – закон, но этот термин был значительно менее употребителен в античное время, чем слово «астрология».) Вплоть до работ Галилея, Кеплера и Декарта в XVII в. мы не находим понятия, соответствующего современному «законам природы»...

Современные мечты об окончательной теории берут начало от Исаака Ньютона. На самом деле количественное научное мышление никогда не прерывалось и ко времени появления Ньютона оно уже получило новый импульс, особенно в трудах Галилея. Но именно Ньютон сумел так много объяснить с помощью своих законов движения и закона тяготения, начиная с формы орбит планет и их спутников и кончая приливами и законом падения яблок, что он должен был впервые почувствовать возможности действительно последовательной объясняющей теории. Надежды Ньютона были выражены в предисловии к первому изданию его великой книги «Математические начала натуральной философии»: «Было бы желательным вывести из начал механики и остальные явления природы, рассуждая подобным же образом, ибо многое заставляет меня предполагать, что все эти явления обуславливаются некоторыми силами...»...

Мир все-таки сложная штука. Чем больше узнавали ученые о химии, свете и электричестве в XVIII и XIX вв., тем более неосуществимой должна была казаться возможность объяснения этих явлений в ньютоновском духе. В частности, для того чтобы объяснить химические реакции и химическое сродство элементов, рассматривая атомы как ньютоновские частицы, движущиеся под действием сил взаимного притяжения и отталкивания, физики вынуждены были делать столько дополнительных предположений об атомах и силах, что реально ничего нельзя было довести до конца.

Несмотря на это к 1890-м гг. многими учеными овладело странное чувство завершенности науки. В научном фольклоре сохранилась апокрифическая история о каком-то физике, который объявил в конце столетия, что физика практически завершена и все, что осталось, это провести измерения с точностью до нескольких следующих знаков после запятой. Похоже, что эта история восходит к замечанию, сделанному в 1894 г. американским физиком-экспериментатором Альбертом Майкельсоном в речи в Чикагском университете: «Хотя и рискованно утверждать, что будущее Физической Науки не хранит в себе чудес, еще более поразительных, чем открытые в прошлом, вполне вероятно, что большинство важнейших основополагающих принципов уже

надежно установлено и что дальнейшие успехи возможны, главным образом, на пути поиска строгих приложений этих принципов ко всем явлениям, привлекающим наше внимание... Один видный физик заметил, что будущее Физической Науки следует искать в шестом знаке после запятой». Присутствовавший в зале во время выступления Майкельсона другой американский физик-экспериментатор Роберт Милликен предположил, что «видный физик», которого имел в виду Майкельсон, был влиятельный шотландец Уильям Томсон, лорд Кельвин. Один приятель говорил мне, что когда он был студентом Кембриджа в конце 1940-х гг., он часто слышал приписываемое Кельвину высказывание, что в физике не будет никаких новых открытий, и всё, что осталось – это делать всё более точные измерения.

Я не смог обнаружить подобного высказывания в собрании речей лорда Кельвина, но имеется достаточно других свидетельств широко распространенного, хотя и не всеобщего, ощущения завершенности науки к концу девятнадцатого столетия. Когда молодой Макс Планк поступал в 1875 г. в Мюнхенский университет, профессор физики Филипп Джолли отговаривал его заниматься наукой. По мнению Джолли, уже нечего было открывать. Милликен получил тот же совет. Он вспоминал:

«В 1894 г. я жил на пятом этаже в доме на Шестьдесят четвертой улице в западной части Бродвея с четырьмя другими аспирантами Колумбийского университета, одним медиком и тремя будущими социологами и политологами, и всё время подвергался с их стороны нападкам за то, что я занимаюсь «конченным», да, именно «дохлым делом» – физикой, в то время как сейчас открываются новые «живые» области общественных наук».

Часто эти примеры самодовольства ученых XIX в. приводятся как предупреждение тем из нас в двадцатом столетии, кто осмеливается рассуждать об окончательной теории. Но это искажает смысл тех самоуверенных высказываний. Майкельсон, Джолли и соседи Милликена, возможно, и не задумались о том, что природа химического притяжения уже была успешно объяснена физиками, а еще менее о том, что механизмы наследования были уже успешно объяснены химиками. Те, кто высказывались подобным образом, могли так говорить только потому, что они перестали верить в мечту Ньютона и его последователей о том, что химию и другие науки можно объяснить с точки зрения законов физики, для них химия и физика были равноправными науками, причем каждая близкой к завершению. Какой бы широко распространенной не была точка зрения о завершенности науки в конце XIX в., она свидетельствовала лишь о самоуспокоенности, которая сопутствует угасанию амбиций.

Но дела стали быстро меняться. Для физиков XX в. начался в 1895 г., когда Вильгельм Рентген неожиданно открыл рентгеновские лучи. Важны были не рентгеновские лучи сами по себе; скорее, их открытие воодушевило физиков и заставило их поверить, что есть еще вещи, которые можно открыть, особенно, если изучать разного рода излучения. И открытия быстро последовали одно за другим. В Париже в 1896 г. Анри Беккерель открыл радиоактивность. В Кембридже в 1897 г. Дж.Дж. Томсон измерил отклонение катодных лучей электрическим и магнитным полями и интерпретировал свои результаты как свидетельство существования фундаментальной частицы – электрона, входящей в состав всякого вещества, а не только катодных лучей. В Берне в 1905 г. Альберт Эйнштейн (еще не будучи членом академического сообщества) представил новый взгляд на пространство и время в своей специальной теории относительности, предложил новый способ демонстрации существования атомов и объяснил более раннюю работу Макса Планка о тепловом излучении, введя понятие о новой элементарной частице – световой корпускуле, названной позднее фотоном. Чуть позже, в 1911 г., Эрнест Резерфорд на основании результатов экспериментов с радиоактивными элементами, выполненных в Манчестерской лаборатории, сделал вывод, что атомы состоят из маленького массивного ядра, окруженного облаком электронов. Наконец, в 1913 г. датский физик Нильс Бор использовал эту модель атома и идею Эйнштейна о фотонах для объяснения спектра простейшего атома водорода. Самоуспокоенность сменилась возбуждением; физики почувствовали, что окончательная теория, объединяющая по крайней мере всю физическую науку, может быть скоро построена.

Уже в 1902 г. ранее вполне удовлетворенный Майкельсон смог заявить:

«Скоро наступит день, когда нити, идущие от кажущихся совершенно далекими друг от друга областей знания, соединятся в одной точке. Тогда природа атомов, происхождение сил, действующих в химических соединениях, взаимодействие этих атомов с невидимым эфиром, проявляющееся в явлениях электричества и магнетизма, структура молекул и молекулярных соединений,

состоящих из атомов, объяснение трения, упругости и тяготения – всё это сольется в единое и компактное тело научного знания!»!

Хотя до этого Майкельсон полагал, что физика уже завершена, так как он не думал, что физика должна объяснять химию, то теперь он уже ожидал совершенно иного завершения науки в ближайшем будущем, включающего как физику так и химию.

Все эти высказывания были несколько преждевременными. На самом деле мечта об окончательной объединяющей теории начала вырисовываться в середине 1920-х гг. после открытия квантовой механики. Вместо частиц и сил ньютоновской механики в физике возник совершенно новый подход, использующий понятия волновых функций и вероятностей. Неожиданно квантовая механика позволила рассчитать не только свойства отдельных атомов и их взаимодействие с излучением, но и свойства атомов, объединенных в молекулы. Наконец-то стало ясно, что химические явления таковы, каковы они есть, благодаря электрическим взаимодействиям электронов и атомных ядер.

Не следует думать, что курсы лекций по химии в колледжах начали читать профессора физики или что Американское Химическое общество вошло в состав Американского Физического общества. Чтобы вычислить силу связи двух атомов водорода в простейшей молекуле водорода, используя уравнения квантовой механики, нужно преодолеть заметные трудности; чтобы иметь дело со сложными молекулами, особенно с теми, которые связаны с биологией, и понимать, как они будут реагировать в разных условиях, нужны особый опыт и интуиция химика. Однако успех квантовой механики в расчете свойств очень простых молекул сделал очевидным тот факт, что химические явления обусловлены физическими законами. Поль Дирак, один из основоположников новой квантовой механики, торжествуя объявил в 1929 г., что «наконец-то полностью известны основополагающие физические законы, необходимые для построения математической теории большей части физики и всей химии, и единственная трудность заключается в том, что в результате применения этих законов мы приходим к слишком сложным для решения уравнениям».

Вскоре возникла новая странная проблема. Первые квантовомеханические расчеты энергий атомов дали результаты, находившиеся в хорошем согласии с опытом. Но когда квантовую механику начали использовать для описания не только электронов в атомах, но и порождаемых этими электронами электрических и магнитных полей, оказалось, что энергия самого атома равна бесконечности! В других вычислениях появились другие бесконечности, так что в течение четырех десятилетий этот абсурдный результат представлялся главным тормозом на пути прогресса физики. В конце концов проблема бесконечностей оказалась совсем не такой ужасной, более того, она стала одним из главных аргументов, прибавивших оптимизма в отношении возможности построения окончательной теории. Если должным образом позаботиться об определении масс, электрических зарядов и других констант, все бесконечности взаимно уничтожаются, но только в теориях специального вида. Поэтому можно думать, что математика подвела нас к какой-то части окончательной теории, поскольку это единственный способ избежать появления бесконечностей. На самом деле новая загадочная теория струн может быть уже указывает тот единственный путь, который позволяет избежать бесконечностей при объединении теории относительности (включая общую теорию относительности, т.е. эйнштейновскую теорию тяготения) с квантовой механикой. Если это так, то нам известна уже значительная часть окончательной теории.

Я совсем не имею в виду, что окончательная теория будет выведена из чистой математики. Помимо всего прочего, почему мы должны верить, что теория относительности, равно как и квантовая механика, логически неизбежны? Мне кажется, что самое большее, на что можно надеяться, это построить окончательную теорию как очень жесткую структуру, которая не может быть превращена в какую-то немного отличающуюся теорию без появления логически абсурдных результатов вроде бесконечных энергий.

Еще один повод для оптимизма связан с тем странным фактом, что прогресс в физике часто основан на суждениях, которые можно охарактеризовать только как эстетические. Это очень удивительно. Каким образом ощущение физика, что одна теория красивее другой, может служить проводником в научном поиске? Этому есть несколько возможных причин, но одна из них относится конкретно к физике элементарных частиц: красота наших сегодняшних теорий может быть «всего лишь грезой» о той красоте, которая ожидает нас в окончательной теории.

В XX в. именно Альберт Эйнштейн был наиболее одержим идеей построения окончательной теории. Как пишет его биограф Абрахам Пайс, «Эйнштейн – типичная старозаветная личность, по примеру Иеговы уверенная, что миром правит закон, и его нужно найти». Последние тридцать лет жизни Эйнштейна были большей частью потрачены на поиски так называемой единой полевой теории, которая должна была объединить теорию электромагнетизма Джеймса Клерка Максвелла с общей теорией относительности, т.е. теорией тяготения Эйнштейна. Попытки Эйнштейна не увенчались успехом, и задним числом мы можем сказать, что они были ошибочны. Дело не только в том, что Эйнштейн пренебрег квантовой механикой; круг рассматриваемых им явлений был слишком узок. Электромагнетизм и гравитация являются единственными фундаментальными силами, проявляющимися в повседневной жизни (и единственными силами, известными в те времена, когда Эйнштейн был молодым человеком), но существуют и другие силы в природе, включая слабые и сильные ядерные силы. Прогресс, достигнутый на пути объединения, заключался на самом деле в том, что максвелловская теория электромагнитных сил объединилась с теорией слабых ядерных сил, а не с теорией тяготения, для которой решить проблему с бесконечностями значительно труднее. Тем не менее битва Эйнштейна стала нашей сегодняшней битвой. Это и есть поиск окончательной теории.

Разговоры об окончательной теории очень раздражают некоторых философов и ученых. Появляются обвинения в чем-то ужасном, вроде редукционизма или, еще хуже, физического империализма. Частично, это реакция на разного рода глупости, которые могут быть связаны с окончательной теорией, например, на утверждение, что открытие такой теории в физике будет означать конец науки. Конечно, с появлением окончательной теории не будут прекращены ни научные исследования вообще, ни чисто научные изыскания, ни даже чисто научные изыскания в физике. Чудесные явления, от турбулентности до феномена сознания, будут нуждаться в объяснении, даже если окончательная теория будет построена. Более того, открытие этой теории в физике совсем не обязательно поможет прогрессу в понимании упомянутых явлений. Окончательная теория будет окончательной лишь в одном смысле – она станет концом определенного типа науки, а именно восходящего к древности поиска таких фундаментальных основ мироздания, которые нельзя объяснить с помощью еще более глубоких принципов.

## Глава II. О кусочке мела

Шут: ...Любопытна причина, по которой в семизездье семь звезд, а не больше.

Лир: Потому что их не восемь?

Шут: Совершенно верно. Из тебя вышел бы хороший шут...

(В. Шекспир. Король Лир. Акт 1, сцена 5)

Ученые сделали множество необычных и прекрасных открытий. Возможно, самым прекрасным и самым необычным из них является открытие структуры самой науки. Наши научные достижения – не разрозненный набор изолированных фактов; одно научное обобщение находит свое объяснение в другом, которое в свою очередь вытекает из следующего. Проследивая эти стрелки объяснений назад к их источникам, мы обнаруживаем поразительную сходящуюся структуру. Может быть, это и есть глубочайшая из всех истин, постигнутых нами при изучении Вселенной. ...

Мел белый. *Почему?* Один ответ, который можно дать сразу, таков: мел белый потому, что он не какого-то другого цвета. Такой ответ безусловно понравился бы лировскому шуту, но на самом деле он не так уж далек от истины. Уже во времена Хаксли знали, что каждый цвет в радуге связан со светом определенной длины волны – более длинные волны соответствуют красному концу спектра, более короткие – голубому. Белый свет рассматривался как смесь света многих разных цветов. При падении света на непрозрачное вещество вроде мела только часть его отражается, а другая часть поглощается. Вещество определенного цвета, например зелено-синего, присущего многим соединениям меди (медно-алюминиевые фосфаты в турмалине) или синего, характерного для соединений хрома, имеет такой цвет потому, что вещество поглощает свет строго определенных длин волн; цвет, который мы видим в свете, отраженном от вещества, связан со светом тех длин волн, которые поглощаются не слишком сильно. Оказывается, что карбонат кальция, из которого и состоит мел, особенно сильно поглощает свет только в области

инфракрасных и ультрафиолетовых длин волн, все равно не видимых глазом. Поэтому свет, отраженный от куска мела, имеет практически такое же распределение по длинам волн видимого света, как и свет, падающий на мел. Благодаря этому и возникает ощущение белизны, будь то у мела, облака или снега.

*Почему?* Почему некоторые вещества сильно поглощают видимый свет определенных длин волн, а другие нет? Оказывается, ответ связан со сравнительными энергиями атомов и света. Ученые начали понимать это после работ Альберта Эйнштейна и Нильса Бора, сделанных в первые два десятилетия XX в. Эйнштейн в 1905 г. впервые понял, что световой луч состоит из потока колоссального количества частиц, позднее названных фотонами. У фотонов нет ни массы, ни электрического заряда, но каждый фотон обладает определенной энергией, величина которой обратно пропорциональна длине волны света. В 1913 г. Бор предположил, что атомы и молекулы могут существовать только в определенных состояниях, т.е. стабильных конфигурациях, обладающих определенной энергией... Мел имеет белый цвет потому, что у молекул, из которых он состоит, оказывается, нет таких уровней энергии, куда можно легко перепрыгнуть, поглощая фотоны любого цвета из видимого света.

*Почему?* Почему атомы и молекулы существуют только в дискретных состояниях, обладающих определенной энергией? Почему эти энергии такие, а не другие? Почему свет состоит из отдельных частиц, энергия которых обратно пропорциональна длине волны света? И почему атомы или молекулы особенно легко перепрыгивают в определенные состояния, поглощая фотоны? Все эти свойства света, атомов и молекул было невозможно понять вплоть до середины 1920-х гг., когда был развит новый подход в физике, известный как квантовая механика. В рамках квантовой механики частицы в атоме или молекуле описываются так называемой волновой функцией. Эта функция ведет себя в чем-то похоже на волну света или звука, но ее значение (точнее, значение ее квадрата) определяет вероятность обнаружения частицы в любом данном месте... Оказывается, что свет, как и атомы, может существовать только в определенных квантовых состояниях с определенной энергией. Например, красно-оранжевый свет длиной волны 0,62 мкм может существовать только в состояниях с энергиями, равными нулю или 2, 4, 6 и т. д. эВ, которые мы интерпретируем как состояния без фотонов или содержащие один, два, три и т.д. фотонов, энергия каждого из которых равна 2 эВ.

*Почему?* Почему уравнения квантовой механики, определяющие поведение частиц в атомах, таковы, каковы они есть? Почему вещество состоит из этих частиц, электронов и атомных ядер? Почему в этом веществе возникает излучение света? Большая часть этих вопросов была довольно загадочной и в 1920-е, и в 1930-е гг., когда квантовая механика была впервые применена для описания атомов и света. Достаточное понимание пришло лишь около пятнадцати лет тому назад в связи с успешным развитием так называемой *стандартной модели* элементарных частиц и сил. Ключевым предварительным условием этого нового понимания было объединение в 1940-х гг. квантовой механики с другой революционной теорией в физике XX в. – эйнштейновской теорией относительности. Принципы теории относительности и квантовой механики почти несовместимы друг с другом и могут сосуществовать лишь в рамках очень узкого класса теорий. В рамках нерелятивистской квантовой механики 1920-х гг. можно было вообразить почти любой характер сил, действующих между электронами и ядрами, но в релятивистской теории, как мы увидим, это не так: силы, действующие между частицами, могут возникать только за счет обмена другими частицами. Более того, вообще все частицы представляют собой сгустки энергии или кванты полей разного сорта...

*Почему?* Почему мир состоит только из этих полей, а именно полей кварков, электронов, фотонов и т.п.? Почему их свойства такие, как предполагается в стандартной модели? И почему именно для этой материи природа подчиняется принципам теории относительности и квантовой механики? К сожалению, ответов на эти вопросы пока нет...

Общеизвестно, что слово «почему» имеет весьма неопределенный смысл. Философ Эрнст Нагель приводит десять вариантов вопросов, в которых это слово употребляется в десяти разных смысловых значениях, например: «Почему лед плавает на воде?», «Почему Кассий организовал убийство Цезаря?» и «Почему у людей есть легкие?». На ум приходят и другие примеры, в которых слово «почему» употребляется в ином смысле, скажем, «Почему я родился?» В последнем примере использование слова «почему» похоже по смыслу на его использование во фразе «Почему лед плавает на воде?» и не предполагает какой-либо осознанной цели.

Но даже и в этом случае довольно сложно точно сказать, что же делает человек, пытаясь ответить на такой вопрос. К счастью, в этом нет необходимости. Научное объяснение есть некий

способ поведения, доставляющий нам такое же удовольствие, как любовь или искусство. Наилучший способ понять, что же такое научное объяснение, это испытать особое чувство воодушевления, возникающее тогда, когда кто-нибудь (лучше всего, вы сами) добивается реального объяснения какого-то явления. Я совсем не имею в виду, что можно заниматься научными объяснениями без всяких правил. Здесь существуют такие же ограничения, как в любви и в искусстве. Во всех трех случаях есть общепринятые истины, которые следует уважать, хотя, конечно, эти истины совершенно различны в науке, любви и искусстве. Я также не утверждаю, что совсем не интересно попытаться описать, как устроена наука, но думаю, что для работы в науке это не нужно, точно так же, как это не нужно в искусстве и в любви...

То же утверждение верно и в других областях физики, например в связанных между собой явлениях хаоса и турбулентности. Физики, работающие над этими проблемами, обнаружили, что снова и снова, в самых разных ситуациях, повторяются одни и те же типы поведения системы; например, считается, что в турбулентном потоке жидкости любого сорта распределение энергии по отдельным завихрениям разного размера универсально, идет ли речь о турбулентности приливной волны на гавайском пляже или о турбулентности, возникшей в межзвездном газе в результате пролета звезды. Однако не все потоки жидкости турбулентны, и даже если турбулентность возникла, она не всегда проявляет эти «универсальные» свойства. Каковы бы ни были математические соображения, приводящие к выводу об универсальных свойствах турбулентности, нам все равно надлежит объяснить, почему эти соображения применимы к любому конкретному турбулентному потоку а этот вопрос неизбежно требует ответа, включающего как случайности (скорость приливной волны или форма трубы, по которой течет жидкость), так и универсальные закономерности (свойства воды и законы движения жидкости), которые в свою очередь должны быть объяснены с помощью более глубоких законов.

Аналогичные рассуждения применимы и к биологии. В этом случае большая часть того, что мы наблюдаем, зависит от исторических случайностей, но есть несколько приближенно универсальных закономерностей, вроде правила биологии популяций, утверждающего, что особи мужского и женского рода имеют тенденцию рождаться в равных количествах. (В 1930 г. генетик Рональд Фишер объяснил, что если только в сообществе возникает тенденция производить, скажем, больше мужских, чем женских особей, то каждый ген, ответственный за то, что особь чаще рождает самок, а не самцов, начинает распространяться по всей популяции, так как несущие этот ген женские потомки встречают меньше конкуренции при поисках пары.) Подобные правила применимы к широкому кругу популяций. Можно думать, что они верны даже для жизни на других планетах, если только она воспроизводится половым путем. Аргументы, приводящие к этим правилам, одни и те же, идет ли речь о людях, птицах или инопланетянах. Однако рассуждения всегда покоятся на определенных предположениях о рассматриваемых организмах, и если мы зададимся вопросом, почему эти предположения следует считать правильными, мы должны будем искать ответ частично в исторических случайностях, а частично в универсальных закономерностях, вроде структуры ДНК (или того, что ее заменяет на других планетах), что в свою очередь находит объяснение в физике и химии, а следовательно в стандартной модели элементарных частиц...

Из всех разделов знания, которые мы пытаемся связать с принципами физики с помощью стрелок объяснений, наибольшую трудность вызывает проблема сознания. Мы ведь сразу постигаем наши собственные мысли, без всякого вмешательства чувств, так как же можно рассматривать сознание в рамках физики и химии? Физик Брайан Пиппард, занимавший кресло Максвелла в качестве Кавендишевского профессора в Кембриджском университете, выразил это так: «Вот уж что действительно невысказимо, так это то, что физик-теоретик, даже обладая компьютером неограниченной мощности, должен вывести из законов физики, будто какая-то сложная структура уверена в своем существовании».

Должен сознаться, что эти вопросы для меня ужасно трудны и я не обладаю необходимой специальной подготовкой. Все же я не согласен с Пиппардом и многими другими учеными, занимающими те же позиции. Ясно, что здесь мы имеем дело с тем, что литературовед назвал бы предметным коррелятом к сознанию. Я наблюдаю, что физические и химические изменения у меня в мозгу и в теле соотносятся (и как причина, и как следствие) с изменениями в моих сознательных мыслях. Я смеюсь, когда чем-то обрадован; мой мозг проявляет разную электрическую активность, когда я сплю и когда бодрствую; сильные эмоции управляются количеством гормонов в моей крови; кроме того, я иногда произношу вслух свои мысли. Все это еще не сознание в чистом виде; я никогда не смогу выразить с помощью смеха, волн мозговой

активности, гормонов или слов, что значит чувствовать, что ты грустен или весел. Но оставим на минутку сознание в стороне. Разумно считать, что эти предметные корреляты к сознанию могут изучаться научными методами и в конечном счете могут быть объяснены через физику или химию мозга и тела...

...Открытие связанной сходящейся структуры научных объяснений сослужило большую службу, научив нас, что в природе нет места астрологии, телекинезу, креационизму и другим предрассудкам.

### Глава III. Похвала редукционизму

Дорогая, ты и я знаем, почему  
Летом небо голубое  
И птички в ветвях  
Поют свои песни.

*(Мередит Вильсон)*

Если вы начнете спрашивать всех окружающих, почему вещи такие, а не иные, и получите в ответ объяснение, основанное на каких-то научных принципах, а затем станете снова спрашивать, почему эти принципы верны, и наконец, как плохо воспитанный ребенок, будете после любого ответа спрашивать: «Почему? Почему? Почему?», то рано или поздно кто-нибудь обзовет вас редукционистом. Под этим словом разные люди понимают разные вещи, но думаю, что в любых рассуждениях о редукционизме есть нечто общее, а именно идея иерархии, когда некоторые истины считаются менее фундаментальными, чем другие, и первые могут быть сведены ко вторым, например химия – к физике...

Взгляды оппонентов редукционизма образуют широкий идеологический спектр. На его наиболее разумном крае находятся те, кто отрицает самые наивные формы редукционизма. Я отношусь к таким взглядам с уважением. Сам я считаю себя редукционистом, но всё же не думаю, что единственными интересными и глубокими проблемами в науке или даже в физике являются проблемы физики элементарных частиц. Я совершенно не думаю, что химики должны бросить всё, что они делают, и вместо этого заняться решением уравнений квантовой механики для разных молекул. Я также не считаю, что биологи должны перестать размышлять о растениях и животных как целостных организмах и думать только о клетках и ДНК. С моей точки зрения, редукционизм – это не руководство для программы исследований, а способ отношения к самой природе. Я имею в виду лишь то ощущение, что наши научные принципы являются следствиями более глубоких научных принципов (и, возможно, исторических случайностей) и что все эти принципы можно свести к простому набору связанных между собой законов. На данном этапе истории науки ученые полагают, что наилучший способ приблизиться к этим законам заключается в изучении физики элементарных частиц, хотя это и случайный аспект редукционизма, который может измениться со временем.

На другом краю спектра находятся те оппоненты редукционизма, которых приводят в ужас унылые перспективы развития современной науки. Чем в большей степени они и мир, в котором они живут, могут быть сведены к частицам, полям и их взаимодействиям, тем больше они чувствуют себя униженными этим знанием. Герой повести Достоевского «Записки из подполья» представляет себе ученого, говорящего ему: «...природа нас не спрашивается; нужно принимать ее так, как она есть, а не так, как мы фантазируем, и если мы действительно стремимся к табличке и к календарю, ну, и ... ну хоть бы даже и к реторте, то что же делать, надо принять и реторту!» и отвечает: «Эх, господа, какая уж тут своя воля будет, когда дело доходит до таблички и до арифметики, когда будет одно только дважды два четыре в ходу? Дважды два и без моей воли четыре будет. Такая ли своя воля бывает!» Уж совсем экстремистами являются те, кто помешался на холизме, так что их реакция на редукционизм принимает форму веры в психическую энергию, жизненные силы и т.п. явления, не имеющие объяснения с помощью обычных законов неодушевленной природы. Я не буду даже пытаться отвечать этим критикам с помощью занудных разговоров о красотах современной науки. Редукционистское мировоззрение *обязательно предусматривает* холодный рассудок и беспристрастность. Это мировоззрение надо принимать таким, каким оно есть, и не потому, что оно нам нравится, а потому, что так устроен мир.

В средней части спектра антиредукционистов находится группа более влиятельных и менее бескорыстных людей. Это те ученые, которые приходят в ярость, когда слышат, что их разделы науки основываются на более глубоких законах физики элементарных частиц.

В течение ряда лет я ожесточенно спорил по поводу редукционизма со своим хорошим другом, биологом-эволюционистом Эрнстом Майром. Среди прочих заслуг этого ученого – лучшее из имеющихся определений понятия биологических видов. Споры начались, когда объяснение открытия ДНК повлечет обвинение некоторых биологов в таком же дурном редукционизме, каким представляются Андерсону притязания физиков, занимающихся частицами. Например, Гарри Рубин писал несколько лет тому назад, что «революция, вызванная открытием ДНК, привела к тому, что целое поколение биологов поверило, будто секрет жизни полностью сокрыт в структуре и функциях ДНК. Эта вера сейчас поколеблена и редукционистская программа должна быть дополнена новыми концепциями». Мой друг Эрнст Майр в течение многих лет борется против редукционистского направления в биологии, которое, как он опасается, пытается свести всё, что мы знаем о жизни, к изучению ДНК, и добавляет, что «хотя благодаря открытию ДНК, РНК и т.п. была раскрыта химическая природа ряда черных ящиков классической генетики, всё же это ни в коей мере не раскрыло суть передачи наследственности».

Я не собираюсь вступать в эту полемику среди биологов, по крайней мере на стороне антиредукционистов. Нет сомнений, что открытие ДНК оказалось необычайно важным для многих областей биологии. И всё же есть некоторые биологи, работу которых непосредственно не затронули открытия в молекулярной биологии. Знание структуры ДНК приносит мало пользы специалисту в области популяционной экологии, пытающемуся объяснить разнообразие видов растений в тропических дождевых лесах, или биомеханику, пытающемуся понять полет бабочек. Я полагаю, что даже если ни один биолог не получил бы никакой пользы от открытий в молекулярной биологии, всё же существует один важный аспект этих открытий, который и дает право Андерсону говорить о секрете жизни. Дело не в том, что открытие ДНК было фундаментальным для всех наук о жизни, а в том, что ДНК сама есть основа всей жизни. Живые существа таковы, каковы они есть, потому что они прошли долгий путь эволюции к теперешнему виду, а эта эволюция оказалась возможной благодаря свойствам ДНК и связанных с ней молекул, позволяющим организму передавать свой генетический код потомству. Точно так же, независимо от того, полезны или нет *открытия* в физике элементарных частиц всем другим ученым, *принципы* физики элементарных частиц являются фундаментом всей природы...

#### Глава IV. Квантовая механика и ее критики

Играющий ставил шар на стол и ударял по шару кием. Следя за катящимся шаром, мистер Томпкинс к своему большому удивлению заметил, что шар начал «расплываться». Это было единственное выражение, которое пришло ему на ум при виде странного поведения бильярдного шара, который, катясь по зеленому полю, казался всё более и более размытым, на глазах утрачивая четкость своих контуров. Казалось, что по зеленому сукну катится не один шар, а множество шаров, к тому же частично проникающих друг в друга. Мистеру Томпкинсу часто случалось наблюдать подобные явления и прежде, но сегодня он не принял ни капли виски и не мог понять, почему так происходит.

(Георгий Гамов. «Мистер Томпкинс исследует атом»)

Открытие квантовой механики в середине 1920-х гг. было самой глубокой революцией в физической теории с момента зарождения современной физики в XVII в. Когда мы рассматривали выше свойства кусочка мела, наша цепочка вопросов снова и снова приводила к ответам, сформулированным на языке квантовой механики. Все затейливые математические теории, которыми в последние годы занимаются физики, – квантовые теории поля, калибровочные теории, теории суперструн – все они формулируются в рамках квантовой механики. Если

и есть что-то в нашем сегодняшнем понимании природы, что имеет шанс выжить в окончательной теории, так это квантовая механика.

Историческая важность квантовой механики состоит не только в том, что она дала ответы на многие старые вопросы об устройстве материи; значительно важнее, что она изменила наши представления о тех вопросах, которые нам разрешено задавать. С точки зрения последователей ньютоновской физики, теории предназначены для того, чтобы обеспечивать математический аппарат, позволяющий физикам вычислять положения и скорости частиц в любой системе во все будущие моменты времени, если полностью известны (что никогда не реализуется на практике) значения этих величин в любой данный момент времени. Однако квантовая механика принесла с собой совершенно иной способ описания состояния системы. В ней мы используем математические конструкции, называемые волновыми функциями, которые дают информацию только о вероятностях возможных значений положений и скоростей частиц в системе. Это изменение взгляда столь глубоко, что физики сейчас используют слово «классический» не по отношению к древним грекам и римлянам или к Моцарту и т.д., а по отношению к периоду «до квантовой механики».

Физики продолжали ожесточенно спорить об интерпретации квантовой механики в течение многих лет после того, как они научились решать уравнение Шрёдингера. Среди них выделялся Эйнштейн, отвергавший квантовую механику в своей работе; большинство физиков просто пыталось ее понять. Многие споры на эти темы проходили в Институте теоретической физики Копенгагенского университета под руководством Нильса Бора. Особое внимание Бор обращал на удивительное свойство квантовой механики, названное им дополнительностью: знание одного свойства или аспекта поведения системы исключает знание ряда других свойств. Соотношение неопределенностей Гейзенберга как раз являлось примером дополнительности: знание положения частицы (или импульса) исключает знание ее импульса (или положения).

В начале 1930-х гг. дискуссии в институте Бора привели к созданию ортодоксальной «копенгагенской» формулировки квантовой механики, использовавшей значительно более общие понятия, чем употребляемые в волновой механике отдельных электронов. Независимо от того, состоит ли система из одной или многих частиц, ее состояние в любой момент времени описывается набором чисел – значениями волновой функции, причем каждое число соответствует определенной возможной конфигурации системы. Одно и то же состояние можно описать, перечисляя значения волновой функции для конфигураций, заданных множеством разных способов, например, указанием положений всех частиц в системе, или импульсов всех этих частиц, или многими другими способами. Однако невозможно описать систему, задав одновременно положения и импульсы всех частиц.

Суть копенгагенской интерпретации состоит в резком отделении самой системы от тех приборов, которые используются для измерения ее конфигурации. Как подчеркивал Макс Борн, в промежутках между измерениями значения волновой функции изменяются идеально непрерывным и детерминированным образом, определяемым некоторой обобщенной версией уравнения Шрёдингера. В это время нельзя говорить, что система находится в какой-то определенной конфигурации. Если же мы измеряем конфигурацию системы (т.е. измеряем положения или импульсы всех частиц, но не эти величины одновременно), система скачком переходит в состояние с той или иной конфигурацией, причем вероятности нахождения системы в этих конфигурациях определяются квадратами значений их волновых функций перед измерением...

Ортодоксальная копенгагенская интерпретация, которую я до сих пор излагал, базируется на резком разграничении физической системы, управляемой законами квантовой механики, и прибора, используемого для изучения этой системы и описываемого классически, т.е. согласно законам доквантовой физики. Наша мифическая частица может иметь волновую функцию со значениями как *здесь*, так и *там*, но когда ее наблюдают, она каким-то образом становится с достоверностью равной либо *здесь*, либо *там*, причем совершенно непредсказуемым образом, если не считать вероятностей. Но это различие в подходах к системе, которую наблюдают, и прибору, которым это делают, есть несомненная фикция. Мы полагаем, что квантовая механика управляет всем во Вселенной, не только поведением отдельных электронов, но и поведением измерительных приборов и самих людей, использующих эти приборы. Если волновая функция описывает измерительный прибор, так же как и наблюдаемую систему, и при этом эволюционирует детерминированно по законам квантовой механики даже во время измерения, то, как спрашивает Крошка Тим, откуда же берутся вероятности?

Неудовлетворенность искусственным разделением систем и наблюдателей в рамках копенгагенской интерпретации привела многих ученых к совершенно иной точке зрения, к интерпретации квантовой механики на основе идеи о множественности миров или множественности историй. Впервые такая интерпретация была представлена в диссертации Хью Эверетта из Принстона. Согласно этой точке зрения, измерения типа *здесь–там* над нашей мифической частицей представляют определенное взаимодействие между частицей и прибором, в результате которого волновая функция комбинированной системы перестраивается так, что имеет заметные значения лишь для двух конфигураций; одно значение соответствует конфигурации, в которой частица находится *здесь* и указатель прибора указывает на *здесь*, другое значение соответствует возможности, что частица находится *там* и прибор показывает *там*. Существует и определенная волновая функция, возникшая совершенно детерминированным образом по законам квантовой механики в результате взаимодействия частицы с измерительным прибором. Однако два значения волновой функции соответствуют двум состояниям с разной энергией, а так как измерительный прибор макроскопический, то разница в энергиях двух состояний очень велика и два значения волновой функции осциллируют на сильно отличающихся частотах. Наблюдение положения указателя на приборе напоминает случайную настройку на одну из двух радиостанций, WZ-ЗДЕСЬ и YX-ТАМ; если несущие частоты достаточно разделены, интерференция не возникает и вы принимаете ту или другую радиостанцию с вероятностью, пропорциональной интенсивности сигнала. Отсутствие интерференции между двумя значениями волновой функции означает, что, по существу, мировая история расщепилась на две истории, в одной из которых частица находится *здесь*, а в другой – *там*, и с этого момента две истории развиваются без взаимодействия друг с другом.

Применяя правила квантовой механики к комбинированной системе из частицы и измерительного прибора, можно на самом деле доказать, что вероятность обнаружить частицу *здесь*, а указатель прибора в положении *здесь*, пропорциональна квадрату значения *здесь* волновой функции частицы перед тем самым мгновением, когда она начала взаимодействовать с измерительным прибором, что как раз и постулируется в копенгагенской интерпретации квантовой механики. Однако вопрос Крошки Тима всё еще остается без ответа. При вычислении вероятности того, что комбинированная система из частицы и измерительного прибора имеет одну из двух конфигураций, мы неявно все-таки протащили наблюдателя, который считывает показания прибора и обнаруживает надписи *здесь* или *там*. Хотя при этом прибор рассматривается квантово-механически, наблюдатель считается классическим; он обнаруживает, что указатель совершенно определенно указывает либо на *здесь*, либо на *там*, причем это нельзя предсказать заранее иначе как вероятностным образом. Конечно, можно и наблюдателя рассматривать квантово-механически, но ценой введения другого наблюдателя, который детектирует результаты наблюдений первого, читая, например, статью в физическом журнале. И так далее.

Множество физиков работало над тем, чтобы очистить основы квантовой механики от любых утверждений о вероятностях или каком-то ином интерпретирующем постулате, различающем системы и наблюдателей. То, что требуется, это квантовомеханическая модель с волновой функцией, описывающей не только различные изучаемые системы, но и как-то учитывающей наличие сознательного наблюдателя. Имея такую модель, можно попытаться показать, что в результате повторяющихся взаимодействий наблюдателя с отдельными системами волновая функция комбинированной системы с достоверностью эволюционирует к конечной волновой функции, причем наблюдатель в этом конечном состоянии уверен, что вероятности индивидуальных измерений совпадают с предсказаниями в рамках копенгагенской интерпретации. Я не убежден, что такая программа исследований успешно завершена, но думаю, что это может произойти рано или поздно. И тогда реализм Скруджа одержит полную победу.

Самое удивительное в том, насколько всё это не имеет значения. Большинство физиков использует квантовую механику в повседневной работе, не заботясь о фундаментальных проблемах ее интерпретации. Будучи здравомыслящими людьми, имеющими очень мало времени на то, чтобы успевать следить за новыми идеями и данными в своей собственной области, они совершенно не тревожатся по поводу всех этих фундаментальных проблем. Недавно Филип Канделас (с физического факультета Техасского университета) ждал вместе со мной лифт, и разговор зашел о молодом теоретике, подававшем надежды на старших курсах и затем исчезнувшем из вида. Я спросил Фила, что помешало бывшему студенту продолжать исследования. Фил грустно покачал головой и сказал: «Он попытался понять квантовую механику».

Философия квантовой механики настолько не имеет отношения к ее реальному использованию, что начинаешь подозревать, что все глубокие вопросы о смысле измерения на самом деле пусты, порождены несовершенством нашего языка, который создавался в мире, практически управляющемся законами классической физики. Но я признаю, что ощущаю некоторый дискомфорт, всю жизнь используя теорию, которую никто толком не понимает. Нам ведь на самом деле необходимо лучше понимать квантовую механику, если мы хотим заниматься квантовой космологией, т.е. применением квантовой механики ко Вселенной в целом, когда даже вообразить нельзя, что существует какой-то внешний наблюдатель. Сейчас Вселенная слишком огромна для квантовой механики, чтобы это имело значение, но, согласно теории Большого взрыва, в прошлом было время, когда частицы находились настолько близко друг к другу, что квантовые эффекты должны были быть существенными. В наши дни никто даже не знает правил применения квантовой механики в подобной ситуации.

С моей точки зрения, еще интереснее вопрос о том, является ли квантовая механика с необходимостью истинной наукой. Квантовая механика имела феноменальный успех при объяснении свойств частиц, атомов и молекул, так что мы уверены, что она является очень хорошим приближением к истине. Но вопрос заключается в том, не существует ли другая логически возможная теории, предсказания которой очень близки, но всё же отличаются от предсказаний квантовой механики...

...Я просто не знаю, как можно немного изменить квантовую механику, не разрушив ее в результате до основания.

Этот крах теоретической попытки найти приемлемую альтернативу квантовой механике в еще большей степени, чем точные эксперименты по проверке линейности, убеждает меня, что квантовая механика такова, какова она есть, потому что любое ее малое изменение обязательно приведет к логическим противоречиям. Если это так, то квантовая механика должна быть постоянной частью физики. Иными словами, квантовая механика должна выжить не как приближение к более глубокой истине, подобно тому, как ньютоновская теория тяготения сохранилась как приближение к эйнштейновской общей теории относительности, а как точно выполняющееся свойство окончательной теории.

## Глава IX. Контуры окончательной теории

...Если  
Вы можете глядеть в посев времен  
И знаете судьбу зерна любого,  
Скажите мне...

(В. Шекспир. Макбет . Акт I, сцена 3)

Вполне возможно, что нас отделяют века от окончательной теории, и она окажется совершенно непохожей на то, что мы способны сегодня вообразить. Но допустим на мгновение, что эта теория совсем близко, за углом. Что мы можем в этом случае сказать о ней на основании уже известных нам знаний?

Один из разделов современной физики, который, по моему мнению, сохранится неизменным в окончательной теории – квантовая механика. Дело не только в том, что квантовая механика является основой всех наших представлений о материи и разных взаимодействиях и прошла невиданно жесткую экспериментальную проверку; более важно то, что никому не удалось придумать способ хоть как-нибудь изменить квантовую механику, который сохранил бы все ее достоинства, но не привел бы к логическим противоречиям.

Хотя квантовая механика является как бы сценой, на которой разыгрываются все явления природы, сама по себе эта сцена пуста. Квантовая механика позволяет вообразить бесчисленное множество возможных физических систем: систем, состоящих из частиц любого сорта и взаимодействующих самым разным образом, и даже систем, вообще не состоящих из частиц. История физики в XX в. отмечена всё возрастающим пониманием того, что актеров в драме, разыгрывающейся на квантовой сцене, определяют принципы симметрии. Современная стандартная модель сильных, электромагнитных и слабых взаимодействий основана на симметриях, а именно на пространственно-временных симметриях специальной теории относительности, которые требуют, чтобы стандартная модель была сформулирована на языке теории полей, и на внутренних симметриях, требующих существования электромагнитного и других полей,

переносящих взаимодействия. Тяготение тоже можно понять с помощью принципов симметрии, заложенных в эйнштейновскую общую теорию относительности и утверждающих, что законы природы не должны меняться в результате любых возможных изменений нашего описания событий в пространстве и времени.

На основании векового опыта общепризнано, что окончательная теория должна покоится на принципах симметрии. Мы ожидаем, что эти симметрии объединят тяготение со слабыми, электромагнитными и сильными взаимодействиями стандартной модели. Но за прошедшие десятилетия мы так и не узнали, каковы эти симметрии, и не сумели построить удовлетворительной квантовой теории гравитации, включающей симметрии общей теории относительности. Возможно, мы близки к переменам. За последнее десятилетие бурно развивался радикально новый подход к квантовой теории гравитации, а может быть, и ко всему остальному, – теория струн. Эта теория является первым приемлемым кандидатом на окончательную теорию.

Корни теории струн восходят к 1968 г., когда теоретики пытались понять, как устроены сильные взаимодействия, не обращаясь к квантовой теории полей, не пользовавшейся тогда популярностью. Молодой теоретик из ЦЕРНа Габриэле Венециано сумел просто угадать формулу, определяющую вероятности рассеяния двух частиц на разные углы при разных энергиях и обладавшую некоторыми общими свойствами, которые вытекали из принципов теории относительности и квантовой механики. Используя известные математические приемы, которые в свое время проходит каждый студент-физик, он сумел построить поразительно простую формулу, удовлетворяющую всем необходимым условиям. Формула Венециано привлекла всеобщее внимание. Вскоре другие теоретики обобщили ее и положили в основу систематической приближенной схемы. В те годы никто и не помышлял о возможном применении этих идей к квантовой теории тяготения. Вся работа мотивировалась надеждой лучше понять сильные ядерные взаимодействия. (До создания правильной теории сильных взаимодействий – квантовой теории поля, известной под названием квантовая хромодинамика, оставалось еще несколько лет.)

В процессе работы стало ясно, что формула Венециано и ее расширения и обобщения – не просто удачные догадки, а теория физических сущностей нового типа, получивших название релятивистских квантово-механических струн. Конечно, обычные струны состоят из частиц – протонов, нейтронов, электронов. Но новые струны совсем другие: предполагается, что протоны и нейтроны состоят из них. Дело обстояло не так, будто на кого-то сошло вдохновение и он догадался, что материя построена из струн, а затем начал строить соответствующую теорию; на самом деле теория струн была построена до того, как кто-то понял, что это такое...

Так как теории струн включают в себя гравитоны и еще кучу других частиц, впервые возникает основа для построения возможной окончательной теории. Действительно, поскольку представляется, что наличие гравитона – неизбежное свойство любой теории струн, можно сказать, что такая теория объясняет существование гравитации. Эдвард Виттен, ставший позднее ведущим специалистом по теории струн, узнал об этой стороне теории в 1982 г. из обзорной статьи теоретика Джона Шварца. Он вспоминает, что эта мысль стала «величайшим интеллектуальным потрясением в моей жизни».

Похоже, что теории струн сумели решить и проблему бесконечностей, сводившую на нет все предыдущие попытки построения квантовой теории тяготения. Хотя струны и выглядят как точечные частицы, всё же главное в них то, что они не являются точечными. Можно убедиться, что бесконечности в обычных квантовых теориях поля непосредственно связаны с тем, что поля описывают точечные частицы. (Например, закон обратных квадратов для силы взаимодействия точечных электронов приводит к бесконечной величине силы, если поместить оба электрона в одну точку.) С другой стороны, должным образом сформулированная теория струн, похоже, вообще свободна от бесконечностей!

Интерес к теориям струн реально возник в 1984 г., после того, как Джон Шварц вместе с Майклом Грином показали, что две конкретные теории струн прошли проверку на математическую непротиворечивость (что не удавалось доказать в ранее изучавшихся струнных теориях). Наиболее волнующим свойством теорий, рассмотренных Грином и Шварцем, было то, что они обладали определенной жесткостью, той самой, которую мы хотели бы видеть в окончательной теории. Хотя можно было представить себе огромное количество разных теорий открытых струн, оказалось, что только две из них имеют смысл с математической точки зрения. Энтузиазм в отношении теорий струн достиг уровня лихорадки, когда одна группа теоретиков показала, что низкоэнергетический предел двух теорий Грина–Шварца необычайно напоминает

нашу сегодняшнюю модель слабых, электромагнитных и сильных взаимодействий, а другая группа (ее прозвали «Принстонский струнный квартет») обнаружила ряд струнных теорий, еще более соответствующих стандартной модели. Многим теоретикам показалось, что удалось ухватить окончательную теорию.

С тех пор энтузиазм несколько поостыл. Сейчас ясно, что существуют тысячи теорий струн, столь же математически состоятельных, как и первые две теории Грина–Шварца. Все эти теории удовлетворяют некоторой фундаментальной симметрии, известной как конформная симметрия. Такая симметрия возникает не из наблюдений природных явлений, как, скажем, эйнштейновский принцип относительности. Напротив, конформная симметрия представляется необходимой, чтобы гарантировать совместимость теорий струн с квантовой механикой. С этой точки зрения, тысячи разных теорий струн просто представляют разные способы удовлетворить требованиям конформной симметрии. Широко распространено мнение, что все эти разные теории струн на самом деле не разные, а лишь представляют различные способы решения уравнений одной и той же лежащей в основе всего теории. Но мы в этом не уверены, и никто не знает, какой могла бы быть такая теория. Каждая из тысяч отдельных теорий струн обладает своей пространственно-временной симметрией. Некоторые из этих теорий удовлетворяют принципу относительности Эйнштейна, в других теориях мы не можем даже различить что-то, напоминающее обычное трехмерное пространство. Кроме того, каждая теория струн обладает своими внутренними симметриями того же общего типа, как и внутренние симметрии, лежащие в основе сегодняшней стандартной модели слабых, электромагнитных и сильных взаимодействий. Но главное отличие теорий струн от всех более ранних теорий заключается в том, что пространственно-временные и внутренние симметрии не задаются в теории струн руками, а являются математическими следствиями конкретного способа, которым законы квантовой механики (а следовательно, требование конформной симметрии) удовлетворяются в каждой конкретной теории струн. Поэтому теории струн потенциально представляют собой важный шаг вперед в рациональном объяснении природы. Кроме того, они, по-видимому, являются наиболее глубокими, математически непротиворечивыми теориями, совместимыми с принципами квантовой механики, и в частности, единственными такими теориями, включающими что-то, похожее на тяготение.

Довольно много современных молодых физиков-теоретиков работают над развитием теории струн. Получено несколько вдохновляющих результатов. Например, оказалось, что в рамках теории струн естественно получается равенство констант взаимодействия сильных и электрослабых взаимодействий при очень больших энергиях, определяемых через натяжение струны, хотя и нет отдельной симметрии, объединяющей эти взаимодействия. Тем не менее, до сих пор не удается получить детальные количественные предсказания, позволяющие осуществить решающую проверку теории струн.

Этот тупик привел к печальному расколу физического сообщества. Теория струн предъявляет к исследователю большие требования. Очень мало теоретиков, работающих над другими проблемами, имеют достаточный запас знаний, чтобы понять технические детали в статьях по теории струн. В то же время, мало кто из специалистов по теории струн имеет время на изучение других разделов физики, особенно экспериментальной физики высоких энергий. Реакцией многих моих коллег на эту невеселую ситуацию явилась определенная враждебность по отношению к теории струн. Я не разделяю этих чувств. Теория струн представляется на сегодняшний день единственным кандидатом на окончательную теорию – как же, в таком случае, можно надеяться, что многие блестящие молодые теоретики откажутся от работы над этой теорией? Конечно, жалко, что теория пока что оказалась не слишком успешной, но, как и все остальные ученые, специалисты по струнам прилагают максимум усилий, чтобы преодолеть очень трудный период в истории физики. Мы просто обязаны надеяться на то, что либо теория струн приведет к более осязаемым результатам, либо новые эксперименты приведут к прогрессу в других направлениях.

К сожалению, никто еще не сумел построить конкретную теорию струн, включающую все пространственно-временные и внутренние симметрии и тот набор кварков и лептонов, который наблюдается в природе. Более того, мы даже до сих пор не знаем, как перечислить все возможные теории струн или узнать их свойства. Для решения этих проблем, похоже, нужно разработать новые методы вычислений, далеко выходящие за рамки тех методов, которые так хорошо работали в прошлом. Например, в квантовой электродинамике мы можем рассчитать эффект обмена двумя фотонами между электронами в атоме как малую поправку к эффекту

обмена одним фотоном, а затем рассчитать эффект обмена тремя фотонами как еще меньшую поправку и т.д., прекратив это вычисление, как только оставшиеся поправки станут пренебрежимо малы. Такой метод вычислений называется теорией возмущений. Однако главные проблемы теории струн связаны с обменом бесконечным количеством струн, так что их нельзя решить методом теории возмущений.

Дела обстоят еще хуже. Даже если бы мы знали, как математически обращаться с теориями струн, и смогли бы найти какую-то одну из этих теорий, соответствующую наблюдаемым в природе явлениям, всё равно у нас нет сегодня критерия того, почему именно эта теория струн применима к реальному миру. Я снова повторяю – цель физики на ее самом фундаментальном уровне заключается не только в том, чтобы описать мир, но и объяснить, почему он таков, каков он есть.

В поисках критерия, который позволит нам выбрать правильную теорию струн, нам, может быть, придется привлечь принцип, имеющий несколько сомнительный статус в физике. Его называют антропным принципом, и он утверждает, что законы природы должны разрешать существование разумных существ, которые могут задавать вопросы об этих законах.

Идея антропного принципа восходит к замечанию, что законы природы удивительно хорошо приспособлены к существованию жизни...

Всё же мне не кажутся очень убедительными свидетельства того, что законы природы специально настроены так, чтобы сделать возможной жизнь. С одной стороны, группа физиков показала недавно, что можно существенно увеличить энергию обсуждаемого состояния ядра углерода без заметного уменьшения количества углерода, производимого в звездах. Кроме того, если мы начнем менять константы природы, найдется много других состояний ядра углерода и других ядер, которые позволят осуществить альтернативный синтез элементов тяжелее гелия. У нас нет разумных способов оценить, сколь мала вероятность того, что константы природы должны принимать значения, приемлемые для существования разумной жизни.

Мы не знаем, нужен или нет антропный принцип для объяснения значений энергий ядерных состояний, но в одном случае этот принцип кажется просто основанным на здравом смысле. Возможно, существуют различные логически допустимые вселенные, причем каждая со своим набором фундаментальных законов. Если это так, то несомненно существует множество вселенных, законы и история эволюции которых делают их неприемлемыми для разумной жизни. Но всякий ученый, который спрашивает, почему мир такой, какой он есть, должен жить в одной из тех вселенных, где разумная жизнь могла возникнуть.

Слабым местом такой интерпретации антропного принципа является неясность понятия множественности вселенных. Одна из очень простых возможностей, предложенная Хойлом, заключается в том, что константы природы меняются от места к месту, так что Вселенная разделена на некие субвселенные с разными законами в них. Похожая интерпретация множественности вселенных возникает и в том случае, если мы допустим, что те числа, которые мы называем константами природы, были разными в разные эпохи эволюции Вселенной. Кроме того, много обсуждалась более революционная возможность, что наша и другие логически возможные вселенные с другими окончательными законами каким-то образом отщепляются от большей Мегавселенной. Например, при недавних попытках применить квантовую механику к гравитации было замечено, что хотя обычное пустое пространство выглядит спокойным и не имеющим никаких свойств, как поверхность океана, если смотреть на нее с большой высоты, то при более внимательном рассмотрении пространство кишит квантовыми флуктуациями, так что могут открыться «кротовые норы», соединяющие одни части Вселенной с другими частями, весьма удаленными в пространстве и во времени.

В 1987 г., следуя идеям более ранней работы Стивена Хокинга, Джеймса Хартля и других, Сидни Коулмен из Гарварда показал, что открывающиеся и закрывающиеся кротовые норы эквивалентны изменению различных констант, входящих в уравнения для разных полей. Как и в случае интерпретации квантовой механики с помощью идеи о множественности вселенных, волновая функция Вселенной разделяется на огромное количество слагаемых, каждое из которых соответствует разным значениям «констант» природы, принимаемых с разной вероятностью. Какую бы теорию этого типа не рассматривать, совершенно ясно, что мы обнаружим себя в той области пространства, или в той эпохе космической истории, или в том слагаемом общей волновой функции, в которых константы природы случайно приняли благоприятные для существования разумной жизни значения...

## Глава X. На пути к цели

Наконец-то полюс!  
Награда трех столетий...  
Я не мог заставить себя осознать это.  
Все казалось таким простым и обычным.  
(*Роберт Пури. Дневник*)

Трудно представить, что мы когда-нибудь будем знать окончательные физические принципы, которые не объясняются с помощью еще более глубоких принципов. Многим кажется само собой разумеющимся, что вместо этого будет открываться бесконечная цепочка всё более глубоких и глубоких принципов. Например, Карл Поппер, патриарх современных философов науки, отвергает «идею окончательного объяснения». Он настаивает, что «всякое объяснение можно объяснять дальше с помощью теории или предположения, имеющих большую степень универсальности. Не может существовать объяснения, не нуждающегося в дальнейшем объяснении...».

Может случиться, что Поппер и другие ученые, верящие в бесконечную цепь всё более фундаментальных принципов, окажутся правы. Но мне кажется, что такую точку зрения нельзя обосновывать тем, что до сих пор никто не открыл окончательной теории. Это напоминает утверждения некоторых ученых XIX в., доказывавших, что поскольку все предыдущие арктические экспедиции в течение сотен лет обнаруживали, что как далеко на север не забирайся, там всё равно остается еще больше неисследованных районов моря и льда, следовательно, либо нет никакого Северного полюса, либо во всяком случае никто его никогда не достигнет. Всё же некоторым это удалось.

Создается широко распространенное впечатление, что в прошлом ученые часто убаюкивали себя мыслями, будто они нашли окончательную теорию. Они вели себя подобно исследователю Фредерику Куку, считавшему в 1908 г., что именно он достиг Северного полюса. Ученые строили сложные теоретические схемы, объявляли их окончательной теорией, а затем с тупым упорством защищали их, пока неопровержимые экспериментальные доказательства не убеждали новые поколения ученых, что все эти схемы были неверны. Но, насколько я знаю, ни один уважаемый физик в XX в. не заявлял о создании окончательной теории. Правда, физики иногда недооценивают то расстояние, которое нужно еще пройти, прежде чем достичь окончательной теории. Вспомним предсказание Майкельсона, сделанное в 1902 г., что «вскоре наступит день, когда сходящиеся линии от многих, кажущихся далекими друг от друга областей знания соединятся... в общей точке». Совсем недавно Стивен Хокинг, принимая Лукасовскую кафедру математики в Кембридже (эту кафедру занимали перед ним Ньютон и Дирак), предположил в своей вступительной лекции, что модные в то время теории «расширенной супергравитации» станут основой теории, похожей на окончательную. Сомневаюсь, чтобы Хокинг повторил это сегодня. Но ни Майкельсон, ни Хокинг не заявляли, что окончательная теория уже построена.

Если история чему-нибудь учит, так это тому, что окончательная теория существует. В XX в. мы наблюдали схождение стрел объяснений, похожую на схождение меридианов к Северному полюсу. Основополагающие принципы нашей науки хотя и не приняли окончательной формы, но постоянно становились всё проще и экономнее. Мы видели это схождение на примере свойств кусочка мела. Я сам наблюдал всё это на протяжении моей карьеры ученого. Когда я учился на старших курсах, мне приходилось поглощать огромное количество разнообразной информации о слабых и сильных взаимодействиях элементарных частиц. Сегодняшние студенты, занимающиеся физикой элементарных частиц, изучают стандартную модель, много новой математики и этим ограничиваются. (Профессора физики часто в отчаянии воздевают руки к небу, ругая студентов, которые так мало знают о реальных явлениях в физике частиц, но думаю, что те, кто учил меня в Корнелле и Принстоне, точно так же воздевали руки по поводу того, как мало я знаю фактов, касающихся атомной спектроскопии.) Очень трудно воспринимать последовательность всё более и более фундаментальных теорий, становящихся всё проще и всеохватнее, и не верить, что цепочка объяснений где-то сойдется.

Маловероятно, но возможно, что последовательности всё более фундаментальных теорий не будут ни сходящимися, ни бесконечно продолжающимися. Кембриджский философ Майкл Редхед полагает, что они могут замкнуться сами на себя. Он отмечает, что ортодоксальная копенгагенская интерпретация квантовой механики требует существования макроскопического мира наблюдателей и измерительных приборов, что в свою очередь, объясняется с помощью

квантовой механики. Эта точка зрения, по-моему, дает еще один пример неудовлетворительности копенгагенской интерпретации и разнице в подходах к объяснению квантовых явлений и наблюдателей, которые их изучают. В реалистическом же подходе к квантовой механике Хью Эверетта и других существует только одна волновая функция, описывающая все явления, включая опыты и наблюдателей, причем фундаментальные законы описывают эволюцию этой волновой функции.

Еще более радикальной является гипотеза, что на дне мы обнаружим вообще полное отсутствие законов. Мой друг и учитель Джон Уилер когда-то предположил, что нет никакого фундаментального закона, а все законы, которые мы сейчас изучаем, приписываются природе благодаря тем способам, которыми мы совершаем наблюдения. Рассуждая несколько иначе, теоретик из Копенгагена Хольгер Нильсен предложил «случайную динамику», согласно которой, что бы мы ни предположили об устройстве природы на очень малых расстояниях или при очень больших энергиях, все явления, доступные наблюдению в наших лабораториях, будут выглядеть примерно одинаково.

Мне кажется, что и Уилер, и Нильсен просто отпихивают от себя проблему окончательных законов. Мир Уилера, в котором нет законов, всё равно нуждается в метазаконх, которые должны указывать нам, как наблюдения создают регулярности в природных явлениях. Среди метазаконх должна быть и сама квантовая механика. Аналогично, Нильсен нуждается в некотором метазаконе, объясняющем, как выглядит природа, если изменить шкалу расстояний и энергий, в которой мы проводим наши измерения. Для этой цели он предполагает, что справедливы так называемые уравнения ренормализационной группы, но существование таких уравнений в мире без всяких законов кажется весьма проблематичным. Я подозреваю, что все попытки обойтись без фундаментальных законов природы если и будут успешными, то сведутся к введению метазаконх, описывающих, как возникает то, что сейчас мы называем законами.

Есть еще одна возможность, которая представляется мне более вероятной и более тревожной. Возможно, что окончательная теория, т.е. простой набор принципов, из которых вытекают все объяснения, действительно существует, но мы никогда не сможем узнать, что это такое. Например, вполне может быть так, что люди просто недостаточно разумны, чтобы открыть или понять окончательную теорию. Вполне можно натренировать собаку выполнять разные умные вещи, но думаю, никому не удастся научить собаку использовать квантовую механику для расчета уровней энергии атома. Лучшим аргументом в пользу того, что наш род способен к дальнейшему интеллектуальному прогрессу, является наша волшебная способность объединять наши мозги с помощью языка. Но этого может оказаться мало. Юджин Вигнер предупреждал, что «у нас нет оснований утверждать, что наш разум может сформулировать идеальные законы, полностью объясняющие явления неодушевленной природы». К счастью, до сих пор, похоже, наши интеллектуальные ресурсы не исчерпаны. По крайней мере, в физике каждое новое поколение студентов-старшекурсников кажется талантливее предыдущего.

Значительно большую тревогу вызывает то, что попытка открыть окончательные законы может упереться в проблему денег. Мы уже ощутили вкус этой проблемы во время недавних дебатов в США о завершении строительства ССК. Цена в 8 миллиардов долларов на десять лет вполне укладывается в возможности страны, но даже сами физики не торопятся предлагать более дорогие проекты ускорителей следующего поколения.

Помимо оставшихся невыясненными вопросов о стандартной модели, на которые мы надеемся получить ответ с помощью ССК, существуют и более глубокие вопросы, касающиеся объединения сильных, электрослабых и гравитационных взаимодействий, которые невозможно адресовать ни к одному из планируемых сейчас ускорителей. Истинно фундаментальная планковская энергия, при которой все эти вопросы можно экспериментально изучать, примерно в сто триллионов раз больше, чем энергия ССК. Ожидается, что все силы природы объединяются именно при этой энергии. Кроме того, согласно современным теориям струн, примерно такая же энергия нужна на то, чтобы возбудить первые моды колебаний струн, кроме тех низших мод, которые наблюдаются как обычные кварки, фотоны и другие частицы, описываемые стандартной моделью. К сожалению, такие энергии безнадежно недостижимы. Даже если объединить все экономические ресурсы человечества и направить их на решение этой задачи, мы всё равно не представляем сегодня, как построить машину, способную ускорять частицы до таких энергий. Дело не в том, что сами по себе такие энергии недостижимы – планковская энергия, грубо говоря, равна химической энергии сгорания полного бака бензина в автомобиле. Трудность в том, как сконцентрировать всю эту энергию в одном протоне или электроне. Нам нужны

совершенно новые идеи относительно конструкции ускорителей, кардинально отличающиеся от используемых сегодня. Возможно, удастся использовать ионизированный газ, чтобы облегчить передачу энергии от мощных лазерных пучков к отдельным заряженным частицам, но даже если это удастся осуществить, скорость реакций частиц при таких энергиях будет настолько мала, что эксперименты станут невозможными. Более вероятно, что новые достижения в теории или в экспериментах другого типа когда-нибудь сделают ненужным строительство ускорителей, позволяющих получить всё большие и большие энергии.

Моя точка зрения заключается в том, что окончательная теория существует, и мы способны ее открыть. Может быть, эксперименты на ССК дадут настолько важную новую информацию, что теоретики смогут завершить работу над окончательной теорией, не обращаясь к изучению процессов между частицами при планковских энергиях. Возможно, что уже сегодня мы можем подобрать кандидата на подобную окончательную теорию среди теорий струн.

Как было бы странно, если бы окончательная теория была создана при нашей жизни! Открытие окончательных законов природы означало бы самый резкий скачок в интеллектуальной истории человечества со времен начала развития современной науки в XVII в. Можем ли мы сейчас вообразить, на что всё это было бы похоже?

Хотя и нетрудно представить окончательную теорию, которая не имеет объяснений с помощью более глубоких принципов, очень трудно вообразить окончательную теорию, которая не нуждается в таком объяснении. Какой бы ни была окончательная теория, она определенно не будет логически неизбежной. Даже если окажется, что окончательная теория – это теория струн, которую можно выразить в нескольких простых уравнениях, и даже если нам удастся показать, что это единственно возможная квантово-механическая теория, способная математически непротиворечиво описать гравитацию наравне с другими силами, мы всё равно не перестанем задавать себе вопросы, почему вообще существует тяготение, и почему природа должна подчиняться правилам квантовой механики. Почему Вселенная не состоит просто из точечных частиц, вечно вращающихся по своим орбитам согласно законам ньютоновской механики? Почему вообще всё существует? Редхед, возможно, отражает точку зрения большинства, когда отрицает всякий смысл «в поиске каких-то самодостаточных априорных оснований науки».

С другой стороны, Уилер как-то заметил, что когда мы доберемся до окончательных законов природы, мы будем страшно удивлены, как это мы до них сразу не догадались. Возможно, Уилер и прав, но только потому, что очевидность этих законов станет для нас результатом хорошей тренировки, которая длилась многие века научных разочарований и успехов. Думаю, что старый вопрос: «Почему?», может быть, в несколько смягченной форме, и в этом случае останется с нами. Гарвардский философ Роберт Нозик пытался разрешить эту проблему и пришел к выводу, что вместо попыток вывести окончательную теорию на основе чистой логики нам нужно искать аргументы в пользу привлекательности такой теории, выходящие за рамки голых фактов.

С моей точки зрения, лучшее, на что можно надеяться, – это доказать, что окончательная теория, не будучи логически неизбежной, всё же логически изолирована. Иными словами, может оказаться, что хотя мы всегда сможем представить другие теории, полностью отличные от истинной окончательной теории (вроде скучного мира частиц, управляемых законами ньютоновской механики), обнаруженная нами окончательная теория будет настолько жесткой, что любая попытка хоть чуть-чуть ее изменить будет приводить к логическим противоречиям. В логически изолированной теории каждая константа природы может быть вычислена из первых принципов, малое изменение значения любой константы разрушит согласованность теории. Окончательная теория будет напоминать кусок дорогого фарфора, который невозможно согнуть, не разрушив. В этом случае, хотя мы и не будем знать, почему окончательная теория верна, мы будем, основываясь на логике и чистой математике, знать, по крайней мере, почему истина выглядит так, а не иначе.

Это не просто возможность: мы уже довольно далеко прошли по дороге к такой логически изолированной теории. Самыми фундаментальными из известных физических принципов являются законы квантовой механики, лежащие в основе всего, что мы знаем о материи и ее взаимодействиях. Квантовая механика не является логически неизбежной; нет ничего логически невозможного и в ее предшественнице – механике Ньютона. Тем не менее, все попытки физиков хоть чуточку изменить законы квантовой механики, не приходя при этом к логическим несурзностям вроде отрицательных значений вероятностей, полностью провалились.

Но квантовая механика сама по себе еще не есть полная физическая теория. Она ничего не говорит нам о том, какие частицы и силы могут существовать в природе. Откройте любой учебник по квантовой механике. Вы найдете там множество примеров самых разнообразных гипотетических частиц и сил, причем большинство из них не имеют ничего общего с теми, которые реально наблюдаются в природе. Но при этом все эти частицы и силы прекрасно согласуются с принципами квантовой механики, так что их можно использовать для тренировки студентов в применении этих принципов. Разнообразие возможных теорий резко уменьшается, если рассматривать только те квантово-механические теории, которые совместимы с специальной теорией относительности. Большинство таких теорий можно логически исключить, так как они тянут за собой всякие глупости, вроде бесконечных энергий или бесконечных скоростей реакций. Но и после этого остается множество логически возможных теорий, например, теория сильных ядерных взаимодействий – квантовая хромодинамика, в рамках которой во Вселенной нет ничего, кроме кварков и глюонов. Большинство из оставшихся теорий исключаются, если потребовать, чтобы они включали в себя гравитацию. Не исключено, что нам удастся математически доказать, что такие требования оставляют только одну логически возможную квантово-механическую теорию, возможно, какую-то единственную теорию струн. Если такое случится, то хотя и останется еще огромное количество других логически возможных окончательных теорий, лишь одна из них будет описывать что-то отдаленно напоминающее наш собственный мир.

Но почему окончательная теория должна описывать что-то похожее на наш мир? Объяснение, возможно, связано с тем, что Нозик назвал принципом плодovitости. Он утверждает, что все логически возможные вселенные в определенном смысле существуют, причем в каждой – свои наборы фундаментальных законов. Принцип плодovitости сам ничем не объясняется, но в нем есть, по крайней мере, какая-то приятная самосогласованность. Как пишет Нозик, принцип плодovitости утверждает, что «реализуются все возможности, в том числе, и возможность существования самого этого принципа».

Если такой принцип верен, то существует наш собственный квантово-механический мир, но существует и ньютоновский мир частиц, вечно вращающихся друг относительно друга, существуют бесчисленные миры, в которых нет ничего, и существуют столь же бесчисленные миры, свойства которых мы даже не можем себе представить. Разница между этими мирами не просто в разнице так называемых констант природы, меняющихся от одной части Вселенной к другой, от одной эпохе к другой или от одного слагаемого в волновой функции к другому. Как мы видели, все подобные возможности могут быть реализованы как следствия некоторой действительно фундаментальной теории, вроде квантовой космологии. Но при этом мы всё равно должны будем понять, почему фундаментальная теория такая, а не другая. Вместо этого принцип плодovitости предполагает, что существуют совершенно разные вселенные, подчиняющиеся совершенно разным законам. Но если все эти вселенные недостижимы и непознаваемы, утверждение об их существовании, похоже, не имеет никакого смысла, кроме возможности избежать вопроса, почему они не существуют. Похоже, проблема в том, что мы пытаемся рассуждать логически по поводу вопроса, не поддающегося логическому анализу: что должно или не должно вызывать в нас ощущение чуда.

Принцип плодovitости дает еще один способ подтвердить полезность антропного принципа для объяснения, почему окончательные законы нашей Вселенной таковы, каковы они есть. Может существовать множество допустимых вселенных, законы природы в которых или история эволюции неблагоприятны для возникновения разумной жизни, однако любой ученый, спрашивающий о том, почему мир устроен так, а не иначе, обязательно должен жить в одной из других вселенных, где разумная жизнь могла возникнуть. С этой точки зрения, можно сразу отвергнуть вселенную, управляемую ньютоновской физикой (помимо всего прочего, в ней не было бы стабильных атомов), или вселенную, в которой нет ничего.

Есть и экстремальная возможность, что существует только одна логически изолированная теория, не содержащая неопределенных констант и совместимая с существованием разумных существ, способных размышлять над окончательной теорией. Если это удастся показать, то мы окажемся так близко, насколько это возможно, к удовлетворительному объяснению того, почему мир таков, каков он есть.

Каковы будут последствия открытия подобной окончательной теории? Конечно, полный ответ можно будет дать только после того, когда мы эту теорию узнаем. Может быть, то, что мы узнаем об устройстве мира, будет для нас столь же удивительным, как законы ньютоновской механики были бы удивительны для Фалеса. Но можно быть твердо уверенным в одном:

открытие окончательной теории не станет концом научных исследований. Даже если не касаться проблем, которые необходимо будет исследовать в связи с техникой или медициной, останется множество проблем чистой науки, над которыми ученые будут биться, так как у этих задач должны быть красивые решения. Уже сейчас в физике есть явления вроде турбулентности или высокотемпературной сверхпроводимости, ожидающие глубокого и красивого объяснения. Никто не знает толком, как образовались галактики, как был запущен генетический механизм, или как знания хранятся в мозгу человека. Ни на одну из этих проблем открытие окончательной теории не окажет никакого влияния.

С другой стороны, открытие окончательной теории может иметь последствия, выходящие далеко за рамки науки. Умы многих людей заражены сегодня различными иррациональными предубеждениями, от сравнительно безобидной астрологии до сатанинских идеологий крайне опасного толка. То, что до сих пор мы не знаем окончательных законов природы, позволяет всем этим людям надеяться, что когда-нибудь их любимые предрассудки найдут подходящее место в структуре науки. Было бы глупо надеяться, что любое открытие в науке может само по себе излечить человечество от всех его предрассудков, но всё же открытие окончательной теории, по крайней мере, оставило бы меньше места для иррациональных верований.

Открытие окончательной теории может принести разочарование, так как природа станет более обычной, в ней останется меньше чудес и тайн. Нечто подобное уже случалось и ранее. На протяжении почти всей человеческой истории карты Земли указывали неизведанные пространства, так что воображение людей могло заполнять их драконами, золотыми городами и антропофагами. Поиск знаний во многом был уделом географических открытий. Когда тенниссоновский Улисс решил «последовать за знанием как звезда на небе, и погрузиться в самые глубины человеческих мыслей», он отправился через неизведанную Атлантику «в сторону заката, к месту купания всех западных звезд». Но в наши дни каждый гектар поверхности Земли нанесен на карты, и все драконы куда-то улетели. С открытием окончательных законов испарятся наши мечты. Останется бесконечное количество научных задач, перед учеными раскроется для исследования вся Вселенная, но подозреваю, что ученые будущего будут немного завидовать физикам наших дней, так как мы все еще идем по дороге, ведущей к открытию окончательных законов.

## Исаак Ньютон – монстр исчадия ада

Олег Акимов

[http://sceptic-ratio.narod.ru/po/newton\\_1.htm](http://sceptic-ratio.narod.ru/po/newton_1.htm)



Newton 1665



Newton 1703

– I –

Когда-то считалось очень почетным занять кафедру Кембриджского университета, основанную Лукасом, где работал Исаак Ньютон. Например, в прошлом столетии ее возглавлял известный физик Поль Дирак, чем чрезвычайно гордился. Теперь же настали иные времена, когда никому не позволено пренебрегать историческими фактами и нравственными ценностями. Современные историки науки прекрасно осведомлены, что Ньютон, по существу, никогда и не был рациональным ученым и добропорядочным исследователем. Молодые годы он посвятил алхимии, зрелые – теологии, а ближе к старости занимался неприглядными интригами, которые принесли ему высокие административные посты при Королевском Дворе. Поэтому сегодня не многие физики согласятся, чтобы их имя стояло в одном ряду с именем настоящего чудовища, каким был в действительности «гениальный» ученый. Нынешний заведующий лукасианской кафедры, известный специалист в области черных дыр, Стивен Хокинг, в 1988 г. издал книгу под названием «Краткая история времени», которая оказалась весьма востребованной. По данным на начало 1993 г. она переведена на 33 языка (на русском языке она впервые вышла уже в 1989 г., затем еще не единожды переиздавалась). В Великобритании книга выдержала 39 изданий, в США – 59, а в целом по миру, только за 5 лет, она вышла общим тиражом свыше 10 миллионов экземпляров. И вот этот самый читаемый английский автор, попавший в связи с этим в «Книгу рекордов Гиннеса», о своем знаменитом предшественнике отозвался следующим образом:

«Исаака Ньютона нельзя назвать симпатичным человеком. Широкую известность получили его дурные отношения с коллегами; последние годы своей жизни он провел в основном в скандальных спорах. ... Ньютон поссорился с королевским астрономом Джоном Флемстидом, который раньше снабжал Ньютона данными для его «Математических начал», а теперь задерживал информацию, которая требовалась Ньютону. Ньютон не потерпел такого положения, и сам включил себя в руководство Королевской обсерватории, а затем начал добиваться немедленной публикации результатов. В конце концов, ему удалось заполучить работу Флемстида и договориться о ее публикации со смертельным врагом Флемстида, Эдмондом Галлеем. Однако Флемстид передал дело в суд, и суд принял решение в пользу Флемстида, запретив распространение украденной работы. Ньютона разозлило такое решение, и, чтобы отомстить Флемстиду, он убрал в более поздних изданиях «Начал» все ссылки на работы Флемстида.

Более серьезный спор разгорелся у Ньютона с немецким философом Готфридом Лейбницем. ... Замечательно, что почти все статьи в защиту Ньютона были написаны им самим и лишь опубликованы под именами его друзей! Спор разгорелся, и тут Лейбниц совершил ошибку, обратившись в Королевское общество с просьбой разрешить противоречие. Ньютон, будучи президентом Общест-

ва, назначил для разбора дела «незаинтересованную» комиссию, «случайно» составленную целиком из друзей Ньютона! Но это было еще не всё: затем Ньютон сам написал отчет комиссии и заставил Общество его опубликовать, официально обвинив, таким образом, Лейбница в плагиате. Всё еще не чувствуя удовлетворения, Ньютон анонимно опубликовал сжатый пересказ этого отчета в журнале Королевского общества. Говорят, что после смерти Лейбница, Ньютон сказал, что получил большое удовлетворение от того, что «разбил сердце Лейбница».

Пока шли обе дискуссии [в отношении Флемстида и Лейбница], Ньютон покинул кафедру и Кембриджский университет. Он принял активное участие в антикатолическом движении сначала в университете, а затем в парламенте, и был вознагражден за это назначением на доходную должность хранителя Королевского монетного двора. Здесь он нашел более социально оправданное применение своему коварству и желчности, успешно проведя широкомасштабную кампанию по борьбе с фальшивомонетчиками и даже отправив на виселицу нескольких человек<sup>69</sup>.

Таким образом, англоязычный мир вполне осведомлен о мнении Хокинга в отношении Ньютона. Задача данной статьи состоит в том, чтобы донести до русскоязычного читателя истину об этом «несимпатичном человеке», как деликатно выразился Хокинг. У нас в стране всё еще преобладает мнение, что Ньютон был чуть ли не богом в сфере физических наук, хотя реально он плохо ориентировался в них, если сравнивать его видение мира с видением других исследователей, работавших рядом с ним. На Западе существуют глубокие исследования, проведенные Вестфолом, Холлом, Хернвеллом, Розенфельдом и другими, которые, однако, почти неизвестны российскому читателю. Мы всё еще верим проходным учебникам по истории физики или научно-популярным книжкам о Ньюtone, которые писались такими авторами, как, например, Б.Г. Кузнецов. В 1982 году в серии «Мыслители прошлого» он выпустил брошюру, в которой представил английского ученого идеальным святошей. Позднее, в 1987 году, в серии «Жизнь замечательных людей» появилась более правдивая книга В.П. Карцева,<sup>70</sup> в которой приведены подлинные документы периода жизни Ньютона. И, тем не менее, в головах большинства россиян стоит не портрет реального человека по имени Исаак Ньютон, а некая икона легендарной личности, которая ничего общего не имеет даже с эскизным наброском того, кто на самом деле жил и творил свои злодеяния. Понятно, что Ньютон не был обыкновенным человеком. Но, отвечая на вопрос: «кем в действительности он был в науке?» – честным исследователем или злым монстром исчадия ада – надо выбрать второе.

«Philosophiae Naturalis Principia Mathematica» – «Математические начала натуральной философии» или просто «Начала» Фонтенель называл *caput Nili* – истоком реки Нил, который в его время был никому не известен. Монументальный труд возник как будто бы из небытия: не было найдено ни одного черного наброска или хотя бы плана этой огромной рукописи. Между тем в его архивах хранятся десятки тысяч набросков алхимических и теологических работ, которые он многократно начинал писать, но потом бросал.<sup>71</sup> В «Началах», как и в его «Оптике», затронуты множество тем, которые живо обсуждались тогдашними исследователями природы. Однако со временем все физические работы того периода были забыты или даже намеренно уничтожены, так что у недобросовестных историков науки, вроде Эрнста Маха, создалось впечатление, будто кроме Ньютона не было других физиков. «Начала» появились из головы

---

<sup>69</sup> В.Э. 2012-12-26: В книге Хокинга имеются три краткие главы (фактически – приложения, т.к. они следуют за эпилогом) с названиями: «Альберт Эйнштейн», «Галилео Галилей» и «Исаак Ньютон» (третью из них процитировал Акимов). Не очень понятно, зачем Хокинг присоединил эти приложения к своей книге; в них нет ни оценки научной деятельности этих трех лиц, ни взвешенной и психологически грамотной оценки их личностей. В главе об Эйнштейне говорится в основном о сионизме, в главе о Галилее – о его отношениях с Папой римским, а в главе о Ньюtone, вот, о его ссорах – как будто это главное, что он оставил миру. Помимо того, что текст Хокинга о Ньюtone вообще психологически безграмотен, он оставляет тягостное впечатление еще и тем, что выглядит как неуравновешенное выступление человека, озлобленного на мир из-за собственной болезни.

<sup>70</sup> В.Э. 2012-12-26: В Векордии эту книгу см. в томе {[NEWTON](#)}. Это хорошая, взвешенная книга.

<sup>71</sup> В.Э. 2012-12-26: Ньютон, по всей видимости, поступал так же, как я: уничтожал рукописи напечатанных книг и сохранял ненапечатанных. Трактаты по алхимии не были напечатаны и поэтому он их хранил как единственный текст по данному вопросу. «Начала» же были напечатаны, и с этого момента печатный текст становился главным, а рукописи рассматривались как черновики, которые хранить не надо, поскольку есть более весомый текст. С середины 1990-х годов я пишу прямо в компьютер, но до этого два десятилетия писал сначала на бумаге, а потом печатал на пишущей машинке или вводил (с 1988 года) в ранние компьютеры. При этом я всегда уничтожал рукописи, как только имел машинописный текст или компьютерную распечатку. Так что мотив Ньютона при обращении с рукописями мне очень понятен.

английского ученого подобно появлению богине Минерве из головы Юпитера, но это обманчивое впечатление. Уже названы имена выдающихся ученых, которых Ньютон интеллектуально обокрал, морально или даже физически уничтожил, а затем ньютонианцы вычеркнули их имена из истории науки. Однако, судя даже по короткой заметке Стивена Хокинга, истинное положение вещей постепенно становится достоянием мировой общественности. Этот трудный, но так необходимый процесс восстановления справедливости пока, к сожалению, обходит стороной Россию. Миллионы россиян всё еще думают, что Исаак Ньютон – мудрейший человек и гениальнейший ученый всех времен и народов.

– II –

Надпись на памятнике Ньютону, установленном в Тринити-колледже, где он учился и преподавал, сбивает пытливого исследователя с толку, так что у него закрадываются сомнения в отношении его земного происхождения. Она гласит: «*Qui genus humanum ingenio superavit*». Это строка из Лукреция переводится примерно так:

«Разумом он превосходил род человеческий». В том же духе выдержана эпитафия, которая заканчивается аналогичными словами: «Здесь покоится сэр Исаак Ньютон, дворянин, который божественным разумом первый доказал с факелом математики движения планет, пути комет и приливы океанов. Он исследовал различие световых лучей и появляющиеся при этом различные свойства цветов, чего ранее никто не подозревал. Прилежный, мудрый и верный истолкователь природы, древности и Святого Писания, он утверждал своей философией величие всемогущего Бога, а нравом выражал евангельскую простоту. Пусть смертные радуются, что существовало такое украшение рода человеческого».

За фараоновым величием Ньютона на самом деле скрывалась мелкая злодейская сущность, которая через подлую интригу и надменный снобизм только и проявляла себя. Тот, кто попытается проникнуть в психологический мир этого «украшения рода человеческого», ужаснется, какая фальшь стоит за этими высокопарными словами. Если Ньютон чем-то и отличался от обыкновенного смертного, то лишь избытком недостатков. Про него говорят, что он обладал не 7, а 777 пороками. Но почитайте-ка стихи на усыпальнице в Вестминстере, сочиненные Вольтером, который по природе своей поэтической души не сумел разглядеть подлинного лица злого гения.

«Существа вечные, служители существа Высочайшего, – писал французский вольнодумец, – вы, окруженные Его светом, вы, покрывающие своими крылами престол Владыки вездесущего среди вас, скажите: не завидуете ли вы Ньютону?»

– Завидуют, ох, как завидуют, только не уму его, а императорской славе.<sup>72</sup>

Или вот еще стихотворные строки, приводимые сразу же, как только речь заходит о Ньютоне:

«*Nature and Nature's laws lay hid in night,  
God said, let Newton be: and all was light*»

(«Природы строй, ее закон в извечной тьме таился. И молвил Бог: «Явись, Ньютон!», – и сразу свет разлился»). Эти строки, принадлежащие «самому изысканному и корректному, более того, самому гармоничному поэту английской земли», как выразился Вольтер об Александре Поппе (1688–1744), высечены на мраморной доске над камином в доме-музее Ньютона в Вулстропе.<sup>73</sup> Любопытно, что Попп придерживался взглядов Лейбница – заклятого врага Ньютона.

Кто-то спросит: «А чего, собственно, ждать от погребальных речей и надписей, как не сильных поэтических гипербол?» Да, действительно, их произносят и в отношении людей, куда менее знаменитых. Читая только эпитафии, сложно отделить зерна от плевел, правду от легендарного вымысла по многим причинам. В частности, кто из нас сейчас сможет провести отчетливую грань между Ньютоном-ученым и Ньютоном-вельможей, кого из них больше

<sup>72</sup> В.Э. 2012-12-26: Судя по этому сочинению, Акимов завидует неистово.

<sup>73</sup> В.Э. 2012-12-26: Если берешься писать о Ньютоне, то надо хотя бы знать, как называлась его родная деревня; это Вулсторп, а не Вулстроп; в переводе Вулсторп означает – усадьба шерсти.

славили? Философ Вольтер, поэт Попп и другие деятели эпохи Просвещения, далекие от науки люди, возвеличивали человека, уже прославленного льстецами и лицемерами. Они не подозревали о мерзостях, совершенных им в сфере науки, и абсолютно не разбирались в физико-математическом предмете, из-за которого его славили. Это касается особенно парижского изгнанника, который огульно чернил всё французское и преклонялся перед всем английским. Вольтер, пользовавшийся немыслимой славой в светских салонах, заглушил недовольный ропот европейских ученых. Именно этот дерзкий богоборец и политический игрок сделал из мрачного схоласта-теолога и затворника-алхимика, каковым, по сути, был Ньютон, отца-основателя рациональных знаний о природе.

Эдмунд Галлей предпослал «Началам» Ньютона длинную оду «К знаменитому мужу Исааку Ньютону на сей его труд, математико-физический, великую славу нашего века и народа нашего». Ода начинается словами:

«Вот тебе мера Небес и весы божественной Массы,  
Вот и Юпитера счет. Утвердив вещей изначалье,  
Эти законы свои нарушать всерождший Создатель  
Не пожелал, положив вековечные мира основы... ».

Человека, «открывшего ... всех вещей изначальный порядок», Галлей просит всячески прославлять:

«Оное вскрывшего нам прославляйте со мной в песнопеньях,  
Вы, кто питаться при жизни божественным нектаром рады,  
Ньютона славьте, ковчег нам открывшего истины скрытой... ».

Может быть, Галлей понимал, что сотворил Ньютон? Ведь он сам был «великим астрономом», в честь которого названа самая известная комета. Как мы убедимся ниже, этому «самому верному слуге» Ньютона тоже нет никакой веры. Все величие Галлея исходило от величия его хозяина, у которого тот служил. Галлей славил Ньютона, прекрасно понимая, что часть его славы достанется и ему. Грандиозный успех, выпавший Ньютону еще при его жизни, можно сравнить разве что с прижизненной славой Эйнштейна. Простолюдины жаждали на него взглянуть, знатные особы искали с ним знакомства, короли и папы добивались его расположения, а впечатлительные светские дамочки, увидев царственный облик гениального ученого, падали в обморок. Ньютон, как и Эйнштейн или Фрейд, имел необычную внешность, умел произвести впечатление на окружающих и ловко пользовался этим.

Джон Кондуит, дальний родственник Ньютона, о нем писал так:

«В его действиях и внешних выражениях проявляли себя врожденная скромность и простота. Вся его жизнь была неразрывной цепью труда, терпения, благодеяния, щедрости, умеренности, набожности, благочестия, великодушия и других достоинств, без наличия чего-то противоположного. Он был награжден от рождения очень здоровой и сильной конституцией, был среднего роста [вначале было написано «маленького роста», потом исправлено] и полноват [сначала было «со склонностью к ожирению», потом тоже исправлено] в его поздние годы. У него был очень живой пронизательный взгляд, любезное выражение лица, прекрасные волосы, белые, как серебро, голова без признаков лысины; когда он снимал парик, он приобретал необычайно почтенный вид. До последней болезни у него был здоровый румянец, хороший цвет лица. Он никогда не пользовался очками и ко дню своей смерти потерял только один зуб».

Эта парадная картина была написана в благодарность за вознаграждения, которые Кондуит получил от своего прославленного родственника. На самом деле надменный Ньютон был всегда угрюм и недоволен. Мутным взором он обводил присутствовавших и, не говоря ни слова, степенно выходил из помещения.<sup>74</sup> Ни мудрости, ни доброты в его натуре не было<sup>75</sup>; на окружающих он наводил животный ужас. Эта боязнь и, быть может, его чрезмерное высокомерие

<sup>74</sup> В.Э. 2012-12-26: А Акимов при этом присутствовал.

<sup>75</sup> В.Э. 2012-12-26: Ньютон и от рождения не был бедным, но когда занял должности в Монетном дворе, стал очень богат. Он много помогал деньгами и своим родственникам и даже чужим людям, которые к нему обращались. За несколько угрюмой (по причине неврастения) внешностью стояла очень добрая и отзывчивая душа. А о его мудрости говорят его труды – как письменные, так и общественные.

порождало у малодушных людей чувство раболепного преклонения. Епископ Эттербери писал, что во внешнем виде ученого не было ничего величественного; напротив:

«Во взгляде и манерах Ньютона было что-то апатичное, вялое, не рождавшее больших ожиданий у тех, кто его хорошо знал».

Больше всего Ньютон боялся критики своих сочинений. Из опасения обнаружения у себя ошибок, он не стал даже посылать экземпляр своих «Начал» Иоганну Бернулли – наиболее авторитетному математику и физика того времени. Имена своих достойнейших коллег – Лейбница, разработавшего дифференциальное и интегральное исчисление, Гука, открывшего всемирный закон тяготения, Флемстида, первого предсказавшего эллиптический характер кометных орбит, – Ньютон демонстративно игнорировал и, вообще, по отношению к ним был очень несправедлив. К этому эскизному портрету можно добавить еще несколько мазков, которые называются жажда славы и денег, отсутствие всякого благородства и мелочность характера. Для иллюстрации всех этих некрасивых черт приведу лишь один крохотный пример, которых можно отыскать сотни. Ньютон не заплатил ни пенса издателю «Начал», Роджеру Котсу,<sup>76</sup> который проделал колоссальную работу по вычерчиванию многочисленных рисунков и выписыванию сложнейших формул, которыми усеяна рукопись. Это – не просто проявление скупоности, это – результат действия целого набора вышеперечисленных качеств.

### – III –

Существуют довольно надежные свидетельства о сильных шизофренических сдвигах, наблюдавшихся у Ньютона в период с 1692 по 1694 год. Подозревают, что этот психический кризис наступил под действием случившегося у него в доме пожара, когда сгорели его какие-то важные рукописи. Выдвигалась версия об отравлении Ньютона ртутью во время его алхимических опытов. Однако не так важно, что спровоцировало нервно-психическое расстройство, важно понять, что у Ньютона существовала к этому определенная предрасположенность. Несомненно, прославленный физик обладал шизотимической психикой (по классификации Эрнста Кремера)<sup>77</sup>, о чем говорит, среди прочего, соответствующий комплекс его интеллекту-

---

<sup>76</sup> В.Э. 2012-12-26: Роджер Котс был не издателем, а редактором второго издания «Начал» и работал в Кембридже под надзором Бентли, мастера Тринити колледжа, пока Ньютон находился уже в Лондоне (гравюры, т.е. рисунки, делались в Лондоне под надзором самого Ньютона, и Котс к ним не имел отношения). Котс был болен чахоткой и вскоре после этого умер в возрасте 33 лет, а во время редактирования ему было 27–30 лет. Это был молодой восторженный сторонник Ньютона, но неуравновешенный, что, видимо, обострялось его болезнью. Сначала 70-летний Ньютон восхищался им, но чем дальше шла работа, тем больше его раздражал молодой редактор, который не слушался автора, затевал обильную переписку по таким поводам, которые Ньютон считал пустячными, отрицал то положение, которое теперь называется Третьим законом Ньютона, и советовал автору отказаться от этого закона, написал Предисловие, которое разгневало Ньютона... Потому всё так и кончилось. Ньютон не заплатил Котсу, но непонятно, почему он вообще должен был бы ему платить. Сам Ньютон тоже не получил за свой труд никакого авторского гонорара, т.е. Котс работал на тех же условиях, что и Ньютон. Тогда авторам даже «бестселлеров» (таких, как «Гулливер» Свифта) издатели почти не платили гонораров, а про научную книгу в 700 экземпляров и говорить нечего. Финансировал издание Бентли за свой счет, и доход от тех экземпляров, которые не рассылаются бесплатно, а будут проданы, полагался ему. Котс работал в Тринити колледже (профессором астрономии), и содержал его колледж, руководимый Бентли.

<sup>77</sup> В.Э. 2012-12-26: Это верно, Ньютон был не только шизотимиком, но и шизоидом (более ярко выраженные свойства шизотимии по Кречмеру). Однако Акимов плохо понимает, что эти слова означают. Приведу цитаты из сочинений П.Б. Ганнушкина, ведущего русского психиатра первых десятилетий XX века: «Кречмер всех деятелей науки и искусства, а также политических деятелей, делит по их темпераменту на две группы – шизотимиков и циклотимиков, шизоидов и циклоидов (эти два термина являются определенными патопсихологическими понятиями) – и всю их деятельность, всё их значение ставит в связь именно с их темпераментом. Блейлер (Bleuler), один из классиков психиатрии, в своей совсем недавней работе о проблеме шизоидии и синтонии (синтония Блейлера соответствует циклоидам и циклотимикам Кречмера) устанавливает в общем те же точки зрения: почти с поэтическим пафосом описывает он психику шизоидов и говорит, что шизоидия вносит в жизнь новое, необычайное, индивидуальное в противоположность шаблону и трафарету, и эта шизоидия ставится Блейлером в определенное генетическое отношение к тому, что называется культурой... Не боясь упрека в памфлете приведу иронические определения двух итальянцев. Ломброзо говорит так: нормальный человек – это человек, обладающий хорошим аппетитом, порядочный работник, эгоист, рутинер, терпеливый, уважающий всякую власть,

альных наклонностей. О его помешательстве сегодня никто бы не узнал, если бы не сохранились написанные им сумасбродные письма, посланные им своим друзьям и знакомым. Поскольку психический кризис, случившийся с ним в 50-летнем возрасте, был довольно глубоким и продолжительным, то, зная динамику развития шизофрении,<sup>78</sup> нетрудно предположить, что подобные затемнения ума случались у него и в детские и особенно часто в молодые годы, хотя об этих событиях нет никаких свидетельств.

Чтобы оценить характер и силу умственного расстройства, приведем несколько письменных подтверждений того периода. Начнем с извлечения из дневника Христина Гюйгенса от 29 мая 1694 года.

«... Шотландец, сообщил мне, – пишет он в своем дневнике, – что 18 месяцев тому назад знаменитый геометр Исаак Ньютон впал в сумасшествие по причине усиленных занятий или же чрезмерного огорчения от потери, вследствие пожара, своей химической лаборатории и нескольких рукописей... он сделал некоторые заявления, которые указывали на повреждение умственных способностей. Он был немедленно взят на попечение своих друзей, которые заперли его в его доме и лечили, так что в настоящее время он настолько поправил свое здоровье, что начал понимать свои "Начала"...».

О сумасшествии Ньютона можно судить по его письмам. Вот, например, что он написал Пепису 13 сентября 1693 года:

«Сэр, спустя некоторое время после того, как г-н Миллингтон передал мне Ваше послание, он убедительно просил меня повидать Вас, когда я в следующий раз буду в Лондоне. Мне это было неприятно; но по его настоянию я согласился, не подумав, что делаю; ибо я чрезвычайно расстроен запутанным положением, в которое попал; все эти двенадцать месяцев я не только плохо ел и спал, но и не имел прежнего спокойствия и прежней связи мыслей. Я никогда не намеревался получить что-нибудь через Вас или по милости короля Якова, теперь я чувствую, что должен отделаться от знакомства с Вами и никогда впредь не видеть ни Вас, ни остальных своих друзей, если только я смогу потихоньку от них ускользнуть. Прошу прощения за то, что сказал, что не хочу более видеть Вас, и остаюсь Вашим смиреннейшим и покорнейшим слугою. И. Ньютон».<sup>79</sup>

В ответ на это письмо Пепис написал в Кембридж этому самому Миллингтону и спросил его, что стряслось с их общим знакомым. Через две с лишнем недели тот ответил:

«Я встретил Ньютона 28 сентября, и, прежде чем я сам его просил, он сказал мне, что написал Вам очень неловкое письмо, которое его очень смущает; он прибавил, что находился в раздраженном состоянии, с большой головой и не спал почти пять ночей подряд. Он просит при случае передать Вам это и попросить Вас его извинить. Он чувствует себя теперь хорошо, хотя

---

домашнее животное. Ферри сравнивает нормального человека с готовым платьем, которое продают в больших магазинах. Конечно, такие «нормальные люди» не являются социальным фактором; говоря о них, можно иметь в виду лишь психологию массы и законы подражания. Но полунормальные люди в данном случае заслуживают полного внимания. Чтобы сразу вполне определенно и конкретно быть понятым, я остановлюсь на двух явлениях. Одно явление, которое я имею в виду, это – преступление, другое – гениальность. И преступление, и гениальность являются социальными факторами громадного значения; и преступление, и гениальность – если рассматривать и то, и другое явление с точки зрения их генеза – уже давно трактовались в связи с вопросом о психической неуравновешенности, даже психической ненормальности» (Ганнушкин П.Б. «Избранные труды». Медицина, Москва, 1964, с. 50–51). Разумеется, Ньютон не был «домашним животным» и «вешалкой для готового платья», его гениальность была связана «с вопросом о психической неуравновешенности, даже психической ненормальности», и его шизоидия стояла «в определенном генетическом отношении к тому, что называется культурой».

<sup>78</sup> В.Э. 2012-12-26: Если Акимов хоть немного ориентировался бы в психиатрии, то он знал бы, что шизотимия и шизофрения – это две разные вещи, что шизофрения (другое название: *dementia praecox* – юношеское слабоумие) начинается в молодости, является прогрессивной (прогрессирующей) болезнью и основной ее признак – непродуктивность (умственной) деятельности, резонерство. Просто смешно и подумать, что умственная деятельность Ньютона была пустым, непродуктивным резонерством.

<sup>79</sup> В.Э. 2012-12-26: Итак, никакого «сумасшествия» тут нет, всё это просто болтовня малосведущих в психиатрии людей; у Ньютона просто некоторая неврастения, бессонница (при отсутствии естественных в наши дни снотворных, которые я, например, употребляю каждый вечер); в результате некоторая тенденция аутизма – стремления изолироваться от общества.

боюсь, что находится еще в состоянии некоторой меланхолии. Думаю, нет оснований подозревать, что его разум вообще тронут, и надеюсь, что этого никогда не случится».

Однако два письма к другу Ньютона, Джону Локку, говорят нам о том, что психическое расстройство продолжало прогрессировать. В письме от 16 сентября того же года Ньютон отписал философу следующее:

«Сэр! Будучи того мнения, что Вы намерены запутать меня с женщинами, а также другими способами, я был так расстроен этим, что если бы мне сказали, что Вы больны и, вероятно, умрете, я бы ответил, что было бы лучше, если бы Вы умерли. Сейчас я прошу у Вас прощения за этот недостаток чувства милосердия, так как теперь я убежден: то, что Вы сделали, – правильно; я прошу простить меня за то, что дурно думал о Вас, и за то, что представил Вас отклонившимся от пути нравственности в Вашей книге об идеях и в другой книге, которую Вы предполагаете выпустить, так же, как и за то, что я счел Вас за последователя Гоббса. Прошу также прощения за то, что я сказал или думал, что Вы хотите продать мне должность или запутать меня. Остаюсь Вашим покорнейшим и несчастнейшим слугой, И. Ньютон».

Локк догадался, что Ньютон находится в состоянии сумасшествия. Следующее послание только подтвердило эту догадку Локка.

«В прошлую зиму, часто засыпая возле камина, – писал Ньютон в присланном через месяц письме, – я приобрел расстройство сна, а летняя заразная болезнь совсем выбила меня из колеи. Когда я писал Вам, я не спал ночью и часа в течение двух недель, а за последние пять дней вообще не сомкнул глаз. Помню, что я о чем-то писал Вам, но что именно я сказал о Вашей книге, не помню. Если Вам угодно будет прислать мне выписку этого места, я Вам всё объясню, если смогу. Остаюсь Вашим покорнейшим слугой, И. Ньютон»<sup>80</sup>.

Перед нами типичная патология шизофренического типа,<sup>81</sup> сопровождающаяся нарушением ритма сна и бодрствования, которое само по себе при нормальном состоянии психики не может быть причиной умственного расстройства. Мы видим беспокойство и подозрительность Ньютона, его отчужденность от своих знакомых и неприятие близкого друга, которому он самым серьезным тоном пожелал смерти.<sup>82</sup> Придя в относительную норму, Ньютон всё равно оставался глубоко шизотимической личностью. Так, например, задолго до расстройства 90-х годов, в феврале 1677 года он в перепалке с Лукасом написал письмо, пропитанное желчной ненавистью.

Ньютон язвительно спрашивал своего коллегу:

«может ли один человек заставить другого ввязаться в диспут<sup>83</sup>? Почему я обязан удовлетворять Вас? Кажется, Вы считаете, что и этого недостаточно – бесконечно представлять возражения, покуда Вы не сможете убить меня моей неспособностью ответить на все вопросы или же покуда я не стану достаточно нахален, чтобы не доверять Вашему собственному суждению в выборе наилучшего возражения. Откуда Вам известно, что я не считаю их слишком слабыми для того, чтобы требовать ответа и лишь, уступая Вашей настойчивости, собрался ответить на одно или два лучших возражений? Откуда Вы знаете, какие иные причины, продиктованные благоразумием, могли

<sup>80</sup> В.Э. 2012-12-26: Итак, никаких признаков подлинного психоза: ни галлюцинаций, ни «голосов», ни бреда; просто обыкновенная неврастения при отсутствии даже минимальной медикаментозной помощи.

<sup>81</sup> В.Э. 2012-12-26: А перед нами – типичная безграмотность автора в психиатрии.

<sup>82</sup> В.Э. 2012-12-26: Не пожелал, а подумал про себя, и потом извинился даже за свои (невысказанные!) мысли.

<sup>83</sup> В.Э. 2012-12-26: Конечно, Ньютон говорит правильно. Он (как и я) был человеком вообще-то аутического типа (т.е. склонным к работе в одиночестве); многочисленные контакты и необходимость отвечать на возражения – как правило, глупые и исходящие от людей, не могущих и близко равняться Ньютону по интеллекту – приводили его (как и меня) в состояние перегрузки, из которого вытекало раздражение к спорщикам и желание отмежеваться от них и вообще от полемики. Цитированное письмо относится к периоду, когда Ньютон впервые вышел из прежнего кембриджского затворничества на всеевропейские просторы – с трактатом еще только по оптике – и посыпались нападки. Парижский иезуит Антуан Лукас (которому адресовано цитированное письмо) был не самым худшим из оппонентов, но уже до этого два других иезуита – Линус и Гасконь, отличавшиеся исключительным тупоумием и схоластическим высокомерием, – довели Ньютона до «белого каления», которое и отразилось в письме к Лукасу. Кроме того, в свои интриги и взаимную борьбу Ньютона вплетали стоявшие у руководства Королевским обществом Ольденбург и Гук, что тоже способствовало его желанию от всего отмежеваться.

заставить меня уклоняться от соревнования с Вами? Но я предпочту не объяснять этих вещей подробнее, поскольку не считаю Вас подходящим для дискуссии субъектом и поэтому намекаю Вам на это только в частном письме... Я надеюсь, Вы поймете, насколько мало я имею желания разъяснять Ваши труды на публике; пожалуйста, имейте это в виду, если хотите иметь со мной дело в будущем... ».

Большинство написанных Ньютоном писем пропитано подобной желчной ненавистью. Единственное, что письма периода 1692–1694 гг. помимо содержащейся в них раздражительности и враждебности были еще крайне нелогичными и малосвязанными, что однозначно свидетельствовало о помешательстве человека, который их написал.

Ненависть к людям, особенно, к женщинам, постоянная раздражительность естественно распространялась на его коллег по цеху науки. Ньютон не переносил критику в свой адрес и впадал в ярость при случае даже намека на возражение. Всякий аргументированный довод против его теории он рассматривал как выпад лично против него. Он моментально ссорился со своим оппонентом и старался всячески расправиться с ним путем моральной дискредитации<sup>84</sup> и даже физического устранения. Так, например, Гюйгенс 10 июня 1673 года написал секретарю Королевского общества Ольденбургу следующие строки: «... Видя, что он столь ревностно относится к своей доктрине, я не хочу более спорить с ним». Араго в своих «Биографиях» писал:

«Ньютон не переносил терпеливо критики и суд других считал оскорблением, что не прилично для великого ученого. Кто прочитает его полемику с Пардиесом, Гуком, Гюйгенсом и Лейбницем, тот согласится с моим мнением и найдет в ней объяснение многих странных обстоятельств».

Боязнь критики была лишь частью трусливой природы Ньютона, что, однако, многими воспринималось как осмотрительность и осторожность. Страх оскандалиться, предстать перед уважаемой публикой в неприглядном свете часто воспринималась как скромность.

«Для полноты биографии, – пишет Араго, – надо упомянуть о скромности Ньютона. Но признаюсь, что касательно этого предмета я не согласен с другими биографами великого геометра. Надо обратить внимание на обстоятельства, которыми мало занимались... Обыкновенно говорят, что Ньютон по скромности своей не спешил издавать в свет свои труды. Он, говорят, боялся интриг, которые преследуют ученую славу, и не хотел жертвовать своим спокойствием».

В частности, оптикой Ньютон занимался с момента построения в молодые годы зеркального рефлектора, за что, собственно, Роберт Гук, принял его в Королевское общество. Но Ньютон не отваживался публиковать результаты, касающиеся света, до 1704 года отнюдь не по причине своей скромности. Он выжидал, пока Гук умрет, ибо большая часть оптических экспериментов и выводов из них была либо подсказана, либо непосредственно выполнена его наставником.<sup>85</sup> «Оптика» Ньютона – это образчик путаного сочинения, в котором его автор, отовсюду надергав сведений, не указал своей собственной модели оптических явлений.

То, что в молодые годы еще воспринималось как застенчивость, в старости проявилось как элементарная трусость. У пугливых людей первоначальный страх за профессиональную репутацию в последующем смыкается с боязнью за всё, включая свою жизнь и здоровье. Мания преследования также является следствием этого шизотимического комплекса.

«Лорд Брум рассказывал мне, – пишет всё тот же Араго, – что во время Северной войны Ньютон намеревался вступить в драгунский полк маршала Виллара и что намерение свое не исполнил по случайным препятствиям. Любопытно было бы видеть робкого Ньютона на поле сражения, – столь робкого, что он боялся ездить в карете. Сидя в ней, он всегда держался за обе дверцы. Итак, свидетельство Брума можно считать сомнительным»<sup>86</sup>.

Боязнь и непрерывно испытываемый страх выработали в характере Ньютона психическую защиту в виде бронированного панциря из высокомерия и снобизма. Мы не знаем другого такого

<sup>84</sup> В.Э. 2012-12-26: А Олегу Акимову мы посоветуем почитать письмо Олега Акимова к Николаю Купряеву от 22 сентября 2005 года (см. Приложение № 1 в книге {[ПОТЛ-6](#)}). К тому же надо учесть, что Ньютон по спорным вопросам был прав, а Акимов неправ.

<sup>85</sup> В.Э. 2012-12-26: Гук никогда не был наставником Ньютона; вообще всё, что тут несет Акимов – это несусветная чушь...

<sup>86</sup> В.Э. 2012-12-26: Кто-то кому-то что-то говорил... Пересказ всяких сплетен неумных людей.

заносчивого физика, который бы так пекся о своей репутации гениального ученого, обладающего якобы универсальным умом. Араго пересказал один весьма любопытный рассказ Уинстона, из которого видно, как тот на собственной шкуре ощутил свойственную Ньютону адскую смесь неуверенности в себе и кровожадности. Вот его слова:

«Ньютон имел характер робкий, подозрительный, и если бы он был жив, когда я написал опровержение его хронологии, то я не посмел бы издать мое сочинение: Ньютон убил бы меня».

Кажется, что Уинстон преувеличивает жестокость «славного мужа», но это не так. Ньютон действительно мог отправить на тот свет любого, кто вздумал бы его критиковать. Чтобы в этом убедиться, расскажем еще одну занятную историю, на сей раз в деталях.

#### – IV –

Вскоре после выздоровления от умственного помешательства, в 1696 году Ньютон становится смотрителем Монетного двора. Здесь он столкнулся с большим ворохом проблем, одна из которых была связана с технологией чеканки монет. Как человек, знающий химию, металлургию и механизированные прессы, Ньютон попытался решить данную проблему самостоятельно. Но у него нашелся научный оппонент, который начал оспаривать технологические процедуры чеканки. Спор перешел все границы вежливости, дошел до оскорблений, причем в него были втянуты многие важные персоны, парламент и даже Королевский Двор. Ньютон, как было сказано, не терпел никаких возражений, тем более обвинений, будто он занимается выпуском неполноценных, чуть ли не фальшивых денег. Была назначена высокая комиссия, которая, однако, признала правоту за оппонентом Ньютона по фамилии Шалонер.<sup>87</sup>

Комиссия заключила, что он «убедительно показал прекрасный метод чеканки денег, который, несомненно, предотвратит фальшивомонетничество». Автор этой передовой технологии чрезвычайно обрадовался и стал подозревать Ньютона в некоем злом умысле. В ответ на это «прославленный геометр», как тогда называли «прославленного физика», нанял нескольких квалифицированных сыщиков, чтобы те раздобыли ему компрометирующий материал на Шалонера. Они исполнили свое дело добросовестно, в результате чего Шалонер был обвинен в мошенничестве. Когда он, ничего не подозревая, появился в расположении Монетного двора, Ньютон приказал своим людям схватить его и бросить в тюрьму. Шалонер, естественно, возмутился и поднял шум. Особая комиссия признала действия Ньютона необоснованными и узника выпустили на свободу.

Всё это происходило в течение 1697 года, а в 1698 году собралась новая комиссия, чтобы рассмотреть претензии Шалонера о самоуправстве Ньютона. Теперь уже Ньютон подготовился к заседанию комиссии особенно тщательно. Он не пожалел денег на поиск и приобретения доказательств, свидетельствующих о «нечистоплотности» Шалонера, разослал по всей стране гонцов, где когда-либо бывал Шалонер, чтобы те доставили в Лондон «свидетелей его мошенничества». Кто были эти люди, насколько они были честны и неподкупны, никто сейчас не знает. Что было правдой в их показаниях, а что подтасовано и сфабриковано, тоже не известно. Как велось

---

<sup>87</sup> В.Э. 2012-12-26: Рабочий-лакировщик Вильям Шалонер был типичной истерической личностью, авантюрист по природе; за семь лет он из своего положения на самом дне общества смог подняться до состояния одного из самых влиятельных людей Англии, влияющего на работу парламента (правда, в этом состоянии он остался весьма непродолжительное время и кончилось это падением – как обычно для истероидов). Такой взлет он осуществил путем нескольких авантур – украл лошадей, продал их и купил оборудование для чеканки монет; организовал банду фальшивомонетчиков и разбогател, но вовремя выдал властям своих сообщников и стал считаться главным борцом с фальшивомонетчиками; организовал печать прокламаций в поддержку (свергнутого и бежавшего) короля Якова II, но выдал властям печатников и стал считаться главным борцом с якобитами; в качестве такого борца он вошел в парламентские круги, и парламент стал к нему прислушиваться. Следующей его авантурой была попытка захватить Монетный двор Англии и стать его настоятелем вместо только что назначенного Ньютона. Шалонер (в петициях к парламенту) обвинил Монетный двор в неправильной работе и даже в изготовлении фальшивых монет, а также в том, что там «свили гнездо» якобиты. Чтобы доказать свою компетентность и годность к должности настоятеля Монетного двора, Шалонер внес два предложения: чеканить канавку на ребре монеты и более глубокий рельеф (это и была та его «передовая технология», о которой говорит Акимов). А для осуществления этих идей Шалонер предлагал по сходной цене свое собственное оборудование (т.е. он действовал примерно так же, как Петрик в России XXI века). Так началась его борьба с Ньютоном посредством многочисленных парламентских комиссий – и потом ответная борьба Ньютона против него.

расследование в комиссии, насколько она была объективна, нам опять же судить трудно. Достоверно известно одно, в итоге всех разбирательств Ньютон одержал победу: большинство «свидетелей» и большинство членов комиссии заняли в монетном споре сторону главы Монетного двора.

В конце 1698 года Шалонер был признан виновным и взят под стражу. Больше того, Ньютон как-то ухитрился доказать, что Шалонер является опасным государственным преступником, который будто бы подорвал денежную систему страны. Шалонер, конечно, не признавал себя виновным и молил о пощаде, в том числе просил самого Ньютона. В одном письме, которое он написал ему из тюрьмы, говорилось:

«... Я ни в чем не виновен и не знаю, почему меня держат в такой строгости. Возможно, сэр, Вы были очень недовольны мной в связи с этим последним делом в парламенте, но если бы Вы знали правду, Вы бы не сердились на меня, ибо это было задумано другими людьми против моего желания. Сэр, ... прошу не держать на меня зла, ибо я уже очень сильно пострадал. Полностью веряю себя Вашей великой добротой».

Шалонер жестоко просчитался, понадеявшись на доброту и благородство Ньютона; тот был невероятно черств и беспощаден. Мало того, что он подверг Шалонера унижительной пытке заключения в тюрьму, он также распорядился, чтобы к заключенному в камеру посадили соглядатая. Тот донес Ньютону, что Шалонер якобы в сердцах сказал, что «будет преследовать эту старую собаку, смотрителя Монетного двора, пока будет жив». Используя подобные варварские методы, Ньютон, в конце концов, добился того, чтобы несчастного заключенного осудили на казнь. 3 Марта 1699 года Шалонеру был вынесен приговор, согласно которому «государственного преступника» должны были не просто казнить, а умертвить очень страшной и мученической смертью.

Научный оппонент Ньютона, которого тот сделал государственным преступником, был достаточно богатым и влиятельным человеком. Через своих адвокатов он направил письмо королю следующего содержания:

«Всемиловейший государь, меня собираются казнить... худшей из смертей... если только я не буду освобожден Вашими всемиловейшими руками. Государь, умоляю, отмените это беспрецедентное решение. Дорогой государь, сделайте это благое дело. О! я умоляю Вас сжалиться надо мной. О! ради Бога, если не ради меня, спасите меня от казни, никто не может спасти меня, кроме Вас, о Господи Боже! Меня казнят, если Вы не спасете меня. О! я надеюсь, Бог смягчит Ваше сердце милостью и состраданием... Я, почти казненный, Ваш покорный слуга, В. Шалонер».

Однако эта отчаянная мольба не тронула черствую душу слабого и трусливого короля. Никто не заступился за Шалонера – ни король, ни парламент, ни правительство.<sup>88</sup> Все трепетали перед злым чудовищем и одновременно самым могущественным и влиятельнейшим в стране человеком, каким к тому времени сделался Ньютон. Шалонер казнили и послушайте как!

Смертный приговор вынесенный судом гласил:

«Вернуть [из здания суда] его [Шалонера] при содействии констебля в Ньюгейт [тюрьма], оттуда влечь по земле через всё лондонское Сити в Тайберн, там повесить его так, чтобы он замучился до полусмерти, снять с петли, пока он еще не умер, оскопить, вспороть живот, вырвать и сжечь внутренности. Затем четвертовать его и прибить по одной четверти тела над четырьмя воротами Сити, а голову выставить на лондонском Мосту».

Мы не знаем до конца, был ли в чем-то повинен Шалонер или абсолютно чист перед законом? Предположим «да», тогда заслуживал ли он такого жестокого наказания, на которое его осудили? Сейчас трудно установить истину даже английским историкам-профессионалам. Но одно мы знаем наверняка – все эти инквизиторские изуверства исходили от одного Ньютона. В любой момент он мог остановить варварский процесс: сначала на стадии судебного разбира-

<sup>88</sup> В.Э. 2012-12-26: Естественно, что парламент, узнав, кто такой Шалонер, был обижен, что тому удалось так долго водить парламентариев за нос, а король (Вильгельм III) был разгневан наглостью авантюриста, покусившегося на сам Монетный двор короля, на его деньги.

тельства, потом смилостивиться, когда Шалонер сидел в тюрьме, и, наконец, предотвратить столь ужасную и унижительную смерть.<sup>89</sup>

Ничего этого не было сделано. Ньютон – страшное чудовище. Ни до него, ни после него наука не знала такой бесчеловечной природы, которой был наделен британец. Он внушал леденящий холод всем окружающим людям. Его раздражительный, мстительный и обидчивый характер мог принести непоправимые беды любому, кто приходил в соприкосновение с ним.

Есть все основания подозревать, что судебные разбирательства, в которых Ньютон принимал участие, были необъективными, поскольку инициатор расправы был баснословно богатым человеком и не жалел денег, когда речь заходила о вендетте. По своей натуре Ньютон не был справедливым и честным человеком, шел на самые низкие поступки ради достижения своей цели. Для удовлетворения легко вспыхивающей у него обиды и зависти он был готов идти на подлог и фальсификацию. Его каменное сердце не знало жалости к действительным преступникам-фальшивомонетчикам, которым он, как смотритель Монетного двора, часто подписывал приговоры на казнь.<sup>90</sup> Сколько несчастных душ он загубил, сейчас никто сказать не может. Не осталось и никаких документальных свидетельств,<sup>91</sup> что Ньютон принимал участие в составлении процедуры умерщвления Шалонера. Однако его шизофренический ум был вполне способен на те издевательства, о которых говорится в приведенном выше тексте приговора. Учитывая незаурядные административные способности Ньютона и его огромное влияние на все закулисные дела Королевского двора, напротив, есть определенная уверенность в том, что адову сцену расправы со своим научным оппонентом полностью спланировал и реализовал именно этот «славный геометр»<sup>92</sup>. Забытые, утерянные или намеренно скрытые детали той трагедии могут быть восстановлены хотя бы в общих чертах по другим аналогичным происшествиям, из которых соткана практически вся жизнь этого «украшения человечества»<sup>93</sup>.

\* \* \*

**P.S. В.Э. 2012-12-26:** В своих комментариях я был резок к Олегу Акимову, – но справедлив: пусть знает, как клеветать на Исаака Ньютона.

---

<sup>89</sup> **В.Э. 2012-12-26:** Это всё, разумеется, полная чушь. У Ньютона не было даже выбора – предать суду Шалонера или нет: если он не разоблачил бы Шалонера, то тот «преследовал бы эту старую собаку, смотрителя Монетного двора, пока был бы жив» (и казнили бы Ньютона). А после разоблачения Шалонер уже не мог не попасть под суд – тут от Ньютона ничего уже не зависело.

<sup>90</sup> **В.Э. 2012-12-26:** Просто поразительно, как Акимов может быть столь безграмотным! В Англии уже того времени смертные приговоры мог вынести только суд, а не частное лицо или отдельный чиновник. Даже король сам не выносил смертных приговоров, а доверял это судам – пусть и послушным его воле.

<sup>91</sup> **В.Э. 2012-12-26:** Их и не существовало никогда.

<sup>92</sup> **В.Э. 2012-12-26:** Безграмотность Акимова превосходит все границы! Описанная выше процедура казни называется «четвертование» (hanged, drawn and quartered), и если ее придумал Ньютон, то он это сделал, как минимум, за 282 года до своего рождения и внушил английскому парламенту, потому что с 1351 года эта казнь в Англии была официальным стандартным наказанием за государственную измену («The Treason Act» парламента при короле Эдуарде III). Но уже за несколько столетий до этого парламентского акта такая казнь применялась менее официально. К этой казни в 1535 году, за 108 лет до рождения Ньютона, был приговорен Томас Мор (за то, что отказался присягнуть королю Генриху VIII, порвавшему с католичеством). Но король «помиловал» Мора, и ему просто отрубили голову. В XVIII веке, во времена Ньютона, хотя приговор неизменно произносился в стандартной форме, на самом деле казнь часто была более простой. Источники молчат о том, как именно был в действительности казнен Шалонер. Последний раз приговор о такой казни выносился в Великобритании в 1820 году, но официально вычеркнуто из законов страны это наказание было только в 1867 году.

<sup>93</sup> **В.Э. 2012-12-26:** Деятельность Ньютона на посту руководителя Монетного двора Англии была настолько разумной и успешной, что в результате проведенной им денежной реформы шатавшаяся до тех пор экономика Англии быстро стабилизировалась, резко пошла вверх, и Англия стала самым развитым и могущественным государством мира.

Векордия (VEcordia) представляет собой электронный литературный дневник Валдиса Эгле, в котором он цитировал также множество текстов других авторов. Векордия основана 30 июля 2006 года и первоначально состояла из линейно пронумерованных томов, каждый объемом приблизительно 250 страниц в формате А4, но позже главной формой существования издания стали «извлечения». «Извлечение Векордии» – это файл, в котором повторяется текст одного или нескольких участков Векордии без линейной нумерации и без заранее заданного объема. Извлечение обычно воспроизводит какую-нибудь книгу или брошюру Валдиса Эгле или другого автора. В названии файла извлечения первая буква «L» означает, что основной текст книги дан на латышском языке, буква «E», что на английском, буква «R», что на русском, а буква «M», что текст смешанный. Буква «S» означает, что файл является заготовкой, подлежащей еще существенному изменению, а буква «X» обозначает факсимилы. Файлы оригинала дневника Векордия и файлы извлечений из нее Вы **имеете право** копировать, пересылать по электронной почте, помещать на серверы WWW, распечатывать и передавать другим лицам бесплатно в информативных, эстетических или дискуссионных целях. Но, основываясь на латвийские и международные авторские права, **запрещено** любое коммерческое использование их без письменного разрешения автора Дневника, и **запрещена** любая модификация этих файлов. Если в отношении данного текста кроме авторских прав автора настоящего Дневника действуют еще и другие авторские права, то Вы должны соблюдать также и их.

В момент выпуска настоящего тома (обозначенный словом «Версия:» на титульном листе) главными представителями Векордии в Интернете были сайты: для русских книг – <http://vecordija.blogspot.com/>; для латышских книг – <http://vekordija.blogspot.com/>.

## Оглавление

VEcordia .....	1
Извлечение R-OAKL-5 .....	1
Олег Акимов.....	1
РОМАНТИКА .....	1
Теория относительности Пуанкаре .....	2
– I – .....	2
– II – .....	4
– III – .....	7
– IV – .....	10
– V – .....	11
– VI – .....	13
– VII – .....	15
– VIII – .....	16
– IX – .....	18
– X – .....	19
– XI – .....	21
– XII – .....	23
– XIII – .....	24
– XIV – .....	25
– XV – .....	27
– XVI – .....	29
Пуанкаре и Эйнштейн .....	32
Романтика: её истоки и природа.....	42
– I – .....	42
– II – .....	45
– III – .....	47
– IV – .....	50
– V – .....	53
– VI – .....	54
– VII – .....	58
– VIII – .....	59
– IX – .....	60
– X – .....	61

– XI – .....	62
– XII – .....	65
– XIII – .....	68
Народная наука Роджера Пенроуза .....	71
О двух книгах Пенроуза .....	72
Чем занимается и чем собирается заняться знаменитый физик .....	76
Стивен Вайнберг: Через схоластику к единству! .....	81
Из книги «Мечты об окончательной теории» .....	83
Предисловие .....	84
Глава 1. Пролог .....	84
Глава II. О кусочке мела .....	89
Глава III. Похвала редукционизму .....	92
Глава IV. Квантовая механика и ее критики .....	93
Глава IX. Контуры окончательной теории .....	96
Глава X. На пути к цели .....	100
Исаак Ньютон – монстр исчадия ада .....	105
– I – .....	105
– II – .....	107
– III – .....	109
– IV – .....	113
Оглавление .....	116