

Дискуссия "О границах физики"

В. Асадов, М. Голоднык, С. Кокарев, А. Ольчак, С. Сипаров, А. Соловьева

Аннотация

Дискуссия представляет печатный вариант реальной дискуссии на тему "О границах физики", проходившей в январе-марте 2009г. в интернете в режиме off-line.

V. Asadov, M. Golodnyak, S. Kokarev, A. Olchak, S. Siparov, A. Solovieva

Abstract

The discussion is printed version of real discussion have taken place in January-Mart of 2009.

Введение к дискуссии "О границах физики" (С.Кокарев)

Вопрос о границах традиционно относится к числу вопросов метафизических. По иронии судьбы, сами ученые, непосредственно занимающиеся исследованиями в той или иной области физики, обращаются к этому вопросу нечасто. Обычно, право рассуждать о том, существуют ли границы и что за ними, оставляют за философами или дилетантами в науке. В первом случае часто (хотя, конечно, не всегда) философская проблематика затеняет физическую, и физика остается лишь поводом к разговору о внутренних проблемах самой философии. Во втором случае мы в лучшей реализации сталкиваемся с разновидностью научной фантастики, что само по себе не плохо, но для профессионального физика несколько легковесно и поверхностно. Между тем, у каждого профессионального физика есть свое профессиональное мировоззрение, которое помогает ему "видеть" одни задачи и "не обращать внимания" на другие, ориентироваться в

области неизвестных или малоизученных явлений, интерпретировать уравнения и эксперименты и преломлять свои знания в практическую плоскость. По существу, речь идет о некоей "рабочей метафизике". Замечательно, что эта метафизика, хотя и подпитывается научной деятельностью ученого, но целиком не определяется ей. Свидетельством тому является ее сугубая индивидуальность. Даже в рамках одной рабочей научной группы можно встретить носителей, на первый взгляд, взаимноисключающих рабочих метафизик — например, с материалистической и религиозной окраской. Все это говорит о том, что физики не настолько далеки от метафизики, как это принято обычно считать. И каждый профессиональный физик, немного подумав, может дать какие-то свои ответы на метафизические вопросы.

Цель настоящей дискуссии — представить спектр мнений различных физиков о том, существуют ли у физики границы в каком-либо смысле этого слова. Интересно, что в зависимости от "рабочей метафизики" находится даже смысл слова "граница" и констатация самой проблемы. Действительно, опираясь на широко распространенные в научной среде мнения, можно обозначить некоторые направления отношений к границам:

- 1) границ нет (и, следовательно, проблемы нет!);
- 2) граница физики — это граница между познанным в ней и непознанным. С течением времени она расширяется, но мир бесконечен и все познано не будет никогда (паскалевский круг познания);
- 3) область физики — это область объективных и воспроизводимых фактов окружающего мира. Все, что за этими пределами — к физике не относится по определению.

Как нетрудно видеть, три обозначенных направления отличаются не столько по своим ответам на вопрос о границах, сколько по пониманию смысла слова "граница". Значит, проблема начинается уже на уровне понятий.

Наша дискуссия предполагает всестороннее и конструктивное обсуждение профессиональными физиками и математиками круга вопросов, так или иначе связанных с проблемой границ физики.

1. 1-ый круг

1.1. Вадим Асадов (1)

1. Границами физики можно считать весь набор сегодня существующих проверенных теорий. Как пример, ОТО внутри, квантовая гравитация снаружи. Отдельно я бы выделил пограничную область, куда внес бы гипотезы, с условием того, что гипотеза — это нечто не проверенное экспериментально, но для которого выполняется принцип соответствия, то есть определены условия, при которых гипотеза, переходит в известную теорию.

2. Область изучения физики (или предметом физики) я бы назвал любые события, существование которых подтверждено статистически достоверным количеством людей и могущее быть подтверждено в любой момент произвольно выбранным наблюдателем. В частности, не являются предметом изучения физики одиночные явления или субъективные ощущения отдельных людей.

1.2. Сергей Сипаров (1)

Очевидно (и нетрудно видеть из присланной "затравки"), что, "не определившись с определениями", рассуждать бессмысленно. Однако до определения "границы" физики, надо бы определить также и само понятие "физика", а также такие понятия, как "наука", "познанное" и "проблема". Возможно, и этого будет недостаточно.

Русский язык сам предлагает весьма удобное определение "науки" — то, чему можно на-учить. Это позволяет выделить довольно узкую область наблюдаемых культурных или природных феноменов, к исследованию которых прикладываются усилия, и никак не комментировать принципы работы и устройство НЛО, правильные предсказания, получаемые в процессе спиритических сеансов, левитацию и тому подобные чрезвычайно интересные вещи, которые заслуживают всяческого внимания, — но в другой области культуры. Эти явления могут превратиться в объекты науки (не обязательно физики), как только они станут регулярно доступными, воспроизводимыми, и/или им можно будет обучаться по общедоступным методикам. Тогда можно будет попытаться их познать.

По-видимому, можно говорить о предмете или явлении как о "познанном", если:

- 1) он выделен из окружающей среды (назван);
- 2) описаны его свойства;
- 3) установлены его связи с ранее познанными объектами или явлениями и
- 4) удается проверяемым образом предсказать его дальнейшую судьбу.

Понятно, что соответствующему "процессу познания" сопутствует целый ряд "проблем", и одной из основных является неполнота на каждом из этапов 1)-4). Мы заведомо выделяем не все объекты или явления — отчасти из-за невозможности, отчасти произвольно. Мы заведомо описываем не все свойства, а кроме того, осознанно или неосознанно ранжируем опознанные свойства по степени значимости и учитываем лишь некоторые. Мы устанавливаем связи заведомо не со всеми объектами, и их выбор также имеет произвол. Мы не имеем абсолютного "языка наблюдений" и либо имеем единственный на текущий момент пригодный для моделирования подход, либо строим ту теорию, ту модель, которая представляется нам наиболее пригодной для предсказания судьбы объекта или явления в определенных аспектах.

Поэтому разделить явление и наблюдателя, объект и субъект можно лишь условно, если это интересно или может чему-то послужить. В первом случае мы по определению не выходим за рамки философствования. Во втором случае следует указать некоторую "цель" и признать, что наше "познание" есть лишь процесс движения к этой "цели". Если это признано не будет, и цель не будет названа, то целесообразность рассуждений физиков о "границах физики" вызывает сомнение. Выбор же этой цели представляет еще одну и не менее важную проблему, как видим, другого рода. Если первая (неполнота) была более тесно связана с миром (объектом), то вторая (выбор) более тесно связана с наблюдателем (субъектом). На фоне этих двух остальные проблемы являются менее значительными, а их возможные решения будут определяться решением двух указанных проблем.

Можно выделить из "науки" в целом именно "физику". Например, так, как предложено в "затравке", т.е. область объективных и воспроизводимых фактов окружающего мира. Т.е. для начала признаем в явном виде существование внешнего мира, т.к. если этого не сделать, то область "интересных разговоров" существенно рас-

ширится. И будем в дальнейшем говорить именно об области окружающего мира, иногда употребляя слова "физика" и "наука" как синонимы. Ясно, что имеется ряд смежных областей, и на некоторых своих (еще не определенных) "границах" физика имеет пересечения с философией, (включая теологию), и математикой с одной стороны и с приложениями с другой. Но ни эти границы, ни (движущаяся) граница между познанным и непознанным не имеют такого значения, как границы между заявляемыми "целями" внутри самой физики. Положение первых также может быть интересным, но не оно определяет развитие науки, а характер теории, которая строится в пунктах 3) и 4) в соответствии с заявляемой явно или неявно целью.

Перечислим некоторые возможные цели, к которым можно стремиться, реализуя процесс познания в физике:

1. Построение "пригодной теории", т.е. такой, которая объединит познанное и которую можно использовать с пользой для человечества, обычно понимаемой как расширение возможностей преобразования окружающего мира для более полного удовлетворения материальных потребностей.

2. Построение "абсолютной теории", т.е. такой, в которой место находится всем познанным и будет находиться всем пока еще непознанным объектам или явлениям.

3. Построение "естественнонаучной теории", т.е. такой, которая, не претендуя на абсолютный характер, объединит познанное и предскажет направление поиска непознанного.

Таким образом, физика оказывается "многомерной и многосвязной областью с движущимися границами" и напоминает живое существо типа клетки. А в связи с неразделимостью объекта и субъекта у "познающего субъекта" появляется метачель, оправдывающая появление и регулирующая эволюцию биологического вида *Homo sapiens*: преобразование познающего субъекта на пути познания в процессе последовательного построения естественнонаучных теорий. Эта же метачель (в других терминах) отвечает и теологическим посланкам.

Представляется, что в свете сказанного выше положение "границ" — теперь уже не физики, а в физике — довольно очевидно и может быть описано. Вопрос теперь следует ставить так: какой цели соответствует данная развиваемая теория? Можно перевести его и в этическую плоскость: какую цель надлежит преследовать при построении физической теории?

Ответы на эти вопросы, по-видимому, выходят за рамки "первого круга обсуждений".

1.3. Андрей Ольчак (1)

Я бы хотел для начала попытаться несколько уточнить поле нашей дискуссии. Я вполне согласен с С.К., что "проблема начинается уже на уровне понятий" и, в частности, различные позиции могут отличаться, например, даже "по пониманию смысла слова "граница". Но прежде, чем говорить о границах, хотелось бы уточнить, о границах ЧЕГО мы хотим дискутировать. То есть, какой смысл мы будем вкладывать в само понятие "физика".

При кажущейся очевидности вопрос этот не тривиальный. В физике выделяется множество внутрифизических областей исследования (физика ядра, термодинамика, астрофизика, квантовая физика и т.д.) с не всегда ясными границами между областями, а ведь есть еще многочисленные "пограничные" области с другими науками, как геофизика, биофизика и т.п. Интересуют ли нас эти "пограничные" области?

Физику часто делят на фундаментальную, которая занимается выявлением "воспроизводимых фактов" и формулировкой закономерностей, и прикладную, которая занимается практическим применением уже установленных законов в технике и других областях человеческой практики. Интересует ли нас в данной дискуссии, до каких "пределов" могут довести человечество очередные прикладные "нанотехнологии"? Мне кажется, мы хотим говорить не об этом.

Что отличает физику от других наук (таких, как химия, биология и др.), также занимающихся выявлением "воспроизводимых фактов"? Посмотрим на масштабы исследуемых объектов. Все, что мельче 10^{-10} м (атомы, их ядра, элементарные частицы), а также все, что крупнее 10^{10} м (звезды, галактики, Вселенная) — это все относится, безусловно, к физике. А вот в середине шкалы наблюдается трудноопределимая чрезполосица. Попытка определить сферу влияния физики путем перечисления присущих ей областей исследований неизбежно ведет или к тавтологии типа: "Физика — наука, которая изучает физические явления", или к обобщению: "Физика — это вся область объективных и воспроизводимых фактов окружающего мира", которое мне кажется неправомерно широким.

Что действительно отличает физику — это императивное применение математики. Все закономерности в физике формулируются на языке чисел, функций, уравнений и т.п. Там, где нет математики, — там точно нет физики, хотя факты могут и воспроизводиться. Но вот химики, например, тоже пишут уравнения. В чем разница? Только для физики, как мне кажется, принципиально важно, чтобы экспериментально выявленные или теоретически предсказываемые закономерности были бы не просто математически сформулированы, а теоретически выведены, желателен из неких "*первопринципов*". Существование (со времен Ньютона) и применение *теоретической физики*, как особого метода познания мира, опирающегося не столько на эксперимент, сколько на некоторые труднодоказуемые первопринципы и математическую логику — вот главная отличительная особенность физики от других наук. Там где именно *теорфизические* подходы не работают — там и располагаются границы физики, как метода познания. Согласны ли остальные участники, что темой нашей дискуссии являются в первую очередь эти границы, а также те внутрифизические границы, где разные теории стыкуются или не стыкуются друг с другом? Например, взаимосвязь квантовой и классической физики, физики частиц и статистической физики и т. п.?

1.4. Михаил Голодняк (1)

Мое приветствие всем участникам дискуссии!

Тема "границы в физике" поначалу показалась мне весьма расплывчатой. Но вот Сергей дал старт началу дискуссии, и, прочитав содержание введения, я получил большую ясность того, что она может собой представлять. И первое, что хотелось бы отметить — это тесная связь вопроса о границах в физике с границами в науке вообще. Я даже полагаю, что бессмысленно обсуждать границы в физике, отдельно от таковых для остальных наук. Данному тезису можно привести два подтверждения. Во-первых, одним из видов границ физики являются как раз границы, отделяющие ее от других наук. Но на стыке наук возникают смежные дисциплины, что, конечно же, запутывает вопрос о границах подобного рода. Во-вторых, вопрос о границах в физике, по сути, является частным случаем вопроса границ научного метода познания, и, в этом ключе, физика, по идее, не должна принципиально отличаться от других дисциплин,

характеризуемых, как научные. Но так ли это? И научна ли сама наука? Впрочем, не буду забегать вперед, тем более, что автор последнего вопроса не я, а В. В. Налимов. Как было отмечено Сергеем во введении, вопрос о границах в науке является предметом дискуссий скорее, для философов, нежели физиков. Но, поскольку всякую науку, в том числе физику, делают люди, то, с не меньшим успехом, этот вопрос можно отнести и к компетенции психологов. Вот об этом мне и хотелось бы поговорить в данном круге дискуссии. А именно, по преимуществу, на примере физики, я хочу изложить свой взгляд на проблему человеческого фактора, как источника границ в науке.

Начну с элемента личной истории. По крайней мере, у троих участников дискуссии детство и ранняя юность прошли в Советском Союзе эпохи "развитого" социализма, а студенческие годы пришлись на Перестройку — время крушения основ политической и идеологической системы СССР. Где-то курсе на втором, на нас внезапно, как из рога изобилия, посыпались многочисленные публикации о всевозможных феноменах, называемых паранормальными, и никак не вписывающихся в господствующую тогда, да и сейчас, фундаментальную научную парадигму. Подобная информация, хотя и в несравнимо меньших количествах, просачивалась в прессу и раньше (кстати, мне интересно было бы узнать, как в этом плане обстояли дела во время правления Н. С. Хрущева?). Я помню пространную статью о Джуне Давиташвили в "Технике молодежи". Или про НЛО, который наблюдали пилоты самолета Аэрофлота (называлась "Ровно в 6.30" или что-то в этом роде). Но впоследствии все это накрывалось мощной волной изболительных разоблачений, призванных вновь наставить на путь "истинного всепобеждающего учения", граждан советской страны. К тому же я был убежденным юным, затем молодым, ленинцем и даже пытался убедить дедушку в том, что Бога нет, в то время как старший брат пытался убедить меня в том, что это бесполезно. Поэтому, вначале я воспринял паранормальный перестроечный бум довольно скептически. Но в один прекрасный момент меня, что называется, проняло. Произошла смена гештальта, обращение бывшего ленинца в новую эзотерическую веру, совершенно некритичное и ненаучное.

Прошло, однако, время, многое изменилось, и эзотерического фанатизма у меня заметно поубавилось. Тем не менее, уже, являясь студентом Высшего психологического колледжа при Институте психологии РАН, я вознамерился писать диплом по паранормальным яв-

лениям. Директор колледжа, будучи человеком честным и прямым, сразу объяснил мне, что такая тема не пройдет. Не потому что она ненаучна, или что-то в этом роде, а просто "не пройдет", и все. . .

Наверное, понятно, что данная, сомнительная с точки зрения большинства ученых, проблематика имеет отношение и к физике. В этой связи мне вспоминается один довольно забавный случай, упомянутый в СМИ. Американских ученых как-то попросили изложить научную точку зрения на предмет возможности телепортации макроскопических объектов. Решительно отклонить вопрос, как ненаучный, было. . . несколько затруднительно. Да, пожалуй, и невыгодно, поскольку заказчиком был, как-никак, Пентагон. То, что я услышал, в качестве ответа солидных научных мужей, напоминало лепет младенцев. Помнится, было озвучено что-то вроде: физика, в принципе, не возражает, но в ближайшее время гарантировать мы не можем. . . Я что-то слышал о подобного рода заказе, который выполнял, в свое время, и МИФИ. Говорят, тоже было довольно забавно. Может другие участники дискуссии больше знают?

Как мне представляется, у подавляющей части научного сообщества реакция на все "паранормальные" темы вполне определена: невозможно, антинаучно, или что-нибудь еще в том же духе. Ее не прошибает ни огромный массив свидетельств очевидцев, ни публичные заявления известных людей, устойчивость психики которых вряд ли может вызвать сомнения. Я имею в виду рассказ астронавтов "Аполлона-11" о наблюдении ими НЛО во время полета первой лунной экспедиции, интервью Владимира Чернавина, главкома ВМФ СССР в 1985-92 гг., по поводу так называемых "квакеров", и не только, ну и ряд других подобных свидетельств. На мой взгляд, внутриличностная причина скепсиса большинства представителей научного сообщества вполне прямая: они действительно **не верят** в НЛО и им подобные вещи. Именно этот глагол я считаю здесь уместным, поскольку, на мой взгляд, речь действительно идет о системе верований, не основанной на объективных фактах. Конкретные фигуры, наглядно представляющие скептическую позицию ученых-физиков, всем участникам дискуссии, думаю, хорошо известны. Надеюсь, увидеть и реакцию скептиков, и из числа самих участников, хотя и сомневаюсь, что мне удастся их переубедить. Да я и не собираюсь доказывать реальность существования НЛО и всего остального. Сказать по правде, я и сам-то в это не верю. Наверное, последним разворотом

я многих удивил, поэтому объясню. "Не верю" не значит "отрицаю" равно как и "подтверждаю" — это ни то, ни другое, а просто обозначение позиции основывающейся на фактах, логике и некоторой доле интуиции, но при минимуме "того, что нужно принять на веру". Цель приведенных выше примеров состоит в том, чтобы сказать: есть проблема, целый спектр проблем, где есть место физике, а физики не хотят ими заниматься — вот и все, что я хотел этим сказать.

Но, может быть, действительно не стоит серьезно относиться ко всем "заявлениям очевидцев", может быть, наоборот, стоит положиться на компетентное мнение представителей ученого сообщества — они же, все-таки специалисты? Увы, опыт истории науки, который общеизвестен, говорит нам о том, что это не так. Взять, хотя бы, отрицание существования камней, падающих с неба, поскольку "им неоткуда было там взяться" или невозможность полета объектов тяжелее воздуха, ввиду "отсутствия для этого достаточной подъемной силы". В первом случае прославился сам Лавуазье, а во втором... не помню кто, да и не важно. Но я бы, пожалуй, привел еще один пример, который выглядит, сегодня, и вовсе карикатурным. Речь идет об "опровержении" орбитального движения Земли Птолемеем. Вот цитата:

Если предположить, что Земля движется, то, вследствие огромной величины, она при своем движении должна опережать все тяжелые тела. И, вследствие ее колоссальной скорости, и живые существа, и другие тяжелые тела должны будут остаться далеко позади, без поддержки в воздухе, сама же она, в конце концов, должна будет выскочить из границ неба. Но ничего более смешного, нелепого и бессмысленного нельзя себе представить¹.

Мне трудно понять до конца логику автора этих строк. Как связана огромная скорость земли с ее величиной? Может быть, это аналогии с повседневным опытом, согласно которому большие тела, будучи, как правило, массивными, падают быстрее? Трудно сказать. Зато насчет "должны будут остаться далеко позади..." особых вопросов не возникает — это и сегодня многих убедит. А ведь геоцентрическая система Птолемея — вполне научная теория своего времени, прекрасно справлявшаяся с решением стоявших перед ней задач обеспечения нужд морской навигации. Вряд ли стоит полагать, что подобные казусы в науке давно принадлежат истории. Взять хотя

¹Der Claudius Ptolom us Handbuch der Astronomie. В. I. Leipzig, 1912, s. 18. Цит. по: Спасский Б. И. История физики. Москва. "Высшая школа", 1977, с. 63.

бы личность и изобретения Николы Тесла, которые до сих пор вызывают ажиотаж и споры. Но вряд ли у кого вызывает сомнения его авторство электродвигателя и системы переменного тока. А ведь изобретение ученого поначалу проигнорировали в Европе. А в США, куда он приехал практически без гроша в кармане, его, выражаясь современным сленгом, долгое время попросту кидали. И только благодаря стараниям Вестингауза и ценой практически полного отказа от полагавшихся автору гонораров, была внедрена в производство система переменного тока, которой сегодня пользуется весь мир. Список подобных примеров можно продолжить и менее эксцентричными фигурами, чье научное наследие ныне общепризнанно.

Мне хочется вспомнить пример еще одной научной коллизии, который отлично известен, по крайней мере, части участников дискуссии и хорош тем что все его фигуранты являются общепризнанными представителями научного цеха и нашими современниками. Я имею в виду релятивистскую теорию гравитации А. А. Логунова. В бытность мою (и тех участников дискуссии, с которыми я учился на одном курсе) студентом физфака эта теория продвигалась, по крайней мере, одной из кафедр нашего факультета. Но вот, Логунов ушел с поста ректора МГУ, и все затихло. . . В порядке эксперимента, я набрал запрос в Яндекс по теме РТГ. В результате по первым 9 ссылкам нашел: страницы сайтов книжных интернет-магазинов, статью в Википедии (1 строка) и статью самого Логунова 1988 (!) года. Также я нашел статью, при беглом чтении, вполне серьезную, автор которой, скорее, опонирует РТГ, ну и явно ругательную статью, которая, при беглом чтении, особого доверия не вызывает.

Исходя из всего сказанного, я хотел бы сформулировать следующий вывод:

Значительное число границ в науке, в том числе, физике, существуют, прежде всего, в сознании самих представителей научного сообщества, а также лиц, которые, тем или иным образом, влияют на научную деятельность. Источники границ подобного рода благоприятствуют развитию одних направлений и препятствуют другим. Также, они стремятся сдерживать развитие новых рискованных направлений, и будут действовать так до тех пор, пока массив накопившихся фактов сделает дальнейшее игнорирование их невозможным, либо, что, вероятнее всего, пока не произойдет смена

поколений ученых.

Вот такое резюме, в конце которого я не отнюдь не оригинален, поскольку повторяю мысль, кажется, кого-то из физиков, но не уверен, кого именно, поэтому, буду благодарен коллегам, если они подскажут. Я не пытаюсь дать здесь никаких исторических, а тем более нравственных оценок, ни новаторам в науке, ни консерваторам. Убежден, что, по данному критерию, подобных оценок не может быть в принципе. Представители консервативного крыла, как правило, являются высококвалифицированными специалистами, которые вносят весомый вклад в развитие нормальной науки. И наоборот, персонаж, кажущийся новатором, на поверку может оказаться ловким шарлатаном, чье единственное умение состоит в искусстве демагогии. Ну а поскольку заниматься "сомнительной" проблематикой специалисты не очень хотят, то, зачастую, так оно и получается. В итоге, "нормальный ученый", с легким сердцем и снисходительной улыбкой скажет: "Ну, вот видите, мы же говорили, все эти НЛО и прочие штучки — сплошное надувательство проходимцев и шарлатанов"!

Как бы то ни было, противоборство различных точек зрения по тем, или иным проблемам и в вопросе о том, чем должна и чем не должна заниматься наука, порождает границы, на которые я указал. Я бы назвал эти границы *квантовыми*, пытаясь тем самым подчеркнуть, что они не являются абсолютно непроницаемыми: прозрачность квантовых границ, понятное дело, зависит от соотношения сил противоборствующих сторон. Все сказанное — разумеется, мое личное видение одной из граней проблемы границ в науке, в том числе, физике, и, скорее всего, я написал немного не о тех границах, которые имел в виду Сергей Кокарев. Но мне хотелось бы сначала увидеть развернутый вариант видения проблемы Сергеем, равно как и другими участниками дискуссии, а во втором круге я, в свою очередь, выскажу, что думаю по этому поводу. И, разумеется, тоже рассчитаю на обратную связь, за что заранее благодарен.

1.5. Сергей Кокарев (1)

В первом круге дискуссии я выскажу и постараюсь аргументировать тезис о том, что границы физики существуют и они, в определенном смысле, необходимы. При этом под границами в этом круге я буду подразумевать границы области применимости физики. Во

многих местах, хотя и не во всех, слово "физика" можно заменить на слово "наука".

А) По существу, необходимость границ содержится в возможности определения физики. Не вдаваясь сейчас в детали этого определения, можно сказать, что всякое разумное определение, так или иначе, очерчивает границы определяемого предмета. Проблема возникает в том случае, когда физика рассматривается как фундаментальная наука, лежащая в основании других наук или в основании мировоззрения. С одной стороны, в определении содержатся ограничения ("Физика - это раздел науки, изучающий..."). С другой стороны, современная научная методология, в целом построенная на принципе редукционизма или его более современных модификаций, подразумевает, что имеется принципиальная возможность объяснения всех свойств высокоорганизованных структур (атомов, молекул, белков, жизни, информации) на языке свойств элементарных частиц и нескольких (или даже одного) фундаментального взаимодействия. При этом допускается, что эта принципиальная возможность может оказаться труднореализуемой из-за трудностей чисто технического характера (например, ввиду недостатка мощности компьютеров). Совершенно ясно, что перед лицом редукционизма подобного рода, любое определение физики будет выглядеть условным, бесполезным и даже в определенном смысле, лицемерным. Я не являюсь сторонником догматических определений в науке, но определения, отражающие текущий статус и уровень физики, на мой взгляд, необходимы. Они позволяют, во-первых, "фильтровать" материал для исследования, во-вторых, формировать и фиксировать общие "правила игры", т.е. научную методологию, в-третьих, получать конкретные содержательные утверждения об окружающем мире, доступные логическому анализу и экспериментальной проверке. Я не исключаю, что границы, содержащиеся в определении, могут как-то эволюционировать с течением времени, но — в случае, если определение адекватное, — такая эволюция будет происходить не слишком быстро. Можно даже потребовать, чтобы окончательное определение физики (если таковое существует хоть в каком-то смысле) подразумевало фундаментальную неизменность ее границ. В этом смысле, установление границ физики является необходимым условием ее правильного определения.

В) Парадоксальным образом признание границ физики подразу-

меваает более широкую перспективу научной методологии, чем утверждение об их отсутствии. Действительно, безграничная область является частным (предельным) случаем области с границей. По этой причине можно сказать, что научная методология, настаивающая на отсутствии границ у физики, имеет "меру нуль" среди множества других методологий. Методология с границами менее категорична, а, значит, и более гибка и открыта для научной практики, которая в области неизвестного требует определенной "гибкости" применяемой научной методологии.

С) Если границы у физики есть, то должны существовать "пограничные ситуации", в которых граница применимости как-то проявляет себя. На самом деле, найти или хотя бы описать действительно пограничные ситуации, находящиеся на стыке познаваемого и непознаваемого физическими методами, сложно. По сути, это почти то же самое, что найти или как-то обозначить границы. Гораздо проще указать ситуации "заграничные", в которых физическое описание становится очевидно неадекватным. Эта неадекватность может проявляться, например, как принципиальная невозможность или противоречивость физической картины явления. Рассмотрим в качестве примера невозможности попытку "физически описать" волевой акт внутренне выбора человека вместе с его внешними проявлениями (например, человек захотел просто так поднять камень и бросить его вперед). Цепочка событий "волевое решение" — "мысленный приказ" — "сигналы нервной системы" — "мышечные сокращения" — "полет камня" целиком принципиально не укладывается в рамки физики и вообще какой-либо науки, если мы принимаем тезис о свободной человеческой воле (я лично такой тезис принимаю). Никакое "физическое описание" не срабатывает до уровня сигналов нервной системы, поскольку "физическое описание" всегда является в определенном смысле детерминистичным. Язык вероятностей и хаоса не спасает положения дел. Вероятностные законы статистичны, а каждый акт свободной воли человека уникален и самоценен. Концепция хаоса ни в коей мере не отражает концепцию свободы (хаос — произвол, свобода — разумный выбор). Кроме того, сам хаос познаваем постольку, поскольку в нем проявляются свои внутренние законы. Абсолютный хаос — сущность непознаваемая и, может быть даже внутренне противоречивая. Случай, когда тезис о свободе воли не принимается, не слишком интересен: отрицание свободы подразуме-

вает универсальную детерминистичную картину акта выбора, но ее у adeptов детерминизма, как правило, нет (в скобках отмечу, что мне понятно почему — ее просто не существует!).

В качестве примера противоречивости картины описания можно рассмотреть попытку привязать ценность того или иного музыкального произведения в обществе любителей музыки с амплитудно-частотными характеристиками фактуры произведения. Трудности и неизбежные противоречия, которые возникают на этом пути, очевидны: корреляции в лучшем случае разобьются на классы, выражающие музыкальные вкусы различных слоев общества (если такие слои вообще сформированы). Таким образом, при попытке ввести физику в качестве инструмента для эстетической оценки мы будем иметь набор различных, вообще говоря, взаимоисключающих "физических законов" музыкальной красоты.

Теперь используем соображения "непрерывности", развернутые в философском варианте. Если существуют ситуации "дограничные", в которых физика вполне адекватна и работает (я надеюсь, что для всех участников дискуссии это бесспорно), и если существуют ситуации "заграничные" (здесь можно дискутировать по поводу приведенных мною примеров, но, наверное, каждый может найти свои более убедительные примеры), то где-то между этими ситуациями должны существовать пограничные ситуации, обозначающие границу.

Краткое резюме:

- 1) Границы физики существуют и они, в определенном смысле, необходимы для определения самой физики.
- 2) Проявление "заграничной ситуации" — невозможность или противоречивость физического описания.
- 3) Значительная часть примеров "заграничных" для физики ситуаций связано (хотя, возможно и не исчерпываются этой областью — были бы интересны и другие примеры) с внутренним миром человека, человеческих отношений, вообще личностного измерения человеческого бытия.

Возможно, что для большинства участников дискуссии эти выводы покажутся тривиальными: ну да, физика — это не психология. Но именно здесь, на мой взгляд, и возникает один из ключевых для нашей дискуссии вопросов: в чем принципиальное отличие психического и физического?

1.6. Анастасия Соловьева (1)

Поставленная тема очень интересная и дискуссия обещает быть увлекательной. Однако, есть вероятность, что из-за заикливания на определениях, она может перетечь в простое словоблудие. Граница физики определяется некоторой практической целесообразностью, дальше которой идти хотя и можно, но не нужно, потому что это знание, загнанное в рамки теории, всё равно ничего не даст. Физика придумана человеком для построения моделей описания природы, но ни одна модель не сравнится с оригиналом, любая физическая задача имеет лишь приближённый ответ.

Один мой знакомый выложил недавно в социальной сети следующую заметку:

"Прежде, чем отвечать на вопросы, поставленные в группе, стоит задаться для начала другими вопросами: 1) кто сказал что истина одна, или что она вообще существует? Никаких доводов ни в пользу существования истины, ни в пользу их какого-то числа или вероятностного распределения как в квантовой механике НЕТ! 2) Если она существует хоть как-нибудь, то еще неизвестно находится ли она в области нашего познания? Постижима ли она нашим сознанием?"

В связи с этим мне представляется ясной аналогия с границами физики. Кто сказал, что граница существует? И если она всё же существует, неясно, возможно ли её, эту границу, познать физическими методами. Можно представить себе два непересекающихся множества, все точки границы между которыми принадлежат о одному из множеств. А у второго множества — физики — предельные точки не входят. Говоря другими словами: имеет ли физический смысл дискуссия на эту тему, либо же это целиком и полностью приоритет философов? Если это так, то физике остаётся лишь небольшой отведённый "участок огорода для посадок", всё остальное — неконтролируемый дикорастущий лес, огромный и непознаваемый, как и мир внутри нас. Таким образом, в этом случае преобладает третья точка зрения: "Область физики — это область объективных и воспроизводимых фактов окружающего мира. Все, что за этими пределами — к физике не относится по определению".

Но не думаю, что это устроит всех физиков. Свободолюбивые и страстные по определению, физики всю свою жизнь посвящают исследованию глубочайших тайн и загадок природы, придумывают всё

новые и новые способы преодоления границ, будь то земное притяжение или разглядывание молекул глазами. . . Трудно поверить в то, что в этой ситуации, они отступят, предоставив место таким наукам, как психология.

Недавно попала статья в газете, озаглавленная следующим образом: "Известный ученый умер, чтобы доказать, что тот свет существует". Таким образом, признать свою слабость, или слабость своей науки, могут далеко не все.

На мой взгляд, границы физики всё же существуют, даже если они и отделены от самой физики. Даже в наше материалистическое время ещё остаются люди, которые верят в чудеса. Чем объяснить их веру? Наивность, недостаток знаний? В свое время знаменитый ученый Парацельс сказал: "То, что в одном веке считается суеверием, в другом веке — уже научная истина". Но не думаю, что на нашей планете может начаться век абсолютного знания и истины. Есть такие области человеческого (и не только!) знания, которые неподвластны ни математической структуре, ни какой-то бы ни было логике. Сюда можно отнести как религиозные вопросы, так и вопрос о том, что же такое человеческое сознание и душа, существует ли их единица — атом сознания, молекула души? Древнее индийское священное Писание — Веды — содержит мысль о том, что душа тоньше человеческого волоса. Строки из Библии можно толковать так, будто душа содержится в крови: "Только плоти с душою её, с кровью, не ешьте". Если воспринимать такие сведения буквально, возникают вопросы: чем же мерили душу и под каким микроскопом можно различить частичку души в крови? Абсолютная нелепость таких вопросов возникает от того, что научные знания пытаются применить к той области, над которой они больше не властны. И не только религия "вне зоны действия" физических законов. Многие космологические модели говорят о наличии большого числа измерений или параллельных миров. . . Мы можем лишь по каким-то следствиям проверять модели на непротиворечивость, но сами эти миры и края чаще всего недостижимы по определению. Как, например, гипотетически возможен мир скоростей, больших скорости света, но нам туда не попасть. . .

Эти рассуждения похожи на логический парадокс: "Может ли всемогущее существо создать неразрушимый предмет?" Если предмет неразрушим — значит, его невозможно разрушить даже всемогущему существу. Но ведь существо всемогущее!

Подводя итог, скажу, что мне ближе вторая точка зрения. Границы есть, но мир не стоит на месте. Возможно, даже фундаментальные константы меняются со временем. Если это так — значит, сама физика развивается вместе с нашими знаниями о ней, и любопытство человека всегда будет удовлетворяться, но никогда не будет полностью удовлетворено. Все мы стремимся к чему-то абсолютному — абсолютному знанию, абсолютной законченной теории, абсолютному счастью. . . Но что будет, если всё же достигнем? Нам будет нечего делать! Жизнь была бы адски скучной в таком раю. . . К сожалению, никак не могу найти цитату известного учёного о том, что в раю он бы занимался физикой. . .

Это удивительнейшая и счастливейшая случайность — то, что стремление к знанию и счастью представляется собой кривую, вечно приближающуюся к асимптоте и никогда её не достигающую! Во многих ситуациях константы и законы природы являются экстремальными, отклонись чуть-чуть — и ничего бы не было, такой мир не существовал бы вообще! Остаётся только удивляться и радоваться тому, что жизнь в этом мире есть непрерывное движение, а вечное знание и блаженство недостижимо (парадоксально!). Поистине, Бог — гениальнейший физик.

2. 2-ой круг

2.1. Вадим Асадов (2)

Рад, что большинство участников сошлись на важности определений. В частности, определений "физики" и "границ" и "науки" вообще. Я полагаю, что никакая дискуссия невозможна, если ее участники оперируют разными терминами.

Мои определения исходят из простой цепочки. Я полагаю, что, во-первых, физика является наукой. И, в этом смысле, отвечает двум критериям: изучает факты (общепризнанные, верифицируемые независимо от наблюдателей явления окружающего мира) и использует систему: гипотеза (теория) — проверка — аксиоматика — новая гипотеза (теория) — проверка — аксиоматика и так до бесконечности. Я полагаю, что это есть упрощенное описание "научного метода познания".

Во-вторых, ввиду присущего мне редукционизма и приверженности принципу минимализма, я полагаю, что собственно физика является "единственной" наукой в том смысле, что теории других наук (химии, биологии, экономики) могут быть построены на основе физических теорий. Оговорюсь, что математику я в науки не включаю, поскольку она изучает отношения между абстрактными сущностями.

И, наконец, возвращаясь к вопросу "границ", я определяю границы, как то, что изучается физикой и то, что ею не изучается (индивидуальные наблюдения, не статистические явления). Данное определение исходит из использования бинарной логики, где пересечение "А" и "не А" равно нулю.

2.2. Анастасия Соловьева (2)

В. Асадову

К п.1 Наверное, стоит добавить сюда "нерождённые" гипотезы? Или же с появлением новых теорий границы физики расширяются?

К п. 2. Что понимается под словами "статистически достоверное количество людей"? Всё, что касается наблюдений, всегда имеет оттенок субъективности, связанный с личностью экспериментаторов. Большое количество людей уменьшит, конечно же, эту субъективность, но не внесёт стопроцентную гарантию объективности. Время от времени по ходу истории появляется человек, резко изменяющий привычную картину мира, в своё время созданную большинством. Произвольность выбора момента времени тоже можно поставить под сомнение. Как быть с ситуациями, произошедшими однократно, или происходящими раз в тысячу лет? Считать взрыв сверхновой SN 1987A лежащим за границами физики?

С. Сипарову

"Таким образом, физика оказывается "многомерной и многосвязной областью с движущимися границами" и напоминает живое существо типа клетки. А в связи с неразделимостью объекта и субъекта у "познающего субъекта" появляется метачель, оправдывающая появление и регулирующая эволюцию биологического вида Homo sapiens: преобразование познающего субъекта на пути познания в процессе последовательного построения естественнонаучных теорий. Эта же метачель (в других терминах) отвечает и теологическим посылкам."

Получается, что физика (????? "природа") сама посредством человека стремится познать саму себя, и в процессе познания изменяет познающего субъекта и меняется сама. По мере того, как человек черпает знания у природы, его собственная жизнь и среда обитания преобразуются коренным образом, становятся всё более и более сложными. Из глины фундаментальной науки строит дома, лаборатории, машины. . . Вопрос в том, насколько далеко можно зайти система в "самоусложнении", бездонен ли колодец наук, есть ли границы у физики.

"Представляется, что в свете сказанного выше положение "границ" — теперь уже не физики, а в физике — довольно очевидно и может быть описано. Вопрос теперь следует ставить так: какой цели соответствует данная развиваемая теория? Можно перевести его и в этическую плоскость: какую цель надлежит преследовать при построении физической теории?" Удивительно то, что, как правило, практическое применение фундаментальному открытию находится далеко не сразу и чаще всего непредсказуемо. (Примеров очень много от изобретения пачифистом Нобелем динамита до ядерных реакций, открывших эру атомной энергетики и ядерного оружия). Именно поэтому при построении любой физической теории следует в первую очередь заботиться не о материальных выгодах, извлечённых из её следствий, а о полноте описания картины мира. Каждая новая обоснованная теория это ещё один кусочек "пазла".

А. Ольчаку

Трудно определить само понятие "подходов теоретической физики". Безусловно, можно выделить много, какие-то основные, общепринятые подходы. Но нет гарантии, что когда-нибудь не появится качественно новый, как в своё время квантовая теория, теория относительности или спонтанное нарушение симметрии в физике элементарных частиц. И если теорфизические подходы в каком-то случае "не работают" — не означает ли это, что необходимый метод просто ещё не найден?

М. Голодняку

Удивительно, насколько многоплановой и разносторонней становится дискуссия, в которой участвуют несколько человек! К сожалению, приходится признавать, что познавать фундаментальные законы природы способен лишь человек, другую систему отсчёта трудно

представить. Невозможность "посмотреть со стороны" всегда приводит к субъективности оценки, чаще к преувеличению роли человечества. Трудно было смириться с тем, что наша система гелио-, а не геоцентрическая. Школьники, решая задачи о двойных звёздах, вращающихся вокруг общего центра масс, неизменно "приплетают" законы Кеплера, полагая, что каждая из звёзд вращается вокруг "нашего" Солнца. Если нет возможности непосредственно "посмотреть со стороны", приходится довольствоваться лишь косвенными методами, интерпретация результата которых, как всегда, во многом зависит от точки зрения экспериментатора.

С.Кокареву

Любой учёный — человек, а следовательно, он вряд ли согласится считать себя биологической машиной, в которой все желания и потребности обусловлены недостатком или избытком определённых химических веществ в крови. Верующие или атеисты, я думаю, все люди верят в наличие сознания у человека (равно как и у других животных, по моему личному мнению). "Сознание — это способность субъекта соотносить себя с миром, вычленять себя из мира и противопоставлять себя ему". Отсюда следует, что в отличие от объектов природы, изучать сознание аналогичными методами не получается, так как это связано с самодействием. Лодка не станет двигаться, если человек, сидящий в ней, начнёт дуть на её паруса.

2.3. Михаил Голодняк (2)

Думаю, нет ни возможности, ни необходимости, каждому участнику дискуссии комментировать всю позицию остальных, поскольку в этом случае объёмы кругов имеют шанс расти в геометрической прогрессии. Поэтому, хотя мой вклад в этот круг будет состоять почти из одних комментариев, я буду делать их выборочно, по пунктам, которые больше всего привлекли мое внимание. Полагаю, участники дискуссии уже заметили, что в полном тексте первого круга, сшитом Сергеем, мнения участников расположены в определенном порядке: они находятся на оси объективизм — субъективизм, следуя друг за другом по степени возрастания последнего. Можно представить последовательность также в виде разложения по направлению материализм — идеализм, что, на мой взгляд, изменило бы порядок

некоторых ее членов. Но, в любом случае, первым окажется Вадим Асадов, что меня, в общем, не удивляет. С него и начну.

Точка зрения Вадима, на мой взгляд, отражает представления материализма и позитивизма, что соответствует третьему пункту представления о границах, данном в затравке дискуссии. По поводу первого пункта у меня почти никаких возражений нет, здесь Вадим, как физик, вполне грамотно определил тип проблем, которыми может заниматься физика. А вот по 2-му пункту, носящему более философский характер, я хотел бы сформулировать ряд вопросов и замечаний. Как утверждает Вадим, субъективные ощущения не являются предметами изучения физики. А что является? Надо думать, объективные явления. А что представляет собой первичная информация об этих явлениях? Правильно, те самые субъективные ощущения. Так что является предметом изучения физики?

Далее Вадим выдвигает условие необходимости для подтверждения события статистически достоверного количества людей, опять же субъектов, и этим изрядно все запутывает. Возьмем в качестве объекта Вселенную. Число субъектов, могущих подтвердить ее существование, статистически более чем достоверно. С другой стороны, существование иных вселенных, насколько мне известно, экспериментально не подтверждено. Стало быть, нашу Вселенную, на данный момент следует отнести к явлениям скорее одиночным и уникальным, чем массовым и типичным. Но такими явлениями, по мнению Вадима, физика не должна заниматься! А она занимается, причем на самом глубоком уровне... да и, вообще, что бы мы не изучали, мы познаем только различные аспекты одного уникального явления Вселенной. А если взять конкретно астрофизику, чем она занимается? С одной стороны, вроде и физика вполне. А с другой, думаю, вполне типичной для новостей астрофизики является фраза: "В туманности №... астрономы наблюдали уникальное явление!" Какая уж тут воспроизводимость? Так физика это, или нет?

Но даже, если не обращать внимания на уникальность и оставить только статистическую достоверность, это не решает проблемы. Как показывает опыт, любое количество наблюдателей, будь оно тысячу раз достоверным, может упереться в простое и, видимо, вечное: "Не верю!" И снова в действие вступает человеческий фактор, о котором я говорил и который так упорно игнорирует Вадим. Было бы неплохо, если в следующем круге Вадим приведет более внятные формулиров-

ки своей позиции, учитывающие поставленные мной вопросы. Пока же, и очень предварительно, могу сказать, что точка зрения Вадима — это идеализация, с той или иной степенью точности, соответствующая части проблем, которыми занимается физика. Здесь наглядно проявляется парадокс материализма: будучи, по сути, системой верований, он неотъемлемо содержит элемент идеализма в своей основе.

В точке зрения Сергея Сипарова меня больше всего позабавило упоминание об НЛО. Раз уж двое незнакомых людей, без всякого предварительного сговора, используют данную аббревиатуру, то это явно неспроста, хотя, заранее соглашусь с Вадимом, что такое количество людей статистически совсем недостоверно. Сергей призывает никак не комментировать "принципы работы и устройство НЛО...", давая тем самым яркий и, на мой взгляд, негативный комментарий. Оговаривая, правда, что эти явления могут стать объектами науки, когда будут удовлетворять всем требованиям... позиции Вадима, по сути дела. Но как же они могут стать объектами науки, если наука ими заниматься не хочет? Как вообще может развиваться наука, если она будет заниматься только тем "чему можно научить"??? То, "чему можно научить", является областью скорее преподавания, чем науки. Передний край науки (а где, если не там следует искать ее границы?) — это исследование неизвестного, открытие принципиально нового, которому, поскольку оно является таковым, как раз нельзя научить. Поэтому, этимологически выведенное Сергеем Сипаровым определение науки я считаю неоправданно зауженным.

Точка зрения Ольчака Андрея, на мой взгляд, несколько выделяется среди остальных. Похоже, он оказался самым дисциплинированным участником дискуссии. Действительно, Андрей пытается определить отличительные черты, присущие именно физике, выделяющие ее среди прочих наук. Что касается роли математики, то, я думаю, большинство физиков с Андреем согласятся. Хотя, мне известны представители нашего цеха, являющиеся высокопрофессиональными специалистами, при этом, полагающими, что все беды современной физики происходят именно от захвата в ней власти математиками. Что же касается первопринципов, то здесь также необходимы уточнения, к примеру, не ясно как доминирование в физике первопринципов согласуется с понятием решающего эксперимента? Отталкиваясь от представлений, сложившихся у меня в результате

предыдущей дискуссии в "Логосе"², я склонен предполагать, что реально работающая теория не может быть построена из одних первопринципов, в силу слишком общего их характера.

На мой взгляд, наиболее принципиальную границу физики очертил Сергей Кокарев. Его подход перекликается с моим, однако является более общим, поскольку здесь речь идет об ограничительной роли человека, как такового, а не о ее частных проявлениях в науке. Мне кажется понятной причина проблемы, возникшей с примерами пограничных ситуаций: сама граница в виде четкой демаркационной линии, "здесь физика, а здесь не физика", попросту отсутствует. В то же время ясно, что речь идет о категориях до банальности очевидных — это граница ЖИВОГО И НЕЖИВОГО. Это и есть та "трудноопределимая чересполосица", о которой говорит Андрей. Чем дальше вглубь и вверх по уровню сознательной организации живого продвигается вопрошающее сознание, тем больше ответы физиков напоминают туманные прорицания оракулов, которые сами физики так любят приводить в качестве примера ненаучных утверждений. Таким образом, здесь явно граница — это факт. И все же, мир един. Это вселяет робкую надежду на разработку в будущем метаязыка, который позволил бы описывать мир единым образом на всех уровнях. Но такой язык неизбежно должен интериоризировать биологические границы физики. Я полагаю, придется отказаться от абсурдных попыток детерминистически, или статистически, описать свободу воли. Однако на языке теории вероятности можно говорить не только о статистической случайности, но также о спонтанности. Об этом много писал Василий Налимов, впрочем, данная тема достойна отдельного обсуждения.

Я очень рад появлению в дискуссии новых участников, вносящих живой элемент разнообразия в нашу мужскую компанию. Вполне согласен с Анастасией Соловьевой в том, что вопрос границ физики имеет, вообще говоря, метафизический смысл. Границы применимости всякой теории корректным образом могут быть указаны только средствами метатеории, и кто, как не физики, должны об этом знать. Я разделяю оптимизм Анастасии. Особенно мне понравилась последняя фраза, кажется, что это моя собственная мысль, которую я почему-то никак не решался проявить в сознании. В контексте вы-

²М. Голодник, С. Кокарев, Дискуссия о законах Ньютона. //Сборник научных трудов РНОЦ "Логос"(вып. 3). Ярославль, 2008. Стр.11-82.

пешеканного, я бы добавил, что, если метаязык когда-нибудь будет создан, то его средствами мы сможем более полным и адекватным образом выразить идеи Гениальнейшего Физика.

На этой оптимистичной ноте можно было бы и закончить. Но в завершение моей части этого круга хочется сделать одно очень странное заявление. В принципе, может случиться так, что современные физические теории, с точки зрения построений грядущих, не будут удовлетворять принципу соответствия. Это действительно звучит странно, но подобное уже случалось, по крайней мере, однажды. Я имею в виду механику Ньютона, которая никак не содержит в качестве предельного случая механики Аристотеля. Полагаю довольно поверхностным суждение о том, что последняя попросту неверна. Механика Аристотеля вполне внятна и, заметим, интуитивно ясным образом качественно объясняет устройство макромира. Второй закон Аристотеля, если подобное выражение допустимо, отличается от соответствующего закона Ньютона, помимо прочего, тем, что вкладывает иной, нежели Ньютон, смысл в понятие силы. . . У Аристотеля сила причина движения, а не ускорения³. Таким образом, в двух механиках попросту нечему соответствовать друг другу: механика Аристотеля построена на основе принципов, в корне отличных от таковых механики Ньютона. Сергей Кокарев считает принципы современной механики очень удачными, и с этим трудно не согласиться. Но, с другой стороны, нет гарантий, что они навсегда останутся такими. А, стало быть, если смена основных физических принципов когда-нибудь вновь произойдет, то результатом этого станут теории, которым построения современной физики никак не будут соответствовать.

2.4. А. Ольчак (2)

Заметим, что практически все участники дискуссии на "первом круге" начинают с предложения определиться, какой смысл мы будем вкладывать в само понятие "физика". Я считаю, что это правильно. Однако, как мне показалось, смысл в это понятие разные участники дискуссии вкладывают неодинаковый. И это чревато взаи-

³Эта мысль давно бродила у меня в голове, но полностью выкристаллизовать ее мне помог мой друг-философ Ярослав Головин в прошлом тоже выпускник физфака.

монепониманием. Мне не хотелось бы, например, отождествлять слово "физика" и слово "наука", и уж тем более слово "физика" и слово "познание". Обсуждать мы можем границы любого из этих понятий, но сначала, тут я согласен с Сергеем Сипаровым, давайте их все-таки определим и разделим.

Здесь я хотел бы, вслед за моим другом Михаилом Голоднюком, сделать экскурс в "личную историю".

Так получилось, что я, физик-теоретик по профессии, последние 10 лет был тесно связан с информационными технологиями, в частности — с разработкой систем автоматизации бизнеса для крупных компаний. В таких проектах задействованы десятки специалистов: инженеры заказчика, бизнес-аналитики, системные архитекторы, программисты, менеджеры и др. Очень часто разные люди под одинаковыми терминами могут понимать совершенно разные вещи. Чем позже это взаимонепонимание будет осознано — тем хуже ситуация. Рано или поздно заказчик объявляет, что ему делают не ту систему, возникают конфликты, полгода работы — псу под хвост. . . И все от того, что вовремя не договорились о терминах. Поэтому в современных ИТ-проектах считается аксиомой: в первую очередь составить и согласовать между всеми участниками "тезаурус" проекта, где четко определены все важные для проекта термины, и на эту работу нельзя жалеть времени. При этом сами термины (слова или аббревиатуры) — не так важны. Важно одинаковое их понимание всеми участниками.

Итак, "**Познание**" — понятие наиболее широкое и в сфере его действия могут находиться любые реальные явления. Как материального, так и духовного свойства. Его границы максимально широки. В частности, различные паранормальные явления, о которых пишет Михаил Голоднюк, вполне могут рассматриваться как находящиеся внутри границ познавательной деятельности, если они, конечно, реальны. Однако, определение границ познания относится скорее к компетенции философии и теологии, где я лично себя компетентным не чувствую.

Более узкое понятие — "**Наука**". Определение этого слова на основе русского языка, данное Сергеем Сипаровым ("на-ука" — то, чему можно на-учить(ся)), мне кажется все-таки ближе к понятию "познание" (научиться -узнать- познать). Мне кажется предпочти-

тельным использовать более "международное" позитивистское определение науки, как **одного из методов** познания реальности, опирающегося прежде всего на эксперимент (в том числе наблюдательный) и использующий его как способ верификации своих предсказаний. При этом существуют и другие методы познания, опирающиеся, например, на логику (математика, философия), на духовные практики (одна из функций религии) или на эстетические чувства (искусство). Границы науки очевидно уже, чем границы познания. Те же паранормальные явления, например, даже если не останется сомнений в их реальности, смогут войти в границы научного познания, только если "станут регулярно доступными, воспроизводимыми, и/или им можно будет обучаться по общедоступным методикам", как справедливо пишет Сергей Сипаров. Пока это условие не выполнено — их там нет. Другой пример реального явления, очевидно выпадающего за границы научного метода познания — "волевой акт внутреннего выбора человека" — приводит Сергей Кокарев. И таких примеров можно привести много.

Наконец "Физика". Повторюсь, мне очень бы не хотелось отождествлять это слово с понятием "наука" или, тем более, рассматривать физику как одну из наук, равноправную другим. Физика — это особый метод познания, опирающийся на научный, но не только. В свое время Энрико Ферми дал забавное определение: "Все науки делятся на физику и собирание марок". С меньшей степенью остроумия это определение можно переформулировать так: "Все науки делятся на собственно науки и физику, стоящую особняком". Если исходить из позитивистского определения науки как способа познания, опирающегося на эксперимент, и использующего эксперимент как критерий истинности, то теоретическая физика — это, собственно, не совсем "наука". Если наука опирается на эксперимент, то теоретическая физика — на некоторые трудно доказуемые "первопринципы" и на математическую логику. Даже на психологическом уровне тип физика-экспериментатора (ученого-практика) и физика-теоретика, при появлении которого в лаборатории все приборы перегорают — это два совершенно разных типа.

Критерий истинности в любой науке — только эксперимент, а теоретическая физика опять выпадает из ряда. Ричард Фейнман как-то заметил: "Если есть несколько альтернативных теорий одного и того же явления, то правильной чаще всего оказывается та, которая более

красива". То есть, кроме эксперимента есть еще некий эстетический трудноопределимый критерий *красоты теории*. Красоты, в должной мере оценить которую могут, конечно, только те, кто глубоко "в теме". Здесь дело обстоит примерно так же, как с симфонической музыкой. Человеку "с улицы" красота ее может быть сразу и не понятна, но при должной подготовке и частом прослушивании можно научиться ее чувствовать.

Лично мне наиболее интересна тема определения границ именно физики, как специфического метода познания. Границ, местами выходящих за рамки науки. Здесь мне хотелось бы воспользоваться примером Вадима Асадова о квантовой гравитации, которую, за экспериментальной недоказанностью, он считает находящейся за границей физики. Я хотел бы только внести одну поправку: теорию, которую пока нельзя проверить экспериментально, наверное, можно считать находящейся на границе или даже за границами **науки**. Но по способу обоснования и по логической структуре такие теории, как квантовая гравитация (или супергравитация, или теория суперструн и т.п.) являются безусловно **принадлежащими к физике** (теоретической) и находящимися внутри ее границ. Этот пример, с моей точки зрения, четко показывает, что физика не является вложенной областью науки и в своей теоретической части выходит за ее пределы.

В качестве примера "внутринаучной" границы физики можно привести теорию хаоса. Известно, что многие нелинейные математические системы при определенных значениях параметров становятся, как говорят математики, "неустойчивыми в каждой точке", практически недоступными для расчета. Есть множество физических систем, обнаруживающих такое поведение. Например, физика атмосферы, которая основывается на вполне физических уравнениях механики сплошных сред. При некоторых параметрах, соответствующие системы уравнений становятся неустойчивыми и аналитически не решаемыми. При численных методах решения малые случайные отклонения нарастают с каждым шагом экспоненциально и быстро уводят решение далеко в сторону от реального. В итоге надежное предсказание погоды, например, на несколько дней вперед, даже сегодня остается практически невозможным. Метеорологам приходится строить феноменологические модели, учитывающие историю наблюдений, народные приметы, радикулит у дедушки и т.п. Заметьте — метеорологам, а не физикам, ибо это уже не физика, хотя все еще и

наука, проверяемая наблюдательными экспериментами.

Таким образом, физика и наука являются скорее двумя пересекающимися множествами. Можно, конечно, обсудить границы их совокупности, но мне, как физику, кажутся более интересными пограничные проблемы собственно физики, такие, как упоминавшиеся квантовые модели гравитации, связь квантовой и классической физики, связь физики и теории информации и т.п. Жду мнения коллег...

2.5. Сергей Кокарев (2)

Участники дискуссии обозначили в первом круге различные проекции понятия "границ в физике", в соответствии со своим видением проблемы. И это замечательно, поскольку все высказанные точки зрения правомерны и интересны. Резюмируя для себя спектр мнений первого круга, я могу выделить следующие потенциальные разновидности границ, которые были озвучены:

- 1) Границы актуальные (В.Асадов п.1);
- 2) Границы прагматические (С.Сипаров, А.Соловьева);
- 3) Границы этические (С.Сипаров);
- 4) Границы психологические (М.Голодняк);
- 5) Границы методологические (А. Ольчак);
- 6) Границы принципиальные (С.Кокарев, А.Соловьева).

Разделения в некоторых случаях нечеткие и имеются стыки, где эти границы сходятся или перекрываются. Я прокомментирую некоторые мысли участников, которые меня особенно заинтересовали в свете нашей дискуссии.

В.Асадову

п.1 переводит вопрос о границах физики в вопрос о границах ее отдельных теорий. Для фундаментальных теорий вопрос о границах их применимости практически эквивалентен вопросу о границах физики. Предположим, что "теория всего" будет построена. Будет ли это одновременно доказывать, что у физики нет границ?

Пункт 2 — это попытка в нескольких словах очертить сферу применимости физики. Но в такой форме эта попытка вызывает много (для определения - слишком много!) вопросов:

- 1) Начиная с какого числа людей это число можно считать статистически достоверным?

2) Можно ли заниматься наукой в одиночку или вдвоем на необитаемом острове?

3) Являются ли науками астрофизика и космология, часто изучающие уникальные явления?

4) Строго говоря, время неоднородно, хотя бы в связи с космологическим расширением вселенной. Это значит, что каждое событие во Вселенной уникально. Как, по мнению Вадима, в таких условиях возможна статистически достоверная физика?

С. Сипарову

"Понятно, что соответствующему процессу познания сопутствует целый ряд проблем, и одной из основных является неполнота на каждом из этапов. . . " "Поэтому разделить явление и наблюдателя, объект и субъект можно лишь условно. . . "

А. Соловьевой

"Физика придумана человеком для построения моделей описания природы, но ни одна модель не сравнится с оригиналом, любая физическая задача имеет лишь приближенный ответ. . . "

Я совершенно согласен с принципиальной неполнотой научного познания, условностью разделения объекта и субъекта и принципиальной разницей между моделью и явлением. Мне представляется, однако, что для актуальной науки, т.е. той, которую мы имеем в действительности, в истории, эти ее "изъяны" не так страшны, как могло бы показаться на первый взгляд, а может быть даже и совсем не страшны. В действительности "недостатки" языка науки в свете отмеченных выше ее "изъянов" оборачиваются ее достоинствами. Я имею ввиду *символический смысл физической терминологии и математических формул*. Позитивистский подход к науке стремится избавиться от всякого символизма и выделить "сухой рациональный остаток" — научную схему. При этом, однако, набирая обороты в своем стремлении к схоластической ясности, позитивизм (и в математике, и в физике) расшибается о стену геделевских теорем о неполноте или расселовских парадоксов (один из них в своем тексте приводит Анастасия Соловьева — о всемогущем существе). Я бы сказал, что это — плата позитивистов за свою "неумеренность желаний". На самом деле, любое понятие в физике или математике имеет определенный "предел четкости" своего определения (у понятий тоже есть границы! — и они, на мой взгляд, тесно связаны с границами физики). Это и есть одно из важных проявлений их символизма. *Понятия и*

язык должны быть в определенной степени нечеткими для того, чтобы они нормально работали — для науки (и физики, в частности) эта нечеткость, правда, меньшая, чем для понятий в быту. И в реальной работе физики оперируют именно с символами, а не со схемами. И символы, и схемы конечны по форме, но символы, в отличие от схем, позволяют вмещать бесконечное содержание в конечную форму. Говоря образно, символы — "живые", а схемы — "мертвые". Реальный язык науки — символический и именно это, на мой взгляд, позволяет нам преодолевать гносеологические "пропасти" и "провалы" в науке (зачастую, замечая их и говоря о них уже *post factum*): принципиальную неполноту описания, разделение субъекта и объекта, принципиальный характер моделирования явления, отсутствие языка наблюдений и еще много других. . . Доказательством тому, что все это преодолимо, является сам факт существования науки как исторического феномена!

Для формулировки и понимания законов актуально бесконечного (во множестве смыслов) мира мы неформально используем в науке символический язык, позволяющий как-то выразить эту актуальную бесконечность!

(По правде говоря, этот тезис больше относится к попытке преодоления границ, но такая попытка лишней раз свидетельствует об их наличии!)

P.S. Моя критика позитивизма ни в коей мере не относится к позициям Сергея и Анастасии — мне кажется, что они оба далеки от позитивизма. Я просто пользуюсь возможностью высказаться. . .

Я также присоединяюсь к постановке проблемы Сергеем об этических границах физики (что должно?).

А. Ольчаку

Первопринципы и математичность — это вполне естественная основа для философии физического редукционизма. Даже если кто-то не согласен с редукционизмом (лично я не отношусь к его адептам), — "дыма без огня не бывает", — есть повод подумать над его природой. Поэтому, полагаю, мы вполне можем ограничить дискуссию областью "границ физики" — все будет максимально выпукло и, что немаловажно для нас, как физиков — профессионально привычно.

Область макромира, действительно, имеет в физике максимально сложное описание. В связи с этим сразу возникает ряд вопросов. Это

связано:

А) с актуальной сложностью макромира, по сравнению с мега и микро?

В) с непосредственной недоступностью мега и микро и, как следствие, огрублением описания, связанным с этой недоступностью?

С) с соразмерностью макромира с органами чувств человека?

Д) с мировоззрением, психологией и философией человеческого рода;

Е) с исторической случайностью, которая имеет временный характер?

Ф) с другими причинами?

В свете нашей дискуссии было бы очень интересно услышать мнения о статусе макро, микро и мега миров в контексте проблемы границ.

М.Голодняку

Несомненно, что психологические границы физики, науки и познания существуют и на практике часто являются определяющими. К сожалению, психологии научной деятельности уделяется мало специального внимания. В советское время исследования такого рода находились под прессом марксистско-ленинской идеологии и теряли объективность и ценность. Сегодня этим заниматься попросту некому. Хочу отметить мысль Михаила и присоединиться к ней, что психологические границы и барьеры нельзя оценивать только критически негативно. У них есть и позитивная роль, которая позволяет сохранять науке долю здорового консерватизма. "Нездоровый консерватизм" оставим на личной совести конкретного консерватора, тем более, что консервировать идеи труднее, чем консервировать фрукты. . .

В связи с психологическими границами я хотел бы сделать еще пару комментариев. Можно, конечно, поставить вопрос так: давайте обсуждать "границы физики" в предположении, что психологические границы, как-будто бы, уже преодолены. Собственно, я полагаю, что большинство участников дискуссии и потенциальных читателей и понимают границы именно таким образом. Однако в такой постановке проблема может стать слишком "академичной": она будет обсуждаться в предположении, что физику делают какие-то сверхлюди, свободные от психологии, а также заодно и от всяких недостатков и

достоинств. Я предлагаю просто не забывать про психологию. Кстати говоря, наличие "психологических границ" в обозначенном Михаилом смысле лишний раз свидетельствует о том, что границы (если они вообще есть) проходят "где-то рядом" с самим человеком.

Для меня "психологическая граница" тесно связана с "этической границей", которую обозначил Сергей Сипаров. Лично я не стану заниматься левитацией, НЛО, астральными путешествиями, паранормальными способностями Джуны и йогов и т.д. по соображениям религиозно-этического порядка. Это — отдельный разговор, хотя он тоже, на мой взгляд, имеет прямое отношение к границам.

А.Соловьевой

1. "Физика придумана человеком. . ." Все-таки хотелось бы уточнить позицию: законы физики открываются или придумываются?

2. Мои краткие ответы "одному знакомому" : 1) ИСТИНА одна, истин много; 2) ИСТИНА не находится в области рационального познания, а истины — как раз там.

3. ". . . , неясно, можно ли ее, эту границу, познать физическими методами". Дискуссия — это ведь уже не совсем "физический метод". Точки границы в приведенном примере не являются точками множества, но они являются его предельными точками. Это значит, что к ним можно приближаться физическими методами сколь угодно близко (как к абсолютному нулю температуры). Кроме того, при приближении к границе она вполне может проявлять себя как-то задолго до ее достижения.

В тексте Анастасии сквозит идея о недостижимом идеале, к которому можно (и нужно!) асимптотически приближаться, но нельзя (и не нужно!) его достигать, поскольку "жизнь станет адски скучной таким раю". Если ограничиться идеалом научного знания, свободного от схем, в котором символы "дышат свободно", то пропасть бесконечности преодолима. Пользуясь "правильными" символами, мы можем говорить об "абсолютном знании". Но "правильные символы" найти совсем не просто. . . Они, кстати, должны отражать в себе и границы. . . Трудно даже представить себе такую "самоограничивающуюся свободу" понятий. . .

3. 3-ий круг

Вадим Асадов (3)

1. Изучение взрыва сверхновой, Вселенной и прочих уникальных явлений, а также космология и астрофизика науками не являются. Как человек, занимающийся на досуге квантовой гравитацией и квантовой механикой, могу сказать, что никакой Вселенной я не изучаю. Я делаю набор предположений (аксиом) и потом изучаю получаемые из них выводы, сверяя их с достоверными повторяющимися явлениями (фоновым излучением, пульсарами, взрывами сверхновых и т.д.), проверяемых в эксперименте. В принципе, с термином "Вселенная" такая путаница, как из термином "народ": они удобны чтобы не говорит длинных предложений типа "все материальные тела, находящиеся...." или "все люди,...." — эти термины можно выкинуть и физика не изменится.

2. Ощущения отдельно взятого человека есть данность. Сколько человек надо, что бы было "статистически достоверно"? Два ответа: теорема о больших числах или договоренность между людьми (конвенциональный подход). Первое трудное посчитать. Второе может не нравиться — но наш язык тоже результат неких договоренностей между людьми.

Анастасии Соловьевой

1. К п.1 Наверное, стоит добавить сюда ?нерождённые? гипотезы. Или же с появлением новых теорий границы физики расширяются?

Границы физики расширяются при появлении новых фактов. Нерождённые гипотезы что такое я не знаю и посему предлагаю их не добавлять.

2. К п. 2. Что понимается под словами ?статистически достоверное количество людей?? Всё, что касается наблюдений, всегда имеет оттенок субъективности, связанный с личностью экспериментаторов. Большое количество людей уменьшит, конечно же, эту субъективность, но не внесёт стопроцентную гарантию объективности. Время от времени по ходу истории появляется человек, резко изменяющий привычную картину мира, в своё время созданную большинством.

Либо в количество согласно теореме больших чисел, либо как результат договоренностей между учеными. Появление Коперника или

Планка ничего не меняет, до тех пор, пока новая картина мира не проверена достоверно.

3. Произвольность выбора момента времени тоже можно поставить под сомнение. Как быть с ситуациями, произошедшими однократно, или происходящими раз в тысячу лет? Считать взрыв сверхновой SN 1987 А лежащим за границами физики?

Взрывы сверхновых — не единичное событие, хотя малочисленное, кроме того, наблюдают не сам взрыв, а его последствия — а они, насколько я знаю, длятся во времени и одни наблюдения можно перепроверить другими независимо.

Михаилу Голодняку

4. Как утверждает Вадим, субъективные ощущения не являются предметами изучения физики. А что является? Надо думать, объективные явления. А что представляет собой первичная информация об этих явлениях? Правильно, те самые субъективные ощущения. Так что является предметом изучения физики?

Субъективность первичной информации как раз и нивелируется большим количеством наблюдателей. То есть, условно говоря, 1000 субъективных совпадающих измерений становятся одним объективным фактом. А одно субъективное ощущение, как было ощущением, так им и остается.

Про Вселенную ответ в общей части.

Сергею Кокареву

1) Начиная с какого числа людей это число можно считать статистически достоверным?

Когда число независимых наблюдателей хотя бы на порядок превышает количество исходов эксперимента.

2) Можно ли заниматься наукой в одиночку или вдвоем на необитаемом острове?

Нет.

3) Являются ли науками астрофизика и космология, часто изучающие уникальные явления?

Нет, в части изучающей уникальные явления.

4) Строго говоря, время неоднородно, хотя бы в связи с космологическим расширением вселенной. Это значит, что каждое событие во Все-

ленной уникально. Как, по мнению Вадима, в таких условиях возможна статистически достоверная физика?

В рамках приближения, когда космологическое расширение Вселенной пренебрежимо мало.

3.1. Михаил Голодняк (3)

Вопрос о согласовании определений неизбежно возникает практически во всех дискуссиях, обладающих философским оттенком. Настолько неизбежно, что хочется задать другой вопрос: а действительно ли он все решает? Если бы это действительно было так, то стадию согласования всегда проходили бы, как что-то само собой разумеющееся, без напоминаний о ее необходимости. Боюсь, что в дискуссиях, подобных нашей, причины расхождений во мнениях лежат глубже, чем просто в словаре. А раз так, то, хотя тезаурус и необходим, стоит ли полагать его целью дискуссии? В самом деле, что мы получим в результате подобного терминологического анализа? Думаю, в значительной степени, набор мнений участников, обладающих той или иной степенью общности. Ну вот, приведу примеры, сначала, расхождений. Андрей Ольчак считает, что физика местами вообще не вписывается в пределы науки, а я, несмотря на всю мою любовь к парадоксам, наоборот, рассматриваю первую исключительно в качестве подмножества последней. И математику, в отличие, от Вадима Асадова, отношу к самой научной из всех наук. По-гречески *mathema* — знание, наука, кстати. Мотивировать свою точку зрения могу также тем, что "абстрактные сущности", отношения между которыми рассматривает математика, как правило, отражают наиболее общие свойства окружающего нас мира, физического, в том числе. Я бы, честно говоря, действовал вполне традиционно и конвенционально: что изучает физика, то и определяет ее теперешние границы; в будущем же появятся новые объекты, которые будут включены в предмет физики, естественно, и, скорее всего, без дискуссий о границах. Аналогично, совокупность всех дисциплин, определяемых большинством ученых как наука, и следует называть наукой, оставив некую "размытость символов", если применить выражение Сергея Кокарева и к этим терминам. Есть особое мнение? Пожалуйста! Но что оно изменит принципиально? В чем цель подобного терминологического разбирательства?

Поэтому, в качестве возможной цели дискуссии, наряду с другими, мне представляется уместной попытка осознать внутренние и даже, повторюсь, внутриличностные, ограничения физики, могущие скрывать от сообщества ученых, да и от социума вообще, иное — более целостное и гармоничное видение мира, включающее нас. Мне кажется, эта "граничная" проблема, в контексте современности, актуальна, прежде всего, по причине кризисной ситуации в мировоззренческой сфере в целом. Нравится нам это или нет, но ни один общественный институт современности не в состоянии дать образованному современнику единую, целостную картину мира. А физика могла бы! Физику на роль религии? В определенном смысле, да! Как ни странно, похожую роль она, кажется, играет у Вадима Асадова. Думаю, остальные участники согласятся с тем, что выдвигание физики на роль "единственной науки" звучит весьма мировоззренчески, и если понимать это утверждение, как идею адекватного современности мировоззрения, то здесь я согласен с Вадимом. Благодаря этому признаку, наши подходы обладают большим сходством, чем кажется на первый взгляд. Отличия же двоякого рода: моей позиции в большей степени свойственны субъективизм и идеализм. Так мне по-прежнему непонятно, как Вадим собирается получать факты, независимые от наблюдателей. *Кто* будет это делать? Казалось бы, можно ответить: *кто угодно*. Ясно, однако, что это не так. Никакие надежно проверенные и верифицируемые научные факты⁴ просто не существовали бы, не будь наблюдателей, *способных их устанавливать!* Что же касается редукционизма и минимализма, то — еще вопрос, удовлетворяет ли первый последнему? Вадим пытается свести все науки к физике, а я не пытаюсь, поэтому у меня одной сущностью меньше! Я бы сказал, что гипотетическая физическая основа психических явлений — это эфир психологии, который, во что бы то ни стало, пытаются спасти материалисты, упорно отвергающие всякую мысль о том, что психические явления могут существовать "просто так". Пока ни одна из попыток определить 100% физическую основу биологических, психических и социальных процессов не увенчалась успехом, а есть надежда на это в будущем? Что, если усилия матери-

⁴Факт (от лат. factum — сделанное, свершившееся), 1) в обычном словоупотреблении синоним понятий истина, событие, результат. 2) Знание, достоверность которого доказана. 3) В логике и методологии науки Ф. — особого рода предложения, фиксирующие эмпирическое знание. (БСЭ)

алистов и их построения будут расти, а к результатам не приведут? В таком случае "физическая основа..." как раз и окажется той сущностью, измышлять которую вовсе нет необходимости. А коли так, то, уже сейчас, возможна постановка задачи о построении единой теории психических и физических процессов, описывающих, в том числе, их взаимосвязи, но не сводящей, первые к последним. Если соответствующая научная дисциплина будет создана, то к какой науке ее следует отнести? Это будет новая психофизика, выступающая метафизикой по отношению к современной физике. С другой стороны, если биофизику можно считать разделом физики, то, включив сюда еще и психофизику, мы вряд ли сделаем неправомерное обобщение, а границы самой физики, при этом, раздвинутся.

И еще раз о паранормальных явлениях, коль скоро я эту тему, затронул в большей мере, нежели остальные участники дискуссии. Парафразируя известную мысль, рискну заявить, что если паранормальных явлений, в действительности не существует, то их стоит придумать, хотя бы для нашей дискуссии. Действительно, в рамках нашей дискуссии ПЯ можно рассматривать как гипотетические феномены, отличительной особенностью которых является их абсолютно спорный характер (включая само существование), благодаря чему принципиальные границы физики становятся принципиально неопределимыми. Еще раз не соглашусь с мнением Сергея Сипарова и, теперь, Андрея Ольчака о том, что изучение ПЯ можно будет отнести к области применения научного метода познания (кстати, спасибо Андрею за отличный тезаурус!) только тогда, когда "они станут регулярно доступными, воспроизводимыми, и/или им можно будет обучаться по общедоступным методикам". Ссылаюсь на, уже озвученный пример астрофизики, которая занимается явлениями уникальными, а, тем не менее, считается наукой, то есть заслуживает внимание солидных ученых...

И несколько соображений по поводу религиозно-этической позиции Сергея Кокарева. По моему убеждению, религия, как социальный институт, не должна вмешиваться в дела науки. Слишком хорошо известны печальные примеры такой практики в европейском прошлом, за которые католическая церковь, слава Богу, раскаялась. Что же касается личной позиции, то она, понятное дело, имеет право на существование. Однако только ссылка на личную позицию, веру или авторитет (других личностей или Священных Писаний) не мо-

жет выступать аргументом в науке. Если же таковые все-таки окажутся задействованными в научном обсуждении, то их придется подвергнуть критическому анализу, предполагающему возможность сомнений, в том числе и в объекте веры. А много ли верующих на это согласится? И, опять же, трудно однозначно ответить, насколько оправдана подобная *самоограничительная позиция*? Действительно, если, с позволения уважаемых скептиков, на минутку представить, что паранормальные явления все же существуют, то не рискуем ли мы разбудить силы, с которыми не сможем затем совладать? С другой стороны, ясно, что данной темой все равно будут заниматься, но, если не ученые, то кто?

3.2. Анастасия Соловьева (3)

Прежде всего, большое спасибо всем участникам дискуссии за проявленный интерес к моему мнению!

Начать часть нового круга хотелось бы с ответа на вопрос-комментарий С. Кокарева, имеющий принципиально важное значение: *"Физика придумана человеком." Все-таки хотелось бы уточнить позицию: законы физики открываются или придумываются?*

Физика как наука, как способ описания природы придумана именно человеком. Не существует такого дерева, на листе которого были бы выведены формулы и уравнения, если только человек не напишет их. Так же как математика — язык физики, физика — язык, позволяющий довольно упрощенно, но всё же полно, описать природу и её законы. Как правильно заметил М. Голодняк: *"В принципе, может случиться так, что современные физические теории, с точки зрения построений грядущих, не будут удовлетворять принципу соответствия"*. А это значит, что вполне можно было бы "придумать" другую фундаментальную науку, назовём её, скажем *акзиф*, опирающуюся на принципиально другие методы, но так же прекрасно описывающую законы природы. Существующую в данный момент времени уникальность физики можно объяснить удобством говорить на одном языке. Как сказал А. Ольчак: *"При этом сами термины (слова или аббревиатуры) — не так важны. Важно одинаковое их понимание всеми участниками."*

Впрочем, наверняка, на планете уже существует много других аналогов физики, скажем, эзотерическое знание (да не обидятся учё-

ные таким сравнением!).

Очень интересная мысль красной нитью проходит через текст С.Кокарева. *Понятия и язык должны быть в определенной степени нечеткими для того, чтобы они нормально работали.* Действительно, подобный принцип неопределённости помогает нам жить и сводит на нет проблему о границах физики: плавающая в более или менее разрежённом тумане уже нет необходимости искать чёткие границы. Пожалуй, это самая правильная позиция, куда бы мы ни оглянулись — всё познаётся лишь в какой-то малой степени и ни о чём на свете мы не можем сказать с уверенностью: мы это изучили. Воспользуемся опять примером с гравитацией: школьник может решить, что узнав закон Ньютона и траекторию движения тела в поле силы тяжести, он полностью опишет гравитацию. Но пройдёт время, и вот уже даже общая теория относительности "преклоняет колени" перед строящейся квантовой гравитацией. А что будет дальше?.. Тем не менее, с присущим пафосом учёные иногда заявляют: такая-то теория наконец-то построена. И вот здесь самое интересное: набор отвлечённых символов позволяет сделать предсказание о поведении конкретных физических явлений! Но познано ли само явление? Соглашусь с мнением, что познание гораздо шире, чем наука. Как правило, учёные, придумывая имена и описывая отвлечённые характеристики, считают, что изучили явление. Как только имя "оседает на слуху", с понятием уже начинают оперировать, как с простым и знакомым. Но если вдуматься в сущность? Мне навсегда запала в душу фраза моего школьного учителя: "Вы не думайте, что электрон это что-то такое маленькое, на пузике минус нарисован". Введение понятий, символов и схем не изменяет саму сущность явления, а лишь описывает её, упрощая, потому нужно считать, что физика не больше, чем язык для описания мира. Тем не менее, отказываясь от притязаний на нечто большее, мы приобретаем огромную свободу, какой, например, обладает математика по сравнению с физикой. Это свобода феноменологического подхода — за выделением идеальных черт теряется сам объект. Преимущества такого подхода в том, что мы можем без зазрения совести объявить о том, что границ у физики нет, или о том, что границы у физики есть, и это ничему не будет противоречить. Человеку дана власть называть всё своими именами, классифицировать похожие предметы. Мы говорим "дерево", подразумевая под этим словом какой-то идеальный объект, собирательный

образ. Если же учитывать неповторимую индивидуальность какого-то конкретного дерева, здесь наука сходит на нет. . .

Строго говоря, время неоднородно, хотя бы в связи с космологическим расширением вселенной. Это значит, что каждое событие во Вселенной уникально. Как, по мнению Вадима, в таких условиях возможна статистически достоверная физика?

Закончить мой текст 3-его круга хотелось бы фразой из Дао Де Дзин: "Имя, которое может быть названо, не есть постоянное имя. Безымянное есть начало неба и земли, обладающее именем — мать всех вещей."

3.3. Андрей Ольчак (3)

Я с большим интересом прочитал комментарии участников по итогам первого круга нашей дискуссии. Как мне кажется, на многие вопросы, обращенные ко мне, я на втором круге уже ответил. В частности, мне кажется, я дал достаточно внятное определение теоретического подхода (в моем понимании), как метода познания, основанного на математической логике и некоторых "первопринципах". Это определение, естественно, охватывает и любой предполагаемый "качественно новый подход" (А. Соловьева), если он будет основан на математической логике. Границы познания, освоенные методами теоретической физики, могут (и будут) расширяться. Но **потенциальные** границы самого **метода** лежат дальше.

В силу краткости, мое определение носит, естественно, приближенный характер. Как формулировал Нильс Бор, говоря о профессии преподавателя, "ясность и точность высказывания подчиняются тому-же принципу дополнительности, что и импульс с координатами в квантовой механике". Чем точнее высказывание — тем оно запутаннее. Ради простоты и ясности, приходится пренебрегать точностью. Важно меру не потерять. Естественно, я согласен с Михаилом Голодняком, что "реально работающая теория не может быть построена из одних первопринципов, в силу слишком общего их характера". Тот факт, что в физике нельзя обойтись без приближений, пренебрежений и даже эмпирических вставок мне кажется самоочевидным. Известно, что физики-теоретики отличаются от математиков именно тем, что математики делают "что можно, и как нужно", а физики - "что нужно, и уж как можно". Но это не противоречит краткому

определению метода.

В понимании смысла слова "физика", мне наиболее близка позиция Вадима Асадова. Как и я, он считает физику наукой особой, а математику за науку не считает вовсе, с чем я тоже согласен (см. текст второго круга), и что не умаляет великой роли математики в познании вообще и в физике в частности.

Другие участники, мне кажется, под словом "физика" понимают нечто более широкое. Сергей Кокарев очень интересно заметил, что разные участники дискуссии "озвучивают разные потенциальные разновидности границ". В частности, я лично, по классификации Сергея, говорю в основном о границах методологических. И это так. Если принять определение физики, как особого метода познания — именно методологические границы кажутся для этого определения самыми естественными. Другие виды границ, которые перечисляет Сергей — прагматические, этические, психологические — мне кажутся более подходящими для описания процесса познания в целом, без методологических ограничений.

Приведу пример из текста 2-го круга Михаила Голодняка. Он рассуждает о связи физики Ньютона и "физики Аристотеля", утверждая, что последняя не выводится из первой, как некий предельный случай. Если речь идет о занятой попытке математически сформулировать некую механику, где сила пропорциональна скорости — то такая механика в своей физической области применимости (движение в вязкой среде и/или с трением — лодка в море, телега за лошастью и т.п.) вполне соответствует ньютоновским стационарным уравнениям движения с силой трения, пропорциональной скорости. За пределами применимости, где сила трения слаба (полет камня, движение планет) — теория $F \sim v$ противоречит эксперименту и потому в позитивистском смысле не физична, хотя и интересна, как математический (но не научный) опыт.

Если речь идет о текстах, приписываемых Аристотелю и озаглавленных кем-то из позднейших переписчиков *φύσις* "природа" (отдельное спасибо Анастасии за греческое слово, которое я из ее текста скопировал!), то там есть словесные формулировки с попытками объяснить причины природных явлений, весьма наивные с сегодняшней точки зрения. В моем понимании, это не физика, ибо лишена математики. А для Михаила это, похоже, тоже "физика". Из чего я делаю вывод, что он понимает под этим словом нечто более широкое, чем

я, и что я бы скорее назвал "познание" или "природознание".

Мне ближе предложение Сергея Кокарева "ограничить дискуссию областью "границ физики" в более узком понимании этого термина. Я также согласен с Сергеем, что одной из наиболее интересных и проблемных пограничных областей физики (как отдельного метода познания) является исследование сложных макроскопических систем. В тексте второго круга я касался этой темы, приводя в пример динамические системы, обнаруживающие хаотическое поведение. Хотел бы остановиться на этой теме несколько подробнее.

Проблема преодоления расчетных сложностей для неустойчивых систем, к сожалению, не является только проблемой временного недостатка технических и математических средств. Она, как мне кажется, носит более принципиальный характер. Экспоненциальное нарастание расчетных отклонений приводит к тому, что для продвижения в точности расчета вперед еще **на** $\dots N$ шагов требуется увеличение сложности программных алгоритмов и мощности аппаратных средств **в** $\dots X$ раз. **На..** \Rightarrow **В..** В итоге существенное расширение "границ физики" в этом направлении оказывается непосильным — если, конечно, не прибегать к статистическим методам, но это уже не точное решение. Сколько-то лет назад я видел забавную оценку, кажется, в журнале "Nature": чтобы увеличить дальность надежного (90%) прогноза погоды с сегодняшних 3-4 дней до 6-7, требуется расходовать на метеорологию весь годовой бюджет США! А если до 10 дней? Раз уж мы сталкиваемся с непрошибаемыми расчетными трудностями на уровне неживых систем, что уж говорить о живых организмах? Складывается впечатление, что и в будущем возможности физико-математического подхода, скорее всего, никогда не позволят существенно пробиться через эти трудности.

И тут я позволю себе временно выйти из амплуа "методолога-редукциониста" и задать вопрос: а почему мир устроен так, что чем сложнее система — тем, как правило, более неустойчиво ее поведение?

А не потому ли, что **Создателю** так удобнее управлять?

Я прошу отнестись к этой мысли совершенно серьезно. Представим себе камень, катящийся вниз с вершины хребта. Чтобы остановить его — требуется приложить заметное усилие. Если вдруг такой камень остановится сам, без видимой физической причины, и начнет подниматься вверх — для стороннего наблюдателя такое явление

представится Чудом. Но, если камень находится точно на вершине, в точке неустойчивости — для того, чтобы столкнуть его влево, в "адскую пропасть", или вправо, в "райскую долину" — требуется бесконечно малое усилие. Даже не понимая причины первотолчка, наблюдатель не будет удивлен тем, что система покидает точку неустойчивости "сама".

Сверхслабое благое воздействие в точке неустойчивости — это возможность для Высшей Силы проявить себя в этом мире, не прибегая к чудесам. Причем слово "благое" относится не к интересам конкретного, сталкиваемого с хребта камня (а то все они катились бы только вправо, чего не наблюдается), а к неким глобальным целям Создателя, которые, я уверен, нам постигнуть до конца никогда дано не будет.

Возможно, что **Создатель** вообще не хочет, чтобы мы знали слишком много. Если это так — то границы физики в области сложных систем (равно как и в некоторых областях микро- и мега-мира) не преодолимы принципиально. Из этого вовсе не следует, что надо отказаться от попыток их расширить во всех упомянутых направлениях, ибо человека Господь создал по подобию своему и ждет от нас, чтобы мы держали. Где надо — Он нас приостановит.

3.4. Сергей Кокарев (3)

Я оформлю свою часть третьего круга в виде развернутых тезисов, а комментарии вынесу в 4-ый круг.

1. Что бы мы не говорили об объективности физики и ее законов, исходным познающим началом является сам человек с его сознанием и органами чувств. Как его субъективный мир чувств, впечатлений и образов, так и объективный мир, который он "видит" с помощью конструкций сознания в рамках научного метода, в том виде, в котором они представляются нам на сегодняшний день, не существуют без человека и вне его восприятия. Я хотел бы подчеркнуть здесь, что моя мысль выражает вполне достоверный для каждого факт (каждый "проверяет" его экспериментально на себе ежесекундно!), а не философию солипсизма или субъективизма. В отличие от последних, этот факт является лишь исходной точкой дальнейших построений, а не его конечным результатом. Для иллюстрации своей мысли я приведу следующую аналогию. Компакт-диск, на котором записана

музыка Чайковского — это реальность. Но у этой реальности есть (как минимум) два уровня. Компакт-диск как физическое тело с прожженным рельефом дорожек в принципе доступен для физического контакта и муравью, и слону, и проигрывателю, который "прочитает" запись и передаст ее в одинокую пустоту окружающей вселенной в виде колебаний среды, и даже молотку незадачливого ученого, который захочет таким образом разобраться с его устройством. Но для адекватного контакта со вторым уровнем необходим слушатель — человек, для которого была написана эта музыка, со своим слухом, впечатлениями и эмоциями. Этот уровень реальности имеет мало общего с уровнем физическим, но смысл компакт-диска заключается именно на этом уровне.

2. В свете предыдущего тезиса можно поразмышлять о субъективном и объективном. Конкретные единичные наблюдения всегда субъективны в том смысле, что принадлежат конкретным наблюдателям, даже если последние пользуются специальными экспериментальными комплексами. Колебания стрелок, мелькание цифр на мониторах или накопление битов на носителях информации — это не есть наблюдение. Это физические процессы. Должен присутствовать кто-то, кто, в конце концов, посмотрит, прочитает, поймет. Цепи "искусственного интеллекта" без наблюдателя-человека я тоже рассматриваю как специфические физические процессы, но не как наблюдения в собственном смысле. Далее, объективность и наука появляется тогда, когда:

- a. наблюдения в каком-то смысле воспроизводимы;
- b. они укладываются в какую-то общую логическую схему;
- c. эта схема отражает текущие мировоззренческие (в широком смысле) установки значительной части ученых.

Таким образом, объективность — это, некоторого рода, абстракция, которая надстраивается нами над единичными наблюдениями. В этом пункте я очень близко подхожу к позиции Вадима Асадова. Отличие наших позиций в том, что у Вадима это положение — конечное определение его позиции, а у меня — только начало или повод для дальнейших вопросов. Главный вопрос, который возникает уже на этом этапе: *какова природа самой возможности для объективности?* Или по-другому: *почему разные наблюдатели часто приходят к одной и той же объективной картине?* Сама постановка вопроса свидетельствует о том, что я не отрицаю объективность законов

физики. Эти вопросы лишь подчеркивают тот факт, что физика является не просто отражением какого-то абсолютно реального объективного мира, существующего независимо от кого бы-то ни было. Она отражает довольно сложный комплекс единичных взаимодействий "я+мои всевозможные ощущения", отфильтрованный и рафинированный сознанием в математические формы "законов" и всевозможных "физических смыслов". Возвращаясь к использованной ранее аналогии, можно сказать, что объективный мир — это компакт-диск с записью музыки Чайковского без слушателя. Разумеется, он (компакт-диск) существует вне зависимости от того, слушают его или нет. Наблюдающий за явлениями окружающего мира человек (не обязательно физик) — это слушающий музыку с компакт-диска, но не знающий о его существовании ничего. А тот, кто пытается по этой музыке догадаться о том, что существует компакт-диск с прожженными дорожками, подчиняющимися математическим закономерностям и коррелирующими с музыкальными тактами — это физик (сравнение не буквальное, а образное для иллюстрации идеи). Таким образом, компакт-диск (т.е. объективная вселенная) является нам не в своем "настоящем" виде, а в виде образов, впечатлений, ощущений и т.д. и эта опосредованность — фундаментальный факт нашего бытия.

3. На самом деле, даже беглого взгляда на классические разделы физики (механика, термодинамика; электродинамика, теория гравитации и статфизика с небольшими оговорками) достаточно, чтобы увидеть их "антропоморфный" характер. Радиус-вектор отражает концепцию одиночного наблюдателя, понятия о движении, силе, температуре возникают как абстракции визуальных, моторных и сенсорных ощущений человека. Всевозможные законы сохранения отражают "антропоморфность" более высокого порядка, связанную с нашим мышлением в терминах инвариантов. Геометрические представления возникают как глубокие абстракции всего комплекса ощущений, связанных с физическими объектами самой различной природы. Скажем, евклидова геометрия "привязана" к твердым телам, проективная геометрия — к световым лучам, риманова — к деформируемым сплошным средам и т.д. Об этом много писал А. Пуанкаре в своих философских статьях о науке. В 1950-60 годы роль восприятия в формировании представлений о мире активно изучалась рядом психологов-исследователей (Ж. Пиаже, Гибсон, Дитчборн и др.). Краткое, но достаточно впечатляющее обсуждение этих вопросов можно найти в

приложении к замечательной книге Д.Бома "Специальная теория относительности", которое так и называется "Физика и восприятие".

4. Я сознательно не отнес к "антропоморфным" теорию относительности и квантовую теорию. На мой взгляд, тому есть, по меньшей мере, две причины. Первая связана с тем, что обе эти теории в значительной степени расходятся с повседневными опытом, интуицией и здравым смыслом (сознаю условность этих понятий, но надеюсь, что буду понят правильно; мне пока не доводилось встречать людей с врожденной квантовой или релятивистской логикой). В свете всего вышесказанного я предлагаю посмотреть на эти теории "с другого конца". И квантовая теория, и теория относительности относятся к числу фундаментальных физических теорий. При этом принято считать, что менее фундаментальные классические теории, которые выше были отнесены мною к числу "антропоморфных" должны выводиться и быть предельными случаями фундаментальных. Теперь еще обратимся к нашей аналогии. Если вселенная — это компакт-диск с музыкой Чайковского, то совершенно ясно, что компакт-диск для музыки, а не музыка для компакта. Другими словами, более фундаментальный или даже объективный физический уровень компакт-диска служит для передачи второго уровня. И это можно (а я полагаю, что просто необходимо) использовать для адекватного понимания этого фундаментального уровня. Возвращаясь в область физики, можно сформулировать теперь "принцип редукционизма наоборот": *структура и природа теории относительности и квантовой теории (и той реальности, которая стоит за ними) таковы, чтобы на макроуровне, в котором живет и действует человек, воспроизводились все те классические разделы физики со своими привычными логикой и здравым смыслом, с которыми он повседневно имеет дело.* Вторая причина (см. начало пункта 4) является продолжением первой и приводит нас уже вплотную к теме дискуссии. В классических антропоморфных разделах физики имеются фундаментальные константы лишь *описательного* типа. Теория относительности и квантовая теория вводят фундаментальные константы *ограничительного* типа — скорость света и постоянную Планка. Они накладывают некоторые принципиальные ограничения на фундаментальные процессы. Я полагаю, что эти ограничения — это и есть сигналы с "границ физики" как таковой. Более подробно я собираюсь обсудить это в следующем круге.

5. В этом последнем разделе я хотел бы вкратце рассказать про свои попытки реализовать идеи о роли восприятия наблюдателя в формировании физических законов и физической геометрии, чтобы рассуждения первых 3-х пунктов не выглядели слишком голословными. Какое-то время назад эти идеи бродили в моей голове и, наконец, оформились в виде статьи под названием: "P-структуры, P-геометрия и перцептивное пространство наблюдателя". Статья опубликована на русском языке в сборнике трудов РНОЦ Логос N1, а на английском выложена в архиве препринтов в разделе gr-qc. Суть подхода состоит в следующем. Каждому наблюдателю сопоставляется отображение (я называю его отображением Ньютона) из объективного мира (компакт-диска) в пространство восприятия (музыка Чайковского), имеющего топологическую структуру прямого произведения вещественной прямой на вещественное 3-мерное пространство, (субъективные время и пространство), в которых изначально не предполагается никакой геометрии (т.е. метрики). Это отображение сюръективно, т.е. у всякого элемента восприятия есть прообраз в объективном мире. На множестве наблюдателей действует группа преобразований, которая преобразует их пространства восприятия друг в друга. Эта группа является абстрактным аналогом преобразований Галилея, вращений, преобразований Лоренца или еще каких-нибудь будущих преобразований, связывающих допустимые системы отсчета. (Преобразования, выходящие за пределы этой группы будут формально описывать какую-то аномалию восприятия). Далее над пространством восприятия строятся более абстрактные пространства, полученные его различными теоретико-множественными деформациями и расширениями. Это — аналог пространств, в которых мы формулируем физические законы (геометрические, конфигурационные, фазовые, всевозможные расслоения и т.д.). Можно рассмотреть теперь отображение объектов из перцептивного пространства в эти абстрактные и рассмотреть представление группы преобразований наблюдателей в них же. Если у некоторого класса объектов в этих абстрактных пространствах существует свойство, инвариантное относительно представления некоторой подгруппы группы преобразования наблюдателей, то мы имеем дело с некоторым физическим законом (P-структурой). Далее акцент переносится на строение группы инвариантности свойства. Если группа имеет инвариантную подгруппу, то из этой группы можно вывести геометрию, с

вполне конкретной метрикой, инвариантной относительно этой группы. Таким образом, мы приходим к R-геометрии (R — значит "физический"). В статье в качестве примера выводится класс хроногеометрий (т.е. метрик на оси времени, согласованных с нашими самыми общими наблюдениями физических процессов в пространстве). Для надлежащей общности пришлось сформулировать специальную алгебру свойств и использовать язык теории категорий, что, в общем, по-видимому, затруднило восприятие статьи физиками и, в частности, рецензентами. Я посылал эту статью в несколько зарубежных журналов, откуда получал вежливые отказы и в один из наших гравитационных журналов, откуда получил довольно язвительную отрицательную рецензию, в которой 90% места было уделено языку, оформлению и списку литературы, а 10% — тому, почему статья не будет интересна гравитационистам. Это — к вопросу о научной психологии. . . Но я несколько не в обиде, поскольку, если признаться честно, сам бы мог дать такой статье скорее отрицательный отзыв, попадись она мне на рецензию. . . Психология не симметрична, не рефлексивна и не транзитивна. . . Теперь вот пока не пишу таких статей — думаю об их потенциальных рецензентах и не пишу. . .

4. 4-ый круг

4.1. Андрей Ольчак (4)

Жаль, но должен констатировать, что мое предложение "договориться о терминах" энтузиазма у других участников дискуссии не вызвало. Каждый из нас предпочитает понимать под словами "физика" и "наука" нечто свое, сохраняя свободу рук и "размытость символов". Возможно, это и более продуктивно. Но раз так, то мне хотелось бы все-таки попытаться сравнить позиции участников дискуссии (в порядке расположения текстов третьего круга) и высказать некоторые комментарии.

Мне близка позиция Вадима Асадова. Он пишет: *"Занимаясь квантовой физикой, никакой Вселенной я не изучаю. Я делаю набор предположений (аксиом) и потом изучаю получаемые из них выводы, сверяя их с достоверными повторяющимися явлениями"*. Практически, это в точности совпадает с моим пониманием теоретической физики, как особого метода познания, основанного на математиче-

ской логике и некоторых "первопринципах", и поверяющий результаты экспериментом. Я только не понял, почему Вадим не считает *науками* космологию и астрофизику. Теоретические модели в этих областях тоже поверяются наблюдательными экспериментами, а распределение масс и группировка материи во Вселенной, или присущий ей набор элементарных частиц, являются не менее "повторяющимися явлениями", чем, например, упоминаемое Вадимом фоновое излучение.

Позицию Михаила Голодняка я уже немного комментировал в тексте третьего круга. У нас с ним объективно много различий. Михаил, например, включает в состав "*наук*" математику, но при этом обязательной составляющей частью физики ее не считает. С другой стороны, он рассматривает физику "*в качестве безусловного подмножества*" науки, но при этом включает в состав физики разные пограничные области, типа биофизики, и даже (как расширение) некую "*единую теорию психических и физических процессов*" — "*психофизику*". Я понимаю Михаила. Мне тоже хочется больше знать об этом мире, в том числе и о психической его составляющей. Но, видимо, я больше скептик и с трудом допускаю, что "*теория психических процессов*" возможна в принципе. В любом случае это будет уже не физика в моем понимании.

Труднее всего мне судить о позиции Анастасии Соловьевой. Утверждение, что "*наверняка на планете уже существует много других аналогов физики, скажем, эзотерическое знание*" ставит меня в тупик (хотя и не обижает вовсе!). Жаль, что я *эзотерическими знаниями* не обладаю и не могу узнать, в чем их аналогия с физикой.

Сергей Кокарев, больше, чем другие участники дискуссии, интересуется субъективным "*антропоморфным*" характером физических законов. Ему важно, что "*исходным познающим объектом является сам человек*". Мне очень понравилась аналогия с лазерным диском. Можно его пилить, гнуть, травить химикатами, изучить "научно" состав и структуру, но так и не понять, что на нем записана *музыка*. Другими словами — задача не только в том, чтобы понять, *как* устроен мир, но также и в том, *зачем* он так устроен. Я думаю, Сергею небезынтересна обнаруженная несколько лет назад спутниками NASA (COBE и WMAP), неизотропность фонового излучения. Напомню, что была обнаружена неизотропность двух родов. Во первых, обнаружена ось, вдоль которой излучение имеет более высокую сред-

нюю температуру с одной стороны, и более низкую с другой. Раз так, то во Вселенной есть выделенная система отсчета, движущаяся относительно нас вдоль этой оси и где этой асимметрии нет, а фоновое излучение распределено максимально изотропно. Сам по себе этот факт заставляет задуматься о границах применимости принципа относительности. Но не это самое интересное. Даже в системе "максимальной изотропности" обнаружены многочисленные направления повышенной и пониженной температуры излучения, несимметрично распределенные и не коррелирующие с наблюдаемым распределением материи во Вселенной. Карта фонового излучения напоминает двоичный код, что дало повод некоторым исследователям говорить о том, что в этой карте, возможно, зашифровано даже некое "послание Создателя".

Я хотел бы привести еще одну аналогию, которая, надеюсь, покажется коллегам не безынтересной. Любой пользователь Интернета, сидя дома перед монитором своего ПК и нажимая на клавиши расположенной тут-же клавиатуры, может получить (или не получить) доступ к данным, хранящимся на серверах, находящихся часто в тысячах километров от его дома. Многие пользователи даже не задумываются, что не только данные, но и программное обеспечение, которое их обрабатывает, часто тоже находится на удаленном сервере. На клиентских мониторах отображается только результат этой обработки. Не так ли и с нашим мозгом, где, возможно, хранится лишь оперативная информация, а более важные и объемные вещи мы получаем от удаленного **Сервера**? Например, долгосрочная память, которая годами не вспоминается и вдруг "всплывает" в один момент? Или "озарения", посещающие "вдруг" пророков, поэтов и Дмитрия Ивановича Менделеева? Но если так — то и *права доступа* к информации и функциям находится там-же, на **Сервере**. Возможно, не ко всяким функциям (читай — методам познания) нас вообще когда-либо "допустят". Физико-математический метод нам доступен, и надо это ценить и использовать по максимуму.

4.2. Сергей Кокарев (4)

В этом круге я выскажу свои комментарии к текстам участников 2-ого и 3-его круга.

Вадиму Асадову

1. Вадим настаивает на элементе конвенциональности в определении науки и научного (наука — плод договоренности людей о чем-то), однако с его утверждениями о том, что математика, космология и астрофизика не являются науками, вряд ли согласится подавляющее большинство физиков и математиков. В этом мне видится некая "внутренняя противоречивость" его позиции: его попытки договориться с большинством физиков о статусе перечисленных дисциплин, скорее всего, оставили бы каждого при своем мнении. Хотя в соответствии со своим определением, Вадим должен был бы присоединиться к позиции большинства. (Я здесь совсем не имею в виду, что истина всегда там, где большинство!)

2. Применение теоремы о больших числах к ощущениям семейства наблюдателей требует обоснования. Собственно я в своем тексте и поставил вопрос о возможности обоснования подобной "объективности". В связи с этим возникает ряд вопросов и к более конкретным утверждениям в ответах Вадима: откуда берется цифра "на порядок" (число независимых наблюдателей на порядок больше числа исходов эксперимента)? Почему не на два порядка или не в два раза?

3. Несмотря на столь лаконичный и однозначный ответ Вадима, мне, честно говоря, не совсем понятно, почему на необитаемом острове нельзя в одиночку или вдвоем заниматься наукой. Два человека вполне могут договориться между собой о терминологии и проводить научные исследования. Практические следствия своих исследований они могут использовать для благоустройства своей жизни на острове и это будет вполне надежным свидетельством в пользу адекватности их науки. Можно попробовать договориться даже с самим собой. . . Рассмотрим совсем крайнюю ситуацию. На острове может произрастать растение, выделения которого, попадая в дыхательные пути нормального человека и затем в кровь, существенно деформируют его восприятие: искажаются пропорции, цвета, появляются галлюцинации (с точки зрения "нормальных" людей) и т.д., но при этом (для простоты, но даже и здесь можно было бы поступиться чем-нибудь) интеллект и разум остаются неизменными. При этом, я утверждаю, что потенциальная возможность занятия наукой для них остается: есть поток ощущений и возможность их логического анализа и синтеза с помощью автономной системы понятий. Кто-то посторонний мог бы сразу и не понять этой науки в своих терминах, но после освоения языка и построения словаря, его попытки могли бы вполне

увенчаться успехом.

4. Разумеется, термин "Вселенная" не имеет (и, наверное, не может иметь) четкого определения. Тем не менее, я полагаю, что его польза в науке несомненна. Этот термин отражает нашу попытку (пусть даже неудачную) целостного взгляда на мир объектов и явлений. Научный синтез и научная индукция — это необходимые элементы науки, пусть даже они приводят к понятиям идеального порядка. Точно так же можно сказать, что с практической точки зрения ничего не изменится, если мы перестанем пользоваться иррациональными числами — на практике используются только рациональные. При таком подходе, операция предельного перехода (чисто идеальный процесс!) будет неопределенной, анализ невозможен и последовательное научное мышление заходит в тупик (искусственный!).

Михаилу Голодняку и Андрею Ольчаку

Я думаю, что если каждый из участников высказал тот контекст, в котором границы физики его интересуют (как видно — у всех участников эти контексты разные), то можно не опасаться, что он будет понят неправильно. Разумеется, расхождения в контекстах связаны не со словарем, а с убеждениями. Мне кажется, однако, что различные убеждения могут приводить к соприкасающимся или даже частично совпадающим позициям, которые просто будут излагаться на разных языках. При этом использование разных терминов неизбежно, но если следить за смыслом, то разница терминологии уже не будет иметь столь решающего значения, как в жестких информационных проектах, "заточенных" на решение вполне конкретных задач.

Михаилу Голодняку

1. Я могу согласиться с тем, что именно физика может послужить "зародышем" для рождения метанауки — науки об окружающем мире. Но, даже в случае, если такая метанаука в действительности когда-нибудь появится, я не вижу оснований для "растворения" в ней религии. Дело в том, что физика (и вообще наука) движется не поступательно и ее приближение к какой-то определенной истине весьма условно. В каком-то смысле, физика реализует апофатический метод познания: современная физика гораздо лучше говорит нам о том, что мы в прошлом понимали не правильно, чем о том, что мы понимали или понимаем правильно. Наука — эта постоянная смена отрицаний. Столь подвижная "платформа" не может рас-

сма­тривать­ся в качестве исходной точки для решения "вечных во­просов", для человека жизненно важных: о жизни, смерти, свободе, любви... А земная человеческая жизнь конечна. Религия — это воз­можность для обретения вечных ответов на вечные вопросы в этой конечной земной жизни...

2. Если из области ПЯ отсеять необычные природные феноме­ны естественного порядка (это не просто, но необходимо для тех, кто собирается приступить к исследованиям ПЯ), которые можно объ­яснить на языке существующих физических концепций, то останутся явления, которые я буду называть истинно паранормальными (ИПЯ). В подавляющем большинстве случаев, эти феномены связаны с пси­хоэмоциональной сферой человека. Для выражения своей позиции, я вынужден использовать терминологию, не слишком принятую сре­ди физиков или вообще ученых. Человек живет на границе различ­ных планов бытия (а может быть сам и является этой границей). В физическом плане он живет своими органами чувств, а в духовном — сердцем (органом зрения в мире духовных сущностей, а вовсе не только насосом, перекачивающим кровь). При этом мир духовных сущностей может открываться для человека своими разными сторо­нами. Когда человек чувствует радость, покой и умиротворение, то он соприкасается со светлой (ангельской) стороной духовного мира. Напротив, злоба, страх, смущение, гордость — это частые признаки контакта с его темной (демонической) стороной. При этом, и тот и другой миры могут действовать на физический мир, нарушая зако­ны естественного порядка (физические законы). Такая возможность не исключена даже на уровне обычной логики: наша уверенность в том, что камень, брошенный под углом к горизонту, полетит по па­раболе, имеет не логическую, а статистическую природу — раньше так было всегда. Но отсюда никак логически не следует, что так же будет и завтра. Физические законы — это и есть отражение того, как все происходит обычно. Самое главное, на что я хотел бы сейчас об­ратить внимание: в ИПЯ всегда присутствует знак — "плюс" или "минус". Т.е., вопрос о том, "Что такое ИПЯ?" — не совсем точен. В вопросе должно присутствовать: "Кто...?". В голове позитивиста-материалиста все плюсы и минусы автоматически усредняются, а на выходе появится какая-нибудь теория ИПЯ. На мой взгляд, любая та­кая теория будет в лучшем случае теорией эпифеноменов ИПЯ. Но главное не это, а то, что контакты с инфермальными сущностями,

мягко говоря, небезобидны. Я наблюдаю эту небезобидность практически каждый раз, когда общаюсь с людьми, плотно засевшими в эту тему.

Вот почему я а) совсем не расстраиваюсь, когда профессиональные ученые не связываются с ИПЯ (трудно ожидать, что профессионал в физике будет учитывать "духовное измерение" в предмете своего исследования; но даже, если он и захочет это сделать — он все равно встает на опасный путь, поскольку духовного опыта науки подобного рода у нас просто нет); б) сам не стану заниматься ничем подобным.

В мире ИНЯ (истинно нормальных явлений) вполне достаточно загадок для моего ограниченного ума. . .

Тем не менее, думаю, что эта тема имеет самое прямое отношение к границам, причем сразу в нескольких смыслах!

Анастасии Соловьевой

1) Я искренне желаю успехов в построении акизиф!

2) Философы (современные и официальные) считают все же, что о понятиях спорить имеет смысл. Я лично согласен с ними в том, что имеет, но расхожусь в объяснениях этого.

3) ОТО, скорее, с робкой надеждой ждет квантовую гравитацию, а коленей пока не преклоняет. Может быть, никогда и не преклонит и они останутся "друзьями", а не "рабом" и "господином".

4) Если помнить, что схемы и термины — это почти всегда образы реальности, а не сама реальность, то объект можно и "не терять". Наши попытки его познания можно сравнить с нашим "соединением с ним" особого рода (по терминологии одного учителя Церкви (Максима Исповедника) — соединение логосов мира и человека).

5) Об именах — отдельная тема. Согласно одному из древнейших представлений, с именами вещей связана их сущность. Называя что-то по имени, мы творим в каком-то смысле новую реальность. Я полагаю, что квантовая механика уже позволяет нам в какой-то степени рационализировать это представление древних. . .

Андрею Ольчаку

1) Можно выделить два магистральных направления (не взаимно исключających) научной методологии: научный платонизм и научный эмпиризм. Грубо говоря, сторонники первого считают, что для построения правильной теории достаточно руководствоваться правиль-

ными принципами, а эксперимент играет вторичную роль (Лейбниц, Эйнштейн). Сторонники второго полагают, что роль научной теории заключается в систематизации экспериментальных фактов, которые первичны. По их мнению, лучше та теория, которая лучше систематизирует (Ньютон, Мах). Возможны промежуточные варианты. Например, некоторые эмпиристы допускают какую-то "самостоятельную жизнь" идей, а некоторые платонисты соглашаются с тем, что принципы пока несовершенны и приходится пользоваться экспериментом как некоторыми временными подпорками. Из текстов Андрея мне кажется, что его позиция близка к позиции последних, т.е. он (как и многие из теоретиков) больше платонист, чем эмпирист. Если я правильно понял его позицию, то у меня возникает такой вопрос: существуют ли потенциальные границы теорфизики как метода именно в платоническом смысле? Существуют ли пределы у первопринципов? Если да, то как они могут себя обнаруживать?

2) Мне кажется, что Михаил Голодник в своем примере с физикой Аристотеля имел в виду нечто большее, чем приложения Аристотелевой механики к кругу явлений с трением, хотя сам Аристотель мог и не подозревать о таком более широком контексте. Речь шла именно о первопринципах, а конкретнее — о действующих причинах. Эксперимент в повседневных земных условиях как раз свидетельствует о том, что для поддержания движения необходима сила, поскольку (на нашем современном языке) всевозможные силы сопротивления движению полностью исключить нельзя. Механика Аристотеля, в которой сила пропорциональна скорости, не удовлетворяет принципу относительности и ряду других привычных в механике Ньютона свойств, но как логическая схема для систематизации экспериментальных фактов она после надлежащей математической разработки могла бы вполне успешно работать. Просто существенно изменился бы конкретный вид сил и законов для них, например, закон всемирного тяготения стал бы другим. Появилась бы вездесущая поступательная сила инерции и т.д. В связи с этим, мне представляется, что утверждение Андрея о противоречии этой механики эксперименту не вполне точно. Такая механика была бы необычной и противоречила нашим представлениям об относительности, возможно, могла бы напоминать эпициклы Птолемея (механика Ньютона в некоторых ситуациях сегодня их тоже напоминает). Но с ее помощью можно полностью описывать все те же самые механические эксперименты, с

которыми имеет дела и ньютоновская механика. К, сожалению, этот момент совершенно не отражен в учебной и даже в научной литературе и кого-то даже шокирует, когда говоришь об этом. . . Принципы однозначно экспериментом не предписываются, они скорее вытекают из каких-то скрытых общекультурных установок эпохи или даже отдельного исследователя, если он отважится их поменять. . . Но эксперимент может подсказать, какие принципы в каком-то смысле более удачные, а какие менее. На мой взгляд, принципы ньютоновской механики в некоторых ключевых для европейского мышления моментах удачнее, чем Аристотелевой. Но, кто знает, в каком направлении будет дальше развиваться мысль в связи с упомянутыми Андреем открытиями фундаментальной анизотропии реликтового излучения и т.н. "оси зла" во вселенной?

3) Андрей приводит пример неустойчивых систем в качестве иллюстрации потенциальных методологических границ физики, при этом он в качестве основной трудности отмечает экспоненциальный рост объема вычислений, который, конечно, в практическом плане представляет собой самую настоящую границу. Р. Пенроуз в своей замечательной книге "Тени разума", при обсуждении возможностей современных компьютеров, конечно, всегда имеет в виду это ограничение, но дает фору сторонникам сильной гипотезы искусственного интеллекта. Он не рассматривает его в качестве принципиального и в своих рассуждениях считает компьютеры идеальными универсальными машинами Тьюринга, которые имеют бесконечную память и приемлемо быструю скорость вычислений. Я, вслед за Р. Пенроузом, предлагаю так же отвлечься от этих "временных трудностей" и обратиться к другой принципиальной стороне неустойчивых систем, а точнее к другому роду неустойчивости. Я имею в виду *структурную неустойчивость наших физических моделей*. Совсем недавно я делал несколько докладов и написал статью по структурной неустойчивости фридмановских космологических моделей. Речь идет о стандартной эйнштейновской космологии с "бесконечно малыми модификациями". Экспериментальный факт ускорения вселенной а так же всевозможные гипотезы о темных материи и энергии приводят к необходимости модификации лагранжиана гравитации и (или) уравнения состояния вещества в область обобщенных теорий или обобщенных уравнений состояния. Если рассмотреть такие обобщенные теории в окрестности эйнштейновской т.е. включить в лагранжиан

добавки из обобщенных теорий с бесконечно малыми константами связи, то, несмотря на свою малость, они как правило кардинально меняют космологический сценарий и его "общепринятый тезаурус". В частности, как правило, такая малая модификация стирает космологическую сингулярность и значительную часть того, что с ней связано (физика ранней вселенной).

На самом деле, проблема не ограничивается рамками космологии. Любую модель, описываемую дифференциальными уравнениями, можно немного "пошевелить" (эксперимент часто вынуждает нас это делать), так что прежняя картина изменится качественно: некоторые свойства предыдущей модели просто исчезнут, а некоторые (о которых даже не думали) — появятся. Моя гипотеза заключается в том, что *для любой модели найдется такое ее "бесконечно малое шевеление", которое уничтожит любое ее наперед заданное свойство*. Проблема доказательства этой гипотезы включает в себя формальное определение свойств и введение топологии на нем, что, насколько мне известно, остается пока за пределами средств и даже интересов математиков.

Возможно, что в какой-то новой науке акизиф, в которой используется другой язык и другие первопринципы, проблема структурных неустойчивостей наших моделей равно как и вычислительные проблемы, связанные с ними, могли бы отсутствовать. В таком случае, богословский аргумент Андрея, наверное, не будет иметь силы, поскольку трудно предположить, что воля Творца находится в какой-либо зависимости от выбора Его творением языка, для описания самого себя. . .

4.3. Анастасия Соловьева (4)

Вадиму Асадову:

2) Можно ли заниматься наукой в одиночку или вдвоем на необитаемом острове?

Нет

3) Являются ли науками астрофизика и космология, часто изучающие уникальные явления?

нет, в части изучающей уникальные явления

Чем обусловлен такой принципиальный подход? Конечно, примеров, когда двое учёных на необитаемом острове занимались наукой,

наверное, привести нельзя. . . Но, тем не менее, я бы не стала полностью отрицать такую гипотетическую возможность. Сейчас, с появлением интернета, международных конференций и т.п., это кажется дикостью. Но если обратиться далеко назад в прошлое: разве не продвигали науку вперёд люди-одиночки? Естественно, если бы они находились на необитаемом острове, добытое ими знание умерло бы вместе с ними. Но кто знает, может быть, и на нашей планете-острове цепь передачи знаний когда-нибудь оборвётся, отсюда не следует, что не стоит и вовсе заниматься наукой!

Что касается уникальных явлений. . . Наша Вселенная (я понимаю под этим большое-большое пространство-время, хоть как-то доступное наблюдениям, мир, в котором мы живём) явление уникальное, других Вселенных мы не знаем и вряд ли когда-нибудь узнаем. . . Получается, расширение Вселенной, закон Хаббла нельзя считать научными? Относить это к области астрологии?

Андрею Ольчаку

Сверхслабое благое воздействие в точке неустойчивости — это возможность для Высшей Силы проявить себя в этом мире, не прибегая к чудесам. Причем слово "благое" относится не к интересам конкретного, сталкиваемого с хребта камня (а то все они катились бы только вправо, чего не наблюдается), а к неким глобальным целям Создателя, которые, я уверен, нам постигнуть до конца никогда дано не будет.

Считать нарушение спонтанной симметрии проявлением высшей воли? Пожалуй, этого слишком мало. . . Мне кажется, возможность для Высшей Силы проявить себя в этом мире, не прибегая к чудесам — это всякое поведение тел согласно законам природы. Ну, разве не чудо то, что законы природы действительно работают?

Сергею Кокареву

" . . . почему разные наблюдатели часто приходят к одной и той же объективной картине?"

Наверно, потому что они *хотят* прийти к объективной картине мира, ставя знак равенства "объективное=реальное". Это удивительная потребность человека в знаниях, информационная жажда или голод. С этой точки зрения, границы физики (даже если они есть) никогда не смогут быть достигнуты, потому что пока человечество

живо, ему будет хотеться узнавать новое. А потому, как сказал Эйнштейн: "Наука не является и никогда не будет являться законченной книгой".

4.4. Михаил Голодняк (4)

Сергею Кокареву (по п. 5)

Так это оно и есть! Не опубликовали? Конечно! Иного трудно было ожидать. Радует меня здесь только то, что приведенный пример — отличное подтверждение моему подходу к проблеме границ... Тут больше нечего добавить, все и так ясно сказано. Хочу только исправить один собственный словарный ляп. Под метаязыком я имел в виду язык метафизики — теории более общей, нежели физика, включающей последнюю, в качестве своего подраздела. При этом, разумеется, язык физики, как вариант, может выступать и структурной единицей метафизического языка. Но все равно смысл более общий, поэтому, может быть, более адекватным будет термин *онтоязык* или что-то в этом роде — еще раз спасибо Андрею Ольчаку за напоминание о необходимости словаря!

Андрею Ольчаку и Анастасии Соловьевой

Механика Аристотеля по-своему объясняла, не только стационарные движения, но также, к примеру, движения тела, брошенного под углом к горизонту. Тело продолжает двигаться благодаря воздуху, который, заполняя образующуюся за ним пустоту, подталкивает тело. Ясно, что такое объяснение никак не соответствует представлениям механики Ньютона. Какое из объяснений является более верным и, главное, продуктивным — это уже другой вопрос. Теория импетуса появилась немного позднее, и при надлежащей доработке ее вполне можно попытаться сделать жизнеспособной альтернативой механике Ньютона. Мысль не так уж наивна, если учесть, что даже в безвоздушной (Аристотель сказал бы — эфирной!) среде существует стационарный кинематический предел — скорость света. Но и в этом случае наверняка сохранятся какие-то отличия в теоретической картине, и, что, на мой взгляд, существенно, психологическом восприятии физического мира учеными. Автор идеи несоответствия последующих теорий предыдущим, вообще-то, Пол Фейерабенд — известный анархист науки. У него же можно найти и заявление о несоответствии теории тяготения Ньютона ОТО Эйнштейна. Несмотря на критику позиции

Фейерабенда, я полагаю, что это и в самом деле так. Действительно, в ОТО гравитация появляется благодаря деформации мира массивными телами, и если, как того требует механика Ньютона, деформация исчезнет, то исчезнет и сама гравитация. Таким образом, РТГ Логунова удовлетворяет принципу соответствия, а ОТО — нет. И, если теперь вспомнить о том, кто, на наш взгляд, правильной объясняет полет камня, Аристотель, или Ньютон, то станет совсем весело!

Вадиму Асадову и Сергею Кокареву (п.п. 1-4)

Изучение взрыва сверхновой, Вселенной и прочих уникальных явлений, а также космология и астрофизика науками не являются.

А почему, собственно, в качестве критерия науки следует брать регулярность и воспроизводимость фактов — ведь это же субъективный выбор, не так ли? А можно, скажем, взять степень отношения к естественным природным явлениям и (или) практической жизнедеятельности человека? В таком случае, на ведущих позициях в списке наук окажутся как раз те дисциплины, которые Вадим Асадов из наук исключил. А вот теоретическая и даже экспериментальная физика в науки, скорее всего, не попадут. Действительно, вместо исследования реальных природных явлений, первая занимается "абстрактными сущностями", а вторая — их препарированным суррогатом, создаваемым в лабораториях физиками. Вопрос здесь не только терминологический, но также этический: решать, что называть наукой, а что нет, представители только одной дисциплины не имеют ни права, ни, к счастью, возможности. То есть Вадим Асадов, и сходным образом мыслящие физики, конечно, могут, в менее поэтичной форме, воспроизводить строки неформального гимна физфака МГУ⁵ но представители других наук вряд ли воспримут это всерьез, а степень недоверия к физикам, с их стороны, только усилится. . .

Субъективность первичной информации как раз и нивелируется большим количеством наблюдателей

О том, как она "нивелируется" я уже говорил в предыдущем круге, поэтому могу разве что, более явственно сформулировать свою мысль и сделать выводы. Ну, во-первых, причем здесь количество

⁵ . . . Только физика — соль!
Остальное все - ноль!
А филолог и химик - дубина!!!

наблюдателей? Информация всех наблюдателей, если явление действительно объективно, должна совпадать в пределах погрешности измерения — здесь практически нечего нивелировать. Если же речь о повторных опытах, проводимых с целью повышения надежности результатов, то для этого вполне могло бы хватить и одного добро-совестного наблюдателя. Но в подавляющем большинстве ситуаций, где вполне уместно говорить об объективности⁶, повторы и вовсе не нужны. К примеру, то, что я написал эти строки, а Вадим их видит, когда читает, является для каждого из нас, в свое время, объективным, фактом, независимым от наблюдений остальных участников дискуссии, да и от всей аудитории потенциальных читателей "Логоса". С другой стороны 1000 наблюдателей, пусть даже они получают абсолютно одинаковые результаты, не делают эксперимент объективным. Экспериментальные задачи ставят теоретики, установки делают практики, но мотивы и тех, и других до конца не ясны, потому, что... они субъективны. Другие люди создали бы другие теории, построили бы другие установки, а может, и ничего не построили. Тогда, возвращаясь к предыдущему пункту, можно сказать, что явление, информация о котором совпадает у 1000 наблюдателей, будет объективным для 1000 наблюдателей. Таким образом, любая объективность может быть установлена только по отношению к той или иной группе субъектов, пусть даже последняя будет весьма многочисленной. Следовательно, регулярность и воспроизводимость физических явлений, сама по себе, не может служить указателем конкретных границ физики. Данный критерий вступает в силу только после того, как тот или иной раздел физики уже наполнен конкретным содержанием, благодаря субъективным усилиям ученых. Что же касается меня лично, то самым надежным критерием истины, в том числе и объективной, я считаю наблюдения и выводы, сделанные одним единственным физиком — мной самим. При этом я вполне мог бы находиться и на необитаемом острове. Любые теории, не прошедшие моей личной проверки, я, для себя, отношу к области гипотез, сохраняя за ними принадлежность к категории "наука". Понятное дело, каждый индивид вправе применить подобный подход, более того, я убежден, что это единственный способ познания истины!

⁶Объект (от лат. *objectum* — букв. "брошенное перед чем-л."), то, что воспринимается, мыслится, обсуждается и обрабатывается, в отличие от субъекта (того, кто это воспринимает, мыслит, обсуждает и обрабатывает).

5. 5-ый круг

5.1. Михаил Голодняк (5)

Сергею Кокареву

Религия - это возможность для обретения вечных ответов на вечные вопросы в этой конечной земной жизни. . .

Вопросы, если вдуматься, все-таки не вечные. По самой оптимистичной оценке, им не больше нескольких сотен тысяч лет. Поскольку у неандертальцев уже обнаруживаются погребальные обряды, то они, в принципе, могли задаваться подобными вопросами. Это, если имела место эволюция, в том числе, антропогенез, а не сотворение мира "около 7500 лет назад *за шесть обычных дней*"⁷. Но, как бы там ни было, рассмотрим условно вечные вопросы: жизни, смерти и т. д. Где взять на них ответы? Удивительно, что проявляя здоровый критицизм в повседневных мелочах, мы склонны отдавать "вечные вопросы" на откуп веры. Я предпочитаю действовать иначе. Все значимые для меня ответы на любые корректные вопросы основаны на моем личном знании и опыте. Всякий иного рода ответ, ответом для меня не является, поскольку у меня нет возможности оценить его достоверность. Этот принцип сохраняет свою силу даже при условии существования обратных связей в последовательности бытие - сознание - вера, что я считаю вполне возможным. Может ли религия быть источником надежных ответов на важные по жизни вопросы? Прежде всего, я имею в виду христианство, поскольку, похоже, о нем, в основном, говорит Сергей. Если внимательно перечитать, Библию, то в ее тексте легко обнаружить огромное количество нестыковок и противоречий. Мне не хотелось бы удлинять дискуссию приведением большого числа конкретных примеров, поэтому предлагаю заинтересованным читателям провести такой анализ самостоятельно. Но один пример, все же, приведу. Я имею в виду книгу Иисуса Навина, посвященную завоевательным походам этого древнееврейского вождя. По мнению составителей Библии, под его предводительством народ Израиля отвоевывал землю, обетованную ему Создателем. Проблема состояла, однако, в том, что народы уже в ней жившие и, как правило, стоявшие в культурном уровне гораздо выше евреев-кочевников,

⁷Священник Даниил Сысоев. Кто, как Бог? Изд-во душепопечительского центра св. прав. Иоанна Кронштадского, 2002, стр. 199. Курсив мой М. Г.

также считали землю своей. Те, кто осмелился оказывать завоевателям сопротивление, безжалостно и поголовно уничтожались — в принципе, нормальная практика тех времен. Исследователи Библии, впрочем, полагают что рассказы о "доблестях" Иисуса Навина значительно преувеличены. Но это только добавляет оснований задать вопрос. Почему текст, называющий геноцид богоугодным делом, до сих пор считается священным? Насколько вообще оправдано жителю XXI века, руководствоваться откровениями трехтысячелетней давности? Вдумчивое и непредвзятое исследование текстов Писания, как к тому, кстати, призывал Иисус Христос, многое может представить в новом свете. В результате подобных и некоторых других изысканий, я пришел к выводу, что лучше вообще обойтись без религии. Мне ближе изменение, обновление и развитие поэтому я не ищу "вечных ответов" на "вечные вопросы". Есть вопросы мне и более глобальные, наиболее глобальные нам и кажутся вечными. Вот с ними и надо разбираться. Здесь я хочу сперва прокомментировать еще одно предложение Сергея Кокарева:

контакты с инфернальными сущностями, мягко говоря, небезобидны. Я наблюдаю эту небезобидность практически каждый раз, когда общаюсь с людьми, плотно засевшими в эту тему.

Я вполне согласен с Сергеем в том, что речи людей, "засевших в тему", производят малоприятное впечатление. В том числе и в православную. "Все мусульмане попадут в ад" — это один православный христианин мне сказал. Личность, по понятным причинам, называть не буду, но аналогичное, уже публичное, заявление насчет католиков я слышал, в бытность студентом, от о. Артемия Владимирова. Дело было на одной из его лекций в главном здании МГУ, где довольно много народу присутствовало, между прочим. Или взять гиперкреационистский тезис Даниила Сысоева, упомянутый выше. Ну и, напоследок, еще один забавный пассаж.

Проститутке у "Метрополя" проще войти в царство Христово, чем гималайскому отшельнику

Это о. Андрей Кураев так считает⁸. Я, вообще-то, не склонен к морализаторству и, в принципе, не имею ничего против представи-

⁸"Облики неоязычества" М., МНПО "Буква", с.53. Ссылка на первоисточник найдена в Интернете, но саму цитату найти не проблема.

тельниц "древнейшей профессии". Но, мне кажется, среднестатистический гималайский отшельник, в, духовном отношении, находится все-таки немного выше среднестатистической проститутки. . . Но, может быть, не все участники дискуссии так считают? Видимо, все-таки не в ИПЯ дело. Упомянутая Сергеем "небезобидность контактов" — в значительной степени, артефакт, порожденный взаимодействием конфликтующих мировоззрений, странно, что Сергей этого не заметил. Я полагаю, надо рассматривать суть проблемы ПЯ, освободив ее от инфернально-мистического налета, а она предельно проста. Есть человек — граница миров, как справедливо заметил Сергей Кокарев. И есть стремление человека к познанию окружающего мира, а также себя в нем. Оно и порождает ряд вопросов, относимых к категории вечных. В течение длительного периода человеческой истории, ответы на них считались прерогативой религии. Однако в XXI веке они уже неудовлетворительны, либо неполны. Задача будущей метанауки: корректным образом ответить на основные онтологические вопросы, и (или) указать те из них, ответы на которые невозможны, а, может быть, и не нужны. Я предлагаю рассматривать ИПЯ в контексте данной генеральной линии.

Андрею Ольчаку Основное различие в наших позициях — это мнение Андрея о том, что "у нас с ним объективно много различий". Как я уже упоминал, в вопросе о том, что включать в науки, а что нет, я, не в последнюю очередь, руководствуюсь уважением к коллегам из других цехов науки. Обсуждать научность математики, без математиков, для меня некорректно, а потому неприемлемо, хотя и так ясно, что от права использовать термин для характеристики своего рода деятельности они вряд ли откажутся. Так же поступят астрофизики, историки, психологи. . . И, я считаю, на то есть основания. Пожалуй, я бы назвал **наукой** *любую сферу применения интеллектуальных усилий для общественно значимого познания реальности, если возможна передача знания от одного сознания к другому*. Для сравнения, определение в новейшем философском словаре на Яндекс.

НАУКА — особый вид познавательной деятельности, направленной на выработку объективных, системно организованных и обоснованных знаний о мире.

Акценты расставлены немного по-разному, но общим здесь явля-

ется то, что в обоих определениях снято требование регулярности и воспроизводимости научных фактов. Что же касается разделов и подразделов, то это вопросы частные и вполне решаемые. Математика и физика (а не физика и наука) суть пересекающиеся множества. Многозначность термина "наука" вполне допускает рассмотрение пограничных областей и как пересечений образующих их дисциплин, и как самостоятельных наук. Ну а что касается психофизики (синонимы: единая теория всего, метафизика, онтология) то мотивировка моего стремления к ее созданию, а также степень "оптимизма" по этому поводу ясны из последнего абзаца комментария Сергею Кокареву. И, скорее всего, да — это уже не будет физика в современном понимании, по крайней мере, это будет не только физика.

5.2. Сергей Кокарев (5)

В этом круге я все же постараюсь пояснить высказанную ранее мысль о связи фундаментальных констант c и h с границами физики.

1. Вопреки распространенному утверждению о том, что скорости, превышающие скорость света запрещены в СТО, положение дел в этой теории обстоит не совсем так. Как досветовые скорости, так и сверхсветовые могут изучаться в рамках СТО теоретически на равных правах. Более точное утверждение, которое действительно вытекает из принципов СТО, звучит так: *ни одно тело конечной массы не может быть из состояния покоя ускорено до скорости света или выше под действием конечной силы за конечное время.* Другими словами, для достижения световой скорости телу необходимо сообщить бесконечную энергию. Отсюда следует, что *тело, в принципе, могло бы иметь сверхсветовую скорость только при условии, что оно имело бы ее с самого начала, с момента своего появления,* таким образом, чтобы не требовалась бесконечная энергия для его помещения в мир сверхсветовых скоростей. Оставаясь в рамках СТО, можно показать, что для переброски такого тела в наш мир досветовых скоростей также потребуются бесконечная энергия. Преобразования Лоренца действуют раздельно в субсветовом и сверхсветовом мире, а также и на световом конусе, который их разделяет. Гипотетические частицы, которые обладают сверхсветовыми скоростями, называют в литературе *таххионами.* Одно из самых необычных свойств тахионов — это *возможность с их помощью посылать сигналы в прошлое.* Я

не останавливаюсь на технических деталях — они подробно описаны в литературе. Обычно, тахионы исключают из соображений сохранения причинности. Однако нетрудно показать, что тахионы вместе с причинностью уничтожают и логику, т.е. приводят к ситуациям в 4-мерном пространстве-времени, которые логически противоречивы.

Пусть два человека по имени Григорий и Семен договариваются между собой провести следующий эксперимент. Григорий (источник) и Семен (приемник) располагают генераторами сверхсветовых сигналов и имеют представление о возможности их путешествия в прошлое. Пусть сначала они обсуждают следующую схему эксперимента (именно такая схема и описывается обычно в литературе): Григорий в 12-00 посылает импульс Семену, который движется на ракете как раз с такой скоростью, чтобы его ответный импульс пришел к Григорию ровно в 11-50 (для посылки сигнала в прошлое приемник должен двигаться с достаточно большой скоростью, которая, однако, меньше скорости света). Григорий, после некоторых раздумий, решает изменить схему эксперимента: "С 11-50 до 12-00 у меня будет достаточно времени, чтобы поразмышлять о парадоксах сверхсветовых сигналов. Ведь сигнал, который придет ко мне от Семена в 11-50, - это сигнал из будущего. Он свидетельствует о том, что согласно нашему плану, я ровно в 12-00 пошлю ему сверхсветовой импульс. И этим свидетельством я буду располагать за десять минут до самого действия. А что если я в этот момент передумаю посылать Семену свой импульс? Ведь будущие события не могут непосредственно влиять на мои мысли и желания? Что если поставить опыт иначе? В том случае, если я получаю импульс от Семена в 11-50, я принимаю решение не посылать свой, а если не получаю, то посылаю!" Нетрудно видеть логический круг, который образуется в подобной схеме эксперимента. Если Григорий получает импульс Семена в 11-50 и принимает решение не посылать свой, то Семен не получает импульса, посланного в 12-00 и, следовательно, сам ничего не посылает. Если же Григорий не получает импульса от Семена в 11-50 (а значит и Семен не получает импульса от Григория), то Григорий посылает импульс Семену в 12-00 и тот не может его не получить и не ответить. Может показаться, что в этой ситуации ключ для ее объяснения лежит в устройстве той части психики человека, которая отвечает за наши желания — эта сфера, конечно же, выходит за рамки СТО. Но вместо Григория и Семена в эксперименте вполне могли бы участвовать простые

устройства, запрограммированные на вполне конкретные действия: устройство "Семен" установлено на ракете и посылает свой сверхсветовой импульс, сразу же когда приходит такой же импульс со стороны (или вообще ничего не делает, если импульс не приходит). Устройство "Григорий", в случае, если импульс приходит в 11-50, не делает ничего, а если в 11-50 импульса нет — посылает сверхсветовой импульс Семену в 12-00. Пространственно-временная апория остается!

Таким образом, можно сказать, что *скорость света — это не просто предел в пространстве скоростей, но и предел применимости логики для описания физических явлений*. Алогичный мир теоретически мыслим, но, совершенно ясно, что он выходит за пределы физики в самых разных смыслах понимания слова "предел".

Хотелось бы обратить внимание на одну особенность рассмотренного парадокса. Он тесно связан с возможностью организации в пространстве времени *замкнутой "информационной петли"*: сигнал Григорий-Семен — сигнал Семен-Григорий — отрезок мировой линии Григория между приемом и посылкой тахионных сигналов. Тахионы и нужны для того, чтобы такую петлю организовать. Теоретически любое другое устройство или процесс, с помощью которых можно организовать подобную петлю, приведут к парадоксам такого же рода. В обычном мире досветовых или световых скоростей наблюдатель не может получить свои собственные сигналы до момента их посылки. Моя гипотеза заключается в том, что логические противоречия, возникающие при посылке сигналов самому себе в собственное прошлое имеют ту же природу, что и противоречия, возникающие в результате применения т.н. "диагональной процедуры" Кантора, с помощью которой доказывалась несчетность множества вещественных чисел и теорема Геделя.

2. Рассмотрим теперь роль постоянной Планка h в нашем описании окружающего мира. В основе научной методологии классической физики лежит *принцип независимости субъекта и объекта*. Согласно этому принципу, объект познания существует независимо от субъекта, что позволяет рассматривать законы, которым подчиняется объект, как законы *объективные*. Собственно, вся концепция *объективной реальности* зиждется на этом принципе или его модификациях. Выдерживают ли принцип независимости субъекта и объекта и классическая концепция объективной реальности испытание на прочность в микромире? Нет! Действительно, при попытке ис-

пользовать классическое координатно-импульсное описание по отношению к микрообъектам мы сталкиваемся с известным соотношением неопределенностей. Вообще, аналогичное соотношение возникает всякий раз при попытке использовать сопряженные гамильтоновы переменные в микромире. Все попытки обойти соотношение неопределенностей за счет ухищрений с экспериментальными ситуациями и установками, используемыми в них, никогда не приводят к успеху. Попытка наблюдателя локализовать одну переменную всегда вызывает цепочку влияний (неконтролируемых взаимодействий) — иногда довольно замысловатую — которая стирает определенную часть информации о другой переменной. Сегодня уже нет нужды всякий раз явно отыскивать эту цепочку — соотношение неопределенностей заложено в принципы квантовой теории посредством коммутационных соотношений, но при желании эту цепочку можно восстановить. Всякий раз, отыскивая такую цепочку, мы, фактически, предлагаем некий динамический механизм реализации соотношения неопределенностей в терминах неконтролируемых или неустраняемых взаимодействий наблюдателя с микрообъектом. Я предлагаю несколько иную точку зрения на эти факты. Можно предположить, что уровень постоянной Планка — это уровень, на котором субъект и объект исследований неразделимы. Другими словами, *это уровень, на котором классическая концепция объективной реальности не работает*. Язык "взаимодействия объекта и наблюдателя" в такой ситуации становится просто не вполне адекватным: если на уровне постоянной Планка между объектом и субъектом имеется принципиально неустраняемое взаимодействие, то на таком уровне субъект и объект представляют собой единую систему, в принципе неразделимую на части. Таким образом, *существование ненулевой постоянной Планка ограничивает наши возможности объективации исследуемых объектов*. Изучая микрообъекты, мы, грубо говоря, изучаем не только их, но и свое "отражение" в них. Это отражение проявляется в виде зависимости формы ответов объекта от формы наших к нему вопросов.

Совершенно ясно с одной стороны, что за пределами объективации нет физики и вообще науки, поэтому постоянная Планка, на мой взгляд, имеет прямое отношение именно и главным образом к границам физики, а не к рецептам вычислений в микромире или решению каких-то частных проблем классической физики. Последние,

кстати, приобретают в свете вышесказанного новый смысл. Мир, в котором объективация не имеет предела (т.е. постоянная Планка равна нулю), не будет "устойчивым", поскольку в нем произойдут все классические "катастрофы", нависшие над физикой в конце 19 века. Таким образом, можно сформулировать парадоксальный тезис: *устойчивость мира тесно связана с существованием границ нашего познания*. Можно поставить интересный вопрос о том, что причина, а что следствие: мир устойчив, потому что есть границы его познания или границы познания являются необходимым следствием устойчивости мира? И тот и другой ответ приводят к интересным и неожиданным связям и ассоциациям. На мой взгляд, устойчивость и границы — это проявления чего-то третьего, что лежит в основе квантовой механики и что еще предстоит выяснить.

Становится немного понятнее, какова природа мнения о том, почему квантовую механику никто не понимает. Просто законы квантовой механики прописаны на границе нашего понимания и вообще на границе "законности".

Хотелось бы еще подчеркнуть один важный момент. Если в классической физике сознание наблюдателя в принципе устранимо (под наблюдателем можно понимать компьютер или любое следящее устройство, не обладающие сознанием), то в микромире сознание наблюдателя отличается последнего от всех остальных чисто физических бессознательных систем. Соотношение неопределенностей проявляется именно: а) в ситуациях определенных "вопросов" микросистеме со стороны сознания наблюдателя; б) при считывании ответа сознанием наблюдателя. Ни а), ни б) не могут выполняться бессознательно.

Разумеется, все высказанные мной идеи требуют конкретной разработки — я это осознаю и не претендую на какую-либо окончательность.

В частности, к вопросу о разработке: в соотношении неопределенности мне снова видятся следы теоремы Геделя в физическом преломлении. Но Геделя в этой дискуссии, пожалуй, придется оставить в покое...

Андрею Ольчаку

Идеи о Сервере, т.е. нелокальной концепции сознания интенсивно обсуждаются. Много интересных мыслей на эту тему можно найти у Д. Бома в его последних книгах (некоторые из них выложены в интернете). Вообще, идея нелокальности пока только осваивается физика-

ми. Стандартная квантовая теория поля локальна со всеми вытекающими отсюда последствиями. Многие теоремы квантовой теории поля становятся несправедливыми (например, СРТ-теорема). Классический (неквантовый) вариант нелокальной теории взаимодействия — это теории дальнего действия типа теории Уилера-Фейнмана, в которых вовсе отсутствует концепция поля, но все уравнения электродинамики Максвелла в ней воспроизводятся. Это очень интересное направление, которое далеко от завершения. . .

Анастасии Соловьевой

"А потому, как сказал Эйнштейн "Наука не является и никогда не будет являться законченной книгой".

Высказывания личностей, внесших заметный вклад в науку, всегда интересны, даже если кто-то имеет все основания не соглашаться с ними: Я согласен с тезисом Эйнштейна, просто и у незаконченной книги может быть обложка и мы в нашей дискуссии пытаемся понять, что на ней. . .

Михаилу Голодняку

Позиция Михаила в 4-ом круге и в предыдущих кругах мне очень напоминает позицию, которую занимает философ Л.Шестов по отношению к рассудку. Достаточно ярко, можно сказать, даже поэтично она выражена в его труде "Апофеоз беспочвенности". Вот несколько характерных выдержек оттуда.

8

Для того чтобы вырваться из власти современных идей, рекомендуется знакомиться с историей: жизнь иных народов, в иных странах и в иные времена научает нас понимать, что считающиеся у нас вечными идеи суть только наши заблуждения. Еще один шаг: нужно представить себе человечество живущим не на земле, и все земные вечные идеи потеряют свое обаяние.

16

Нужно взрыть убитое и утоптанное поле современной мысли. Потому во всем, на каждом шагу, при случае и без всякого случая, основательно и неосновательно следует осмеивать наиболее принятые суждения и высказывать парадоксы. А там — видно будет.

21

Привычка к логическому мышлению убивает фантазию. Человек убеждается, что есть только один путь к истине через логику, и свернуть с него

— значит идти наверняка к нелепости. Вне логики все - заблуждение, которое становится тем более роковым, чем ближе мы подходим к последним вопросам бытия. Здесь ариаднин клубок логики уже давно весь размотался, но нить крепко держит человека, не пуская его вперед. Он начинает топтаться на одном месте, нимало не подозревая, что попал в такое глупое положение благодаря принятым им излишним мерам предосторожности. Он боялся заблудиться! Но тогда лучший способ — оставаться дома. Раз вышел в путь, хочешь быть Тезеем и убить Минотавра, нужно перестать слишком дорожить безопасностью и быть готовым никогда не выйти из лабиринта. . .

27

Очень часто мы высказываем представляющееся нам сомнительным суждение в категорической форме и даже настаиваем на его несомненности. Мы хотим посмотреть, в какой степени вызовет оно возражения у людей, — а это можно узнать только в том случае, если суждения предъявляются не как предположения, с которыми никто не считается, а как истина, непререкаемая и общеобязательная. И чем большее значение имеет для нас какое-нибудь предположение, тем тщательнее скрываем мы от других его проблематичность.

44

Школьная посылка: последовательный скептицизм сам себя опровергает, ибо отрицание возможности знания есть уже утверждение. Но, во-первых: скептицизму не обязательно быть последовательным, ибо он не имеет никакого желания угождать догматизму, возводящему последовательность в закон. Во-вторых, где та философская теория, которая, если ее довести до крайних пределов, не уничтожила бы самое себя? И отчего от скептицизма требуют большего, чем от других теорий, от скептицизма, который честно заявляет, что он не может дать даже того, на что другие теории претендуют?

45

Аристотелевская логика, вошедшая и в современную логику как ее главная составная часть, явилась, как известно, результатом вечных теоретических состязаний, до которых древние греки были такими охотниками. И действительно, для того, чтобы спорить, нужно иметь общую почву, иными словами, условиться о предпосылках. Но в наше время диалектические турниры, как и всякие другие состязания, уже не привлекают людей. Значит, можно логику отодвинуть на второй план?!

56

Философы ужасно любят называть свои суждения "истинами", ибо в таком чине они становятся общеобязательными. Но каждый философ сам

выдумывает свои истины. Это значит: он хочет, чтобы его ученики обманывались по выдуманному им способу, право же обманываться на свой манер он оставляет за одним собой. Почему? Почему не предоставить каждому человеку права обманываться, как ему вздумается?

75

Я не знаю, что скорей заставит человека идти вперед без оглядки — сознание, что за спиной осталась голова Медузы с страшными змеями и опасность обратиться в камень, или уверенность, что за ним та прочность и неизменность, которая обеспечивается законом причинности и современной наукой. Судя по тому, что теперь происходит, судя по тому, до какой степени напряженности дошла в наше время человеческая мысль, нужно полагать, что голова Медузы не так страшна, как закон причинности. Чтобы убежать от последнего — человек готов на все: кажется, он даже охотней примет безумие — не поэтическое безумие, которое кончается пылкими речами, а настоящее, за которое сажают в желтый дом, — чем вернется на лоно закономерного познания действительности.

и т.д.

Очень интересные и глубокие мысли, которые, стоит продумать, раз уж они попадают в поле зрения, перед тем, как что-нибудь строить. Может быть после их продумывания, желание что-либо строить отпадет. Но если нет, то необходимо конструктивное продолжение. . .

5.3. Вадим Асадов (5)

Андрею Ольчаку:

Готов согласиться насчет космологии и астрофизики, если речь идет о явлениях, которые можно рассмотреть несколькими наблюдателями несколько раз.

Сергею Кокареву:

1. "с его утверждениями о том, что математика, космология и астрофизика не являются науками, вряд ли согласится подавляющее большинство физиков и математиков." — Это утверждение не имеет под собой оснований и аргументом не является.

2. "Применение теоремы о больших числах к ощущениям семейства наблюдателей требует обоснования." — Не требует — это определение. Если оно внутренне противоречиво, то, пожалуйста, — пример противоречия.

3. Два человека не могут заниматься на необитаемом острове "наукой" в рамках моего определения — при этом они могут заниматься

"наукой" в рамках какого то другого определения — напоминаю, что к определениям не применим вопрос "почему" ?

4. Если Вселенная определяется как "все наблюдаемые объекты" , то я не против, только что дает таким образом вводимое определение? Ничего кроме экономии слов. Если Вселенная это нечто большее, чем "все наблюдаемые объекты" , то определение, плиз. Процесс предельного перехода и иррациональные числа тут не причем — аналогия не является аргументом. Для предельного перехода иррациональные числа не нужны.

Анастасии Соловьевой:

Такой принципиальный подход ничем не обоснован, как и любая другая система определений. Есть набор определений и аксиом, желательного минимальный — до тех пор пока система работает, определения и аксиомы хороши; появляется критический негативный эксперимент — надо менять — или аксиомы, или определения или и то и другой. Насчет Вселенной я уже разъяснил — я Вселенной не изучаю — только наблюдаемые о "большом-большом пространстве-времени". Что касается ученых одиночек, то это не противоречит моему определению науки — даже самые гениальные догадки гениальных одиночек верифицируются всей толпой ученых в куче экспериментов. В противном случае наука бы превратилась бы в скопище "гениев" с "гениальными теориями".

Михаилу Голоднюку:

Смысл определений в том, чтобы ими пользоваться — поэтому они не могут быть субъектом вопроса "почему?". Если я отвечу на вопрос "почему" , то определением станет мой ответ. Цепочка вопросов "почему" — бесконечная с лингвистической точки зрения, обрывается определениями и аксиомами в науке. Это же является причиной требования "объективности" — субъективные определения (зависящие от определяющего) не нужны для коммуникаций, ибо у каждого свои. Это как 6 миллиардов языков — также не нужно. Перепроверка экспериментов не связана с добросовестностью — она связана с возможными ошибками, часто совершаемыми совершенно случайно — математически вероятность ошибки стремится к нулю при независимом проведении большого числа экспериментов — остальное лирика.

Дополнительно Сергею:

Я полагаю данная дискуссия показывает, что аргумент о боль-

шинстве физиков "опрокинут" — в сообществе из 5 дискусантов — наиболее близко сошлись двое, использующих "классическое" определение науки.

5.4. Анастасия Соловьева (5)

Вот и подходит к концу эта дискуссия о границах физики. Я перечитала ещё раз все четыре круга и пришла к следующим выводам. Несмотря на то, что "всестороннее и конструктивное обсуждение" я считаю полностью состоявшимся и успешным, никак нельзя говорить о том, что участники пришли к одному общему мнению. Наоборот, как заметил Михаил Голодняк, субъективное мнение всегда стоит на первом месте, если оно своё собственное. И хотя дискуссия велась про одно и то же, на одном и том же языке, каждый участник говорил о своём. Это напомнило мне известную притчу: "Работали как-то три человека, которые что-то строили. Занимались-то все одним и тем же, но когда их спросили, что они делают, ответы были разные. Один сказал: "Я дроблю камни", другой сказал: "Я зарабатываю себе на жизнь", третий ответил: "Я строю храм". Я вижу аналогию с высказываниями участников дискуссии, например, Вадима Асадова: "Занимаясь физикой, никакой вселенной я не изучаю". Как сказал Максим Голодняк, мотивы теоретиков и практиков, мотивы 1000 наблюдателей до конца не ясны, потому что они субъективны. Одно можно сказать точно — занимаясь наукой, люди в той или иной мере хотят ответить на самый главный не дающий покоя детям вопрос: "Почему?". Чтобы пояснить немного свою позицию по поводу эзотерического и религиозного знания Андрею Ольчаку, скажу, что вижу аналогию только в претензии на полный ответ на вопрос "Почему?". Пользуясь словами Сергея Кокарева, "обретения вечных ответов на вечные вопросы в этой конечной земной жизни".

В заключении, вернёмся вновь к вопросу о границах. Парадоксально, но в ходе дискуссии он как-то очень естественно сам собой отошёл на второй план: "в будущем же появятся новые объекты, которые будут включены в предмет физики, естественно, и, скорее всего, без дискуссий о границах". Однако проявились другие немаловажные проблемы, связанные с границами физики, в частности, как уже упоминались, психологические границы. Они имеют мало общего с самой физикой или наукой вообще, а обусловлены состоянием и

настроением в обществе в данный момент времени.

Тут я позволю себе не согласиться с мнением Вадима Асадова о роли личности в истории. "Ни за что не верьте, если вам скажут, что горстка равнодушных не в силах изменить мир. Потому что до сих пор только они это и делали" (Маргарет Мид).

Физика оставляет нам ещё очень много нерешённых вопросов, а пока они существуют, есть возможность двигаться дальше, раздвигая границы физики, даже не задумываясь об их существовании. Простор открыт. Большое спасибо!

5.5. Андрей Ольчак (5)

Спасибо всем участникам дискуссии, заметившим и прокомментировавшим мои сообщения. На этом круге я хочу ответить на обращенные ко мне вопросы.

Начну с вопросов **Сергея Кокарева**: "Существуют ли потенциальные границы теорфизики как метода именно в платоновском смысле? Существуют ли пределы у первопринципов?". Мой ответ: безусловно, да. Одна из границ — невозможность точного математического расчета поведения сложных неустойчивых систем (этот мой пример упоминает и сам Сергей буквально через пол-страницы после формулировки вопроса). В отличие от Р. Пенроуза, я не думаю, что эти вычислительные трудности "временные", а также не считаю, что "идеальные машины Тьюринга с бесконечной памятью и приемлемой скоростью вычислений" приведут к созданию "искусственного интеллекта". Я вообще не думаю, что "интеллект" (человеческий, например) может быть в достаточной мере смоделирован с помощью бинарной логики, или даже вообще как-то смоделирован. Одна из причин может быть связана с ролью *"высшего Сервера"*, о которой я упоминал в примере из 4-го круга. Эта же причина может ограничивать возможности теорфизики и в других областях применения. Великолепный пример приводит Сергей, говоря о космологических моделях, основанных на дифференциальных уравнениях с "бесконечно малыми модификациями". Он формулирует очень красивую, на мой взгляд, гипотезу: *"для любой модели найдется такое ее бесконечно малое "шевеление", которое уничтожит любое ее наперед заданное свойство"*. Если эта гипотеза верна, то вот она — еще одна граница теорфизического подхода. Нам как-бы говорят: "Как вы, ребята, не

старайтесь, а одной единственно верной космологической модели вы все равно не найдете".

Я благодарен Анастасии Соловьевой, заинтересовавшей меня моим определением способа проявления *Высшей Силы* в этом мире, как *сверхслабого благого воздействия в точке неустойчивости*. Мне кажется только, что Анастасия не совсем правильно оценила область применения этого способа. Я имел в виду неустойчивости, ежесекундно проявляющиеся в функционировании любых достаточно сложных объектов и систем, таких, как системы многих тел в космосе, земная атмосфера, или любой живой объект от отдельных клеток до человеческого организма. Так что возможности проявить себя не прибегая к чудесам у Высшей Силы не только не малы, но практически безграничны.

Отдельная тема в нашей дискуссии возникла с легкой руки Михаила Голодняка: это тема о возможности построения альтернативных, не сводящихся одна к одной "физик", например, физики Ньютона и "физики Аристотеля". Я уже высказывался по этому поводу и благодарен Сергею и Михаилу, заметившим мои аргументы. Хочу, однако, добавить еще несколько соображений. Ну, никак не могу я заставить себя всерьез рассматривать наивную идею, объясняющую полет камня тем, что его толкает засасываемый сзади воздух, как "гипотезу", альтернативную и равноправную механике Галилея-Ньютона. Ну, приклеил бы Аристотель к камню ленточку сзади и побросал бы несколько раз его "под углом к горизонту". Убедился бы, что ленточка болтается и трепыхается, а не прижимается к тылу камня, как должно было бы быть, если бы камень толкало сзади воздухом. Провел бы такой эксперимент — уже было бы ближе к науке, которая и *начинается* именно с эксперимента, независимо воспроизводимого разными исследователями. Ведь бросал же Галилей камни с Пизанской башни? А так — это не наука, ибо не опирается на эксперимент, и тем более не физика, ибо не дает никаких количественных предсказаний, а некая умозрительная модель, игра ума, возможно, не безынтересная. Но не физика. В конце концов, почему бы нам не рассмотреть "гипотезу", по которой ветер дует оттого, что деревья качаются, в качестве альтернативы "традиционной метеорологии", например?

Кстати — к вопросу о физике, математике и других науках. Представим себе дискуссию "о границах минералогии", или "о границах сопромата", например. Это науки. Но мне трудно представить

в дискуссиях о них такое разнообразие позиций и такое углубление в глобальные мировоззренческие вопросы, какое встречается в нашей дискуссии "о границах Физики". А вот дискуссии "о границах математики", или "о границах науки", мне кажется, могли бы быть не менее интересными и глубокими. Я уже писал, что с моей точки зрения наука и математика — это два разных метода познания, понятия одного иерархического уровня. Что в этом обидного для математиков? Наоборот, в моем мнении математика стоит уровнем выше "обычных" отдельных наук. Научный метод опирается, прежде всего, на эксперимент, математический — прежде всего на логику. Физика представляет собой некий гибрид науки и математики, и потому тоже может быть отнесена к тому же иерархическому уровню. Так что текст "неформального гимна Физфака МГУ" выражает, возможно, некую сермяжную правду, хотя и в не очень политкорректной форме...

6. 6-ой круг

6.1. Андрей Ольчак (6)

Следует признать, что к концу дискуссии единой позиции среди участников не выработалось, но может быть это и не важно. Я нашел в высказываниях моих коллег очень много интересного для себя. Надеюсь, будущие читатели этих текстов тоже найдут для себя не только новую информацию, но и определенные вдохновляющие идеи. Как не странно, поток новых интересных идей к пятому кругу не иссяк. Некоторые из них я хотел бы прокомментировать в последнем круге.

Сергею Кокареву.

Сергей в этой дискуссии регулярно поднимает темы, которые мне весьма близки. В пятом круге у него таких несколько. Спасибо, Сергей.

О тахионах. Я, в свое время, весьма интересовался этой темой, хорошо знаю пример, приводимый Сергеем, и не могу не согласиться с его формулировкой: *"скорость света — это не просто предел в пространстве скоростей, но и предел применимости логики для описания физических явлений. Алогичный мир теоретически мыслим, но, совершенно ясно, что он выходит за пределы физики в са-*

мых разных смыслах понимания слова "предел". Да, это так. Вот нам и еще одна граница физики. Хотя, для меня алогичный мир мыслим с большим трудом, но я не спорю, что более умным людям (как, например, Льюису Кэрроллу) это представить легче.

О постоянной Планка. Сергей формулирует гипотезу о том, что конечность величины постоянной Планка налагает ограничение на возможность объективизации физики, т.е. исключения из нее роли субъекта. Он формулирует "парадоксальный тезис: устойчивость мира тесно связана с существованием границ нашего познания". Возможно, менее четко, но я в своих текстах все время клонил в ту же сторону: существование принципиальных границ познания обусловлено не только ограниченными возможностями нашего сознания (и нашей техники), но и объективным устройством мира. Я, кстати, немного занимался проблемой соотношения между описанием взаимодействия заряженных частиц в квантовой электродинамике и классическим законом Кулона. Традиционно считается, что переход от квантовой электродинамики к классической требует устремления величины постоянной Планка к нулю. Однако, из некоторых несложных правдоподобных оценок получается другой вывод, а именно: для перехода к классическому закону Кулона не только не нужно устремлять $h \rightarrow 0$, но напротив, надо, чтобы постоянная Планка была конечна и достаточно велика, чтобы выполнялось соотношение $h/2 \gg 1$, что и наблюдается в природе. Я не буду вдаваться в детали этих оценок. Интересующихся могу отослать к моей заметке ("Естественные и технические науки", 2009, №1, стр.21-23). Получается, что хотя в классической электродинамике конечной постоянной Планка нет (или ее не заметно), но она присутствует как-бы "за кадром", у границы с квантовой физикой. Не ли здесь связи и с гипотезой Сергея?

О Высшем Сервере и нелокальной физике. Я, естественно, интересовался и нелокальными теориями взаимодействий, и текстами Бома. Но в моем примере из круга 4 я имел в виду нечто иное, более глубокое, как мне кажется. Я рассматриваю то, что я условно назвал *Высшим Сервером*, как принципиальную границу познания, относящуюся скорее к сфере теологии, чем физики.

Михаилу Голодняку

О библейской космологии. Я не могу вдаваться в споры о библейских текстах, поскольку я тут совсем не компетентен. Но хотел бы задать один вопрос: неужели космологическая библейская гипотеза о

создании мира за 6 дней кажется Михаилу более наивной, чем идея о движении камня под действием толкающего его воздуха? Библейская гипотеза допускает, по крайней мере, аллегорические толкования.

Об определении науки. Мне кажется, я понял, где истоки различия моей позиции и позиции Михаила. Для Михаила термины "научный" – "не научный" имеют оценочную окраску. "Научный" – значит для него "полноценный", "правильный", "имеющий право на существование". "Не научный" – значит "ущербный", "неправильный", "лучше бы его не было". Именно поэтому Михаил подводит под свое определение науки *любую сферу применения интеллектуальных усилий для общественно значимого познания реальности, если возможна передача знания от одного сознания к другому* – чтобы не упустить ничего потенциально ценного и интересного.] Именно поэтому Михаил обижается за математиков, когда сталкивается с утверждением, что математика – это не наука. В моем же понимании антитеза "наука" – "не наука" не имеет **никакой** оценочной окраски. "Научный" – для меня – это "опирающийся на независимо воспроизводимый эксперимент". "Не научный" – "не опирающийся на эксперимент". И все. Существует масса форм интеллектуальной деятельности, направленных, в том числе и на познание, весьма плодотворных и эффективных, которые вовсе не требуют обращения к научным экспериментам. Это и математика, и философия (опираются на логику), и теология, и искусство, и др. Из того, что они не используют научный эксперимент, вовсе не следует, что они стоят ниже науки. Они просто другие. Кстати, моя родная теоретическая физика, опирающаяся не столько на эксперимент, сколько на логику, тоже не совсем наука с моей точки зрения. И это делает ее для меня только интереснее.

6.2. Сергей Кокарев (6)

Михаилу Голоднюку

Комментарии и аргументы Михаила в 5-ом круге выходят слишком далеко за рамки основной темы дискуссии и достаточно далеко за рамки обозначенной им собственной позиции. Поэтому я ограничусь лишь краткими комментариями большей части пунктов его текста.

1. Элементарные вера-доверие необходимы даже для нормальной научной деятельности. В противном случае, Михаил должен

был бы перепроверить выкладки всех физиков, чьи результаты он хоть как-то использует, равно как и воспроизвести все эксперименты, на которые он собирается опереться в своей работе.

2. Проблема толкования библейских священных текстов не сводится к их проверке нормам общечеловеческой морали и принципам всеобщего равенства и гуманизма. Эти нормы и принципы — по большей части дело рук человеческих, а священные тексты несут откровение Бога о человеке. Человек получает и усваивает его, если читает их от своего недостатка, а не от избытка. Если же читающий полагает, что вправе судить и вносить критику, то он, разумеется, найдет там массу "пищи для ума", но при всем том священный текст так и останется непрочитанным. . .
3. "Вечные вопросы" предполагают "вечные ответы". Эти вопросы и ответы по своей сути остаются неизменными на протяжении всей человеческой истории. При этом меняемся мы сами. И если ответы перестают удовлетворять нас, то дело не христианстве, а в нас самих. Дальше есть два пути: пытаться измениться самим, чтобы ответы стали понятными и действенными или изменить под себя ответы с вопросами. Первый путь связан с определенной работой над собой, второй — с увлекательным интеллектуальным путешествием. . . Не берусь судить какой путь лучше или хуже — каждый выбирает по себе. . .
4. Отрицая мистический план некоторых явлений, Михаил тем самым позиционирует себя как адепта определенной научной философии. Один из ее принципов заключается в избирательной "бритве Оккама" по отношению к ИПЯ: все объяснимо в рамках будущей метанауки без привлечения мистической интерпретации. Ситуация по существу ничем не отличается от принципов классической механики, по поводу которых мы дискутировали с ним в прошлом году. Адепты этих принципов могут практически беспредельно ухищряться и совершенствоваться в объяснении всех явлений. Даже релятивистские и квантовые явления можно продолжать объяснять на языке ньютоновской физики (зависимость массы от скорости и квантовый потенциал — ти-

пичные объяснения такого рода). Для описания явлений здесь нет никакого криминала (если вовсе не принимать во внимание его нарастающую сложность), но если мы при этом хотим что-то понимать, то иногда для этого нам приходится менять точку зрения и принципы.

Вадиму Асадову

1. Утверждая о том, что с мнением Вадима о статусе математики, астрофизики и космологии, не согласятся многие коллеги, я опираюсь, прежде всего, на личное общение с ними и озвученные или написанные ими мысли. Если все же, несмотря на это, мое утверждение аргументом не является, то не является антиаргументом и последний аргумент Вадима, основанный на частичном (и при том довольно спорном!) совпадении позиций двух участников дискуссии (если нет аргумента — то нет почвы и для антиаргумента!).
2. Поскольку у всех участников дискуссии обнаруживаются свои собственные оттенки смысла в определении науки, — это означает, что определения однозначно не определяются родом деятельности. Поэтому, вопреки утверждениям Вадима, я полагаю, что по отношению к определениям вполне уместны вопросы "Почему?" и "Зачем?". Ответ: "По (моему!) определению" звучит в таком контексте примерно как: "Просто я так хочу" и такая позиция может представляться почти как крайняя степень субъективизма, даже если она таковой не является. Я хотел бы еще раз подчеркнуть, что определения даем мы сами для того, чтобы наша деятельность была более эффективно организованной и более успешной. При этом различные определения отражают различные понимания смысла, цели и методов деятельности и это нормально. Определения — это не стена, которую можно при случае выставлять вместо ответов на вопросы типа "Почему?", а рабочий инструмент, смысл которого при желании можно пояснить, исходя из своих взглядов на сферу этих определений.
3. Я привожу пример гипотетической (но принципиально возможной) ситуации, в которой определение науки по "закону больших чисел", которое дает Вадим, становится противоречивым.

Предположим, что на Землю из космоса попадает вирус, который поражает различные органы чувств у разных людей в зависимости от их группы крови: у группы I резус+ поражаются глаза, у группы I резус- поражается слух и т.д. При этом на характер и силу поражения накладываются еще и индивидуальные врожденные особенности. В такой ситуации, если я правильно понимаю определение науки Вадима, наука становится невозможной. Между тем, на мой взгляд, возможны как минимум 8 наук, которые при желании можно попытаться согласовать друг с другом, так чтобы получилась одна наука, которая, в конечном счете, может даже оказаться полностью эквивалентной нашей. Ситуация конечно надуманная, но "метод мысленного эксперимента" придумал не я, а мысленного эксперимента с поездом Эйнштейна тоже никто в реальности не проводит. . . На самом деле, в любом определении можно найти в соответствующей ситуации противоречия и затруднения. Это лишний раз подтверждает тезис о том, что определения — набор инструментов для деятельности, а ни в коем случае не "универсальные отмычки" . . .

Андрею Ольчаку

Я уточню, что термин "временные трудности" по отношению к объему вычислений — не Пенроуза, а мой. Пенроуз считает объем вычислений не слишком принципиальным аргументом (и здесь Вы с ним расходитесь) в дискуссии со сторонниками "сильной гипотезы искусственного интеллекта" (она утверждает, что мышление — это вычисление и в ее критике Вы с Пенроузом сходитесь). Его главный аргумент — это принципиальная невычислимость мышления и необходимость новой физики для объяснения работы мозга, в которой бы такая невычислимость вытекала из первопринципов.

Во всяком случае мы с Вами сошлись на признании существования двух типов границ для методов теорфизики: *вычислительной и структурной неустойчивости*. Полагаю, что это — небольшой конструктивный результат нашей дискуссии!

Полагаю также, что еще одна точка соприкосновения найдена и в области квантовой физики. Квантовая механика не дает однозначно рецепта перехода к классической физике во всех ситуациях. Даже масштабы иногда не играют определяющей роли (металлы в под-

ходе почти вырожденного электронного газа, квантовые жидкости и квантовые кристаллы — это реально наблюдаемые макроскопические квантовые системы). Поэтому я, в общем и целом, не удивляюсь тому, что анализ процедуры перехода к классике с определенных позиций приведет к неравенству вида $\alpha \gg 1$, хотя такой результат и кажется несколько парадоксальным с позиций нерелятивистской квантовой механики. Но если такой анализ правомерен, то мы приходим к еще одному парадоксальному выводу: *классический мир со всеми своими привычными свойствами возможен благодаря существованию пределов его объективации*. Лично мне эта мысль дает новую пищу для размышлений!

Я хотел бы поблагодарить всех участников дискуссии (явных и скрытых) за возможность общения и их ценные мысли, которые (я в этом уверен!) послужат хорошим заделом для дальнейших размышлений о границах физики!

6.3. Михаил Голодняк (6)

Вадиму Асадову

Субъективные определения (зависящие от определяющего) не нужны для коммуникаций, ибо у каждого свои.

Именно такое определение науки использует Вадим Асадов — эту мысль я и пытался донести, жаль, что он меня не услышал, но это еще полбеды. Проблема в том, что объективного определения науки, похоже, попросту не существует, и наша дискуссия — тому подтверждение. Впрочем, может, я вообще не о том, и Вадим имел в виду какие-то другие субъективные определения? Вот уж действительно, минимализм — страшная сила. . .

Перепроверка эксперимента не связана с добросовестностью — она связана с возможными ошибками, часто совершаемыми случайно — математически вероятность стремится к нулю при независимом проведении большого числа экспериментов — остальное лирика. . .

Интересно, если один экспериментатор увидел на шкале прибора цифру "5", то другой, при этом может тройку увидеть? Велика вероятность такого события? И что же надо будет взять тогда, среднее? Наверное, речь не об этом. Но тогда о чем? Принцип минимализма,

однако... В связи с этой ветвью нашего диалога, у меня создалось стойкое ощущение, что мы занимаемся выяснением очевидных вещей каких-то, но все никак их не выясним. Основное, что я хотел сказать в самом ее начале — это то, что любые объективные факты можно представить как набор коллективных согласованных друг с другом субъективных ощущений. И такое представление, во многом ближе к действительности, чем представление об объектах, хотя оно может оказаться менее удобным для многих физиков, а, может, и для большинства, судить не берусь. Остальное — лирика...

Андрею Ольчаку

Ну, приклеил бы Аристотель к камню ленточку сзади и побросал бы несколько раз его "под углом к горизонту". Убедился бы, что ленточка болтается и трепыхается, а не прижимается к тылу камня, как должно было бы быть, если бы камень толкало сзади воздухом.

Сам Аристотель вряд ли поставил бы этот, равно как и любой другой эксперимент, поскольку наука интересовала его, исключительно как средство духовного развития. Но, если бы нашелся какой-либо более прагматично настроенный последователь классического аристотелизма, то он вполне мог бы попытаться как-то выкрутиться, например, заявив, что воздух сперва подталкивает камень, а затем, в следствие столкновения с ним, движется прочь, распрямляя и трепыхая при этом ленточку... Но оставим на его совести такое объяснение. Пример Андрея, хотя и в несколько утрированной для современного физика форме, содержит идею критического эксперимента, результат которого позволил бы отдать предпочтение одной из теорий.

Так как же я вижу проблему границ в физике?

Сергей Кокарев

Очень интересные и глубокие мысли, которые, стоит продумать, раз уж они попадают в поле зрения, перед тем, как что-нибудь строить. Может быть после их продумывания, желание что-либо строить отпадет. Но если нет, то необходимо конструктивное продолжение...

Я прожил в этом мире некоторое количество лет, может быть, не очень большое, но все же достаточное для того, чтобы в своих решениях по жизни руководствоваться не только желаниями. Точнее сами желания видоизменяются с возрастом, они уже не те, что в юности,

и, я думаю — это хорошо. Собственно говоря, мои размышления над идеей единой теории всего, в настоящий момент, были активизированы настоящей дискуссией, поэтому вряд ли стоит ожидать, что я немедленно выдам, на сей счет, некий завершённый продукт. С другой стороны, соглашусь, что какое-то собственное видение, по крайней мере, набросков подобной теории хорошо бы представить, при этом, оно должно соответствовать теме дискуссии. В нижеследующем тексте я постараюсь это сделать, комментируя по ходу высказывания участников 5-го круга. Я отказался от их разделения по конкретным лицам потому, что таковое искусственным образом нарушает дальнейшую логику изложения. К большинству нижесказанного предлагаю относиться как к гипотезе, которая обсуждению и критике безусловно подлежит.

Я вполне согласен Сергеем Кокаревым в том, что скорость света и постоянная Планка подают нам сигнал с границы современной физики. Но я бы употребил более резкое слово - тупик! Похоже, что ничего более фундаментального, чем то, что есть, в рамках действующей методологии, физика уже не скажет, а Океан Истины так и не раскроет нам своих объятий⁹. Оставлять "заграничные" вопросы на откуп религии я лично не намерен, и в предыдущем круге объяснил почему. Здесь остается добавить разве что один момент. В далекие времена, когда народы, исповедовавшие различные религии жили сравнительно обособленно друг от друга, верить каждому в своих богов было легко. Представители иных конфессий, появлявшиеся иногда на горизонте, полноценными людьми не считались, поэтому их символы религиозного поклонения, в лучшем случае, рассматривались как демоны. Особо назойливых можно было попытаться одолеть войной, в идеале, уничтожить полностью. Древний Рим, где впервые в невиданном доселе масштабе произошло смешение языков и религий, уже отличался необычайной веротерпимостью, но при условии признания божественности императора. В наше время ситуация еще на порядок сложнее. Десятки, а, может быть, сотни разнообразных церквей школ и движений наперебой заявляют, что именно они являются лучшими, если не единственными проводниками Истины. Прибавим современные науку и технологии, радикально изменившие уровень жизни и повседневный быт землян, но не всех! Что имеем

⁹Ньютон выразился немного по-другому — я помню. . .

в итоге хорошо известно: подавляющее большинство населения планеты занято либо элементарным выживанием, либо все большим и большим благоустройством собственного комфорта — материально-го "рая на земле". Ни те, ни другие, скорее всего, особо "не парятся" "вечными вопросами". Не хочется играть в пророка апокалипсиса, но мне кажется, такое положение дел может плохо кончиться. В контексте современных макроэкономических событий, я уж и не знаю, как воспримутся эти слова: как паранойя, или, наоборот, как банальность. . . Так или иначе, я считаю, я робко заглядывать надо "за границу" и спрашивать: "Можно?" А бежать что есть духу, поскольку именно туда зовет нас Высший Сервер. Но пока зовет, а может и пинка подать, если не сориентируемся вовремя.

Единственный способ хоть как-то разобраться в этом хаосе — искать единое знание, о мире, основанное на опыте интуиции и логике. Единственной силой, способной корректно решить такую задачу является НАУКА.

Сергей Кокарев

Изучая микрообъекты, мы, грубо говоря, изучаем не только их, но и свое "отражение" в них.

Такое положение дел имеет место и на макроуровне. Об априорных формах чувственности говорил Эммануил Кант, о разного рода "субъективностях" — я, да и сам Сергей Кокарев указывал на явный антропоморфизм многих классических понятий. И все же в квантовой теории мы имеем нечто новое — это отсутствие детерминизма. Когда-то в студенческие годы я, в шутку, бросил фразу о "свободе воли электрона". При всем ее антропоморфизме, я до сих пор считаю, что она не сильно далека от истины. По крайней мере, никто не будет спорить с тем, что мы не можем заставить электрон в атоме двигаться по классической траектории с классическим же графиком движения. В этом и состоит определенная "свобода" электрона, хоть с кавычками, хоть без. Квантовый объект — вещь в себе, в промежутках между измерениями, здесь он снова подобен сознанию. Поэтому я не считаю столь уж абсурдной мысль о том, что дверь в психический мир может иметь и квантовую природу.

С квантовой теорией связан еще один странный момент, про который, не ясно, имеет ли он в рамках современной физики решение. Я имею в виду предельный переход к классике. Считается, что он

производится в квантовом уравнении Гамильтона-Якоби, КУГЯ:

$$-\frac{\partial S}{\partial t} = \frac{(\nabla S)^2}{2m_0} - \frac{i\hbar}{2m_0}\nabla^2 S + V.$$

Полагая в последнем уравнении $\hbar \rightarrow 0$, находим уравнение Гамильтона-Якоби (классическое, М.Г.), причем функция S , в данном предельном случае, представляет собой функцию действия¹⁰ Москва. УРСС, 2003. .

Неприятная правда состоит, однако, в том, что условие перехода уравнения Шредингера в уравнение Гамильтона-Якоби, похоже, никак не объясняет, почему макромир является классическим. Чтобы убедиться в этом, возьмем самый, что ни на есть, квантовый объект — монохроматическую волну де Бройля, соответствующую свободной частице:

$$\psi = Ae^{i(\vec{p}\cdot\vec{r}-Et)/\hbar}.$$

В скобках подэкспоненциального выражения должна находиться функция действия:

$$S = \vec{p} \cdot \vec{r} - Et.$$

Но вторые производные S по координатам, в этом случае, обращаются в нуль, обнуляя и сам квантовый член. А это значит, что классическое уравнение Гамильтона-Якоби допускает чисто квантовое решение в виде монохроматической волны де Бройля. В классической механике такая возможность попросту не рассматривалась, поэтому мы и не подозревали о "замечательных" свойствах уравнения.

Вообще-то не я первый это увидел. В подобном же духе высказывается Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшиц в третьем томе своего курса теоретической физики (Квантовая механика, стр. 15):

Обычно более общая теория может быть сформулирована логически замкнутым образом, независимо от менее общей теории, являющейся ее

¹⁰А.А. Соколов, И. М, Тернов, В. Ч. Жуковский, Квантовая механика, М. Наука, 1979, стр. 30. Когда я читаю об "устремлении к нулю" отличной от нуля постоянной, то начинаю понимать, за что математики с некоторой иронией относятся к физикам. Естественно, не к нулю постоянная Планка стремится, а сам квантовый член КУГЯ в классическом пределе пренебрежимо мал по сравнению с остальными, за исключением, может быть, потенциальной энергии.

предельным случаем. Так релятивистская механика может быть построена на основе своих принципов без всяких ссылок на ньютонову механику. Формулировка же основных положений квантовой механики принципиально невозможна без привлечения механики классической.

Но особенно созвучны моим наблюдениям слова Р. Пенроуза в книге "Новый ум короля"¹¹:

Почему же тогда мы не наблюдаем в повседневной жизни макроскопические тела, например, крикетные шары, или даже людей, находящихся в двух совершенно различных местах. Это — глубокий вопрос, и современная квантовая теория, по сути дела, не дает нам удовлетворительного ответа на него.

Рассмотрим теперь вторую пограничную область современной физики по С.Кокареву

Одно из самых необычных свойств тахионов — это возможность с их помощью посылать сигналы в прошлое.

Я, для наглядности, все же привел бы некоторые технические детали, ну хотя бы примеры мировых диаграмм петель времени. Мировые линии, с помощью которых можно осуществить подобную трансляцию в прошлое, изображены на рис 1.

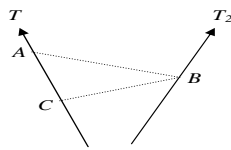


Рис. 1

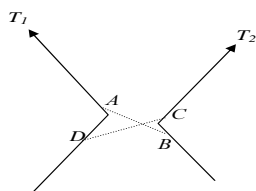


Рис. 2

¹¹М., УРСС, 2003

Наблюдатель 1 посылает тахион (для удобства рассмотрения, возьмем трансцендентный, т.е. такой, скорость которого бесконечна) из точки А в точку В, где его ловит наблюдатель 2, который тут же (или чуть позже) посылает трансцендент обратно к наблюдателю 1. Обратный сигнал придет в точку С, относящуюся к более раннему моменту, по часам наблюдателя 1, чем точка А. Особенностью данной схемы является то, что для второго наблюдателя сигнал приходит из будущего. Можно, однако, предложить схему, устраняющую эту особенность. Она изображена на рис. 2. Хотя в моменты посылов тахионов они трансцендентны, для обоих наблюдателей, но, благодаря изменению направления движения, удастся послать сигнал из точки А в точку D, которая снова соответствует более раннему моменту времени по часам наблюдателя 1. Чтобы сделать более явным противоречивость ситуации, предположим, что наблюдатель 1 — это робот, который отправил из А в D сигнал на самоуничтожение. . .

Подобные следствия тахионной гипотезы могут показаться не очень приятными теоретикам. Тем не менее, в последнее время интерес к тахионам возрастает, и они активно привлекаются к объяснению ранних стадий развития Вселенной. При этом теоретики всячески стараются "сделать невозможной" передачу информации тахионами. Между тем, сама по себе такая возможность еще не делает мир алогичным, к этому приводят петли времени. Если же "запретить" тахионам организовывать подобные петли, то логика восстанавливается, и тахионные процессы без петель времени вполне могут быть.

Заметим также, что для пространственно временной диаграммы не имеет значения природа тахионного сигнала — это может быть чистый обмен информацией.

Исходя из всего сказанного, в качестве гипотезы могу предложить следующие положения метафизики, преодолевающие квантовые и релятивистские границы физики, в общем, физики в ее современном понимании.

1. **Все объекты во Вселенной, на квантовом уровне, находятся в перепутанном состоянии.** Оно могло возникнуть в момент Большого Взрыва, как следствие сингулярности.
2. **На этом же уровне сознание проникает в материю, поэтому любому сознанию, в принципе доступна информация о всей Вселенной, а сама Вселенная является**

единым целым способным к самоорганизации (это и есть Высший Сервер, другого, может быть, и нет). Проявлением такой деятельности Высшего Сервера является макромир, существование которого из законов квантовой теории, похоже, не вытекает.

3. **Сверхсветовой (в том числе мгновенный) обмен информацией ограничивается соблюдением принципов логической непротиворечивости и свободы воли.** Непротиворечивую Вселенную можно сравнить с устойчивостью электронных конфигураций в атоме. Невоодушевленным объектом можно считать тот, в котором проявления принципа свободы воли минимальны. Если, предположим, кто-то воспринимает сигнал из собственного будущего, то поскольку, даже возникшие в связи с этим мысли способен изменить будущее, сигнал тут же должен стать неопределенным и неустойчивым, точнее, он изначально будет таким. Автомат, запрограммированный на самоуничтожение, в таком случае вообще не сможет определить сигнал.

Содержание этих пунктов я придумал сам, но, при этом, не сказал практически ничего нового. Идея единого мирового "Я" — краеугольный камень восточной философии. В учении герметизма существует принцип: "все есть вибрации", созвучный корпускулярно-волновому дуализму. Не помню, в какой книжке, но точно с буквами "□" я читал что, по мнению оккультистов, атом состоит из более мелких атомов, набор которых определяет химический элемент. Это к вопросу об эзотерическом и религиозно мистическом знании. Я отнюдь не склонен делать из него объект культа и, даже наоборот, настроен, в общем, критически. С другой стороны, я не отмечаю как абсурдную мысль, о том, что, до современной научно-технологической эры, представители отдельных направлений школ и религий, могли знать куда больше, чем остальное человечество, и даже заглядывать за границы современной физики. Не ясно, правда, как они это делали. С другой стороны, если Вселенная — это одно перепутанное состояние... Смеха ради, я набрал в Интернете эту фразу. И нашел статью, кажется, вполне сходную по смыслу. Ну и, наверное, у всех на слуху фамилии Д. Бома и К. Прибрама — это тоже, примерно, о том же.

Теории строить легко, труднее проверить их практически. Но, как, наверное, понятно, практической проверкой моих и подобных им построений могут служить все те же ПЯ. Так что рано или поздно, а ими придется таки заняться.

Я благодарен всем участникам дискуссии за проделанную совместную работу, позволившую внести хоть какую-то ясность в проблему границ физики, да и вообще науки. Думаю, дискуссия послужила неплохим импульсом для дальнейших научных изысканий и творческих решений.

6.4. Вадим Асадов

Я хочу поблагодарить участников за плодотворную дискуссию!

7. Заключительные комментарии (по желанию участников)

7.1. Михаил Голодняк

Андрею Ольчаку

1. Космогоническая библейская гипотеза о создании мира за 6 дней кажется Михаилу более наивной, чем идея о движении камня под действием толкающего его воздуха, по причине отсутствия в библейской космогонии даже попыток ее обоснования. Идея о движении камня под действием толкающего его воздуха, в свою очередь, кажется Михаилу более наивной, чем объяснение движения камня средствами механики Ньютона...
2. Я не за математиков заступаюсь (они и сами за себя заступятся) а ратую за реализм в определениях. *Границы* применимости термина "наука" уже в известной мере определены, и небольшой группе физиков просто бессмысленно их пересматривать.

Сергею Кокареву

1. Напомню, что теологическое ответвление в моих с Сергеем диалогах началось с изложения им мотивировки причин того, почему он не стал бы заниматься "левитацией, НЛЮ, астральными путешествиями, паранормальными способностями Джуны и йогов и т. д." (см. 2-й круг дискуссии). Там же Сергеем было отмечено, что "это — отдельный разговор, хотя он тоже: имеет прямое отношение к границам". Я счел нужным как-то отреагировать и... позволю себе еще одно короткое замечание, не критическое, а просто разъясняющее мою позицию. Если какой-либо текст является откровением Господа, ставить под сомнение его священность, по меньшей мере, глупо. Вопрос, однако, в том, как узнать, действительно ли он таковым является? В условиях современности, я, для себя, не вижу иного выхода, нежели проверить его содержание на предмет соответствия *моим личным* нравственным критериям, разумеется, с учетом критериев общечеловеческих. У Сергея, судя по всему, подход иной. Я не случайно употребил глагол "является" в настоящем времени. Может быть, Ветхий Завет когда-то для кого-то и был божественным откровением. Но сегодня, для меня, в целом, он таковым не является.
2. Мне нет необходимости лично перепроверять результаты всех экспериментов, поставленных когда-либо физиками. Опыт, интуиция, да и просто здравый смысл говорят мне о том, что, *скорее всего*, они не врут...

ИТОГО:

При всех различиях в подходах и достаточно напряженном ходе дискуссии, по крайней мере, некоторые из ее участников сошлись во мнениях о принципиальной роли фундаментальных физических констант в определении границ современной физики. В первую очередь это произошло с подачи Сергея Кокарева, за что ему еще раз СПАСИБО!

7.2. Анастасия Соловьёва

На предыдущих этапах в высказываниях других участников было много того, с чем я бы могла не согласиться, поэтому стала думать над развёрнутым ответом. Но в результате шестого круга участники

дискуссии так чётко и корректно поправили и дополнили друг друга, что у меня отпала необходимость что-то ещё писать. . . Разве что прокомментирую немного.

"Классический мир со всеми своими привычными свойствами возможен благодаря существованию пределов его объективации."

В принципе, я полностью согласна с этим высказыванием. (Может быть, уходя немного в сторону) физика имеет дело с моделями, выделяя какой-то идеальный объект, не учитывая его реальных бесконечно сложных связей с остальным миром. Учесть все эффекты невозможно, как невозможно всё помнить, но не в этом ли и прелесть нашей памяти — что мы можем забыть о ненужном или грустном?

"На этом же уровне сознание проникает в материю, поэтому любому сознанию, в принципе доступна информация о всей Вселенной, а сама Вселенная является единым целым способным к самоорганизации"

Вот эта идея мне невероятно понравилась! Ко мне часто приходили подобные ассоциации. Как, например, объяснить что учёным, находящимся на разных сторонах планеты, практически одновременно приходит в голову одна и та же идея? Существует так много примеров! Тесла и Пильчиков, Рентген и Пулюй . . . — имена первых гремят на весь мир, имена вторых видим в первый раз. . .

Всё же, что касается науки и религии, не нужно делать из науки религию, а из религии науку. Оставьте первой разум, а второй сердце.

"Похоже, что ничего более фундаментального, чем то, что есть, в рамках действующей методологии, физика уже не скажет"

Думаю, мы о ней от неё ещё мнооооооогое услышим!
Большое спасибо!