

ПАРАДОКСЫ ЗЕНОНА И ДРУГИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОСТРАНСТВЕННО - ВРЕМЕННОГО КОНТИНУУМА.

ВСТУПЛЕНИЕ

Решение проблем пространственно-временного континуума зависит от тех общеметодологических установок, которые положены в основу анализа этих проблем.

Для данного анализа отобраны следующие методологические принципы:

1. В основе методологии - познание **целесообразности** и познание **истины**.
2. Модельное познание истины предполагает, что «реальность» (то, что мы готовы назвать реальностью) – «объемная, рельефная», а наше знание о ней – «плоское, фотографическое». Модель (в частности, теоретическая система) – это «**плоская фотография (объемной) скульптуры**». Если эта «скульптура» – принадлежит внешнему миру, то все наше знание о ней сводится к множеству всех «ее фотографий» или к некоторому базисному их множеству, которое, в конечном счете, дает тот же объем информации, что и все множество. Образно выражаясь, если мы не можем видеть скульптуру, то довольствуемся ее фотографиями: в профиль, в анфас, сверху ... Такова **рабочая модель** взаимоотношения между «внешним миром» и его теоретическим осмыслением, которая использована в данной статье.
3. Модель-теоретическая система строится по неким общим правилам, из которых наиболее важными в данном случае являются: словарь терминов, синтаксис, правила вывода, начальные понятия и знания о них в виде системы аксиом, определяемые понятия и выводные знания (теоремы) – т.е. **внутренние структурные элементы**. К **внешним** элементам теоретической модели можно отнести способ интерпретации внутритеоретических понятий, способы их «экспериментальной» верификации и фальсификации. В результате такой «реальной» интерпретации мы выделяем внешние по отношению к модели объекты реального мира, которые составляют **область применения (действия)** этой модели.
4. Сама модель считается верифицируемой (фальсифицируемой), если можно экспериментально подтвердить (опровергнуть) хотя бы часть ее понятий и высказываний (среди которых обязательно должно быть некоторое количество теорем). При этом модель считается **рабочей** в области своего применения (работающей), если эксперимент подтверждает все реальные интерпретации этой модели, среди которых, как уже было сказано, находятся и выводные знания, носящие предсказательный характер.
5. **Критерием истины модели** является ее работоспособность в области своего применения. **Критерием же истинности элемента** системы (внутрисистемного высказывания) является его выводимость из аксиом по правилам вывода (сама аксиома также считается выводимой).

Таким образом критерий истинности высказывания имеет **двучленный** вид. Например, обычное, «логическое» **высказывание считается истинным относительно той или иной теоретической системы, а она истинна по отношению к тому или иному аспекту действительности.** Высказывание «Солнце вращается вокруг Земли» остается истинным по отношению к системе Птолемея, а сама система истинна (адекватна) относительно видимых движений небесных тел на небосводе. И т.д. Любое «логическое» **высказывание является системным в том смысле, что установить его истинность можно лишь, соотнеся это высказывание с той или иной теоретической системой(системной моделью).**

6. Либо высказывание не является системным, и тогда оно носит феноменологический характер, являясь аналогом «дзен буддистского коана», призванным возбуждать в человеческом сознания один и тот же идеальный феномен. Феноменологическое высказывание является одновременно и прологом к формированию некой истины, и путем к феноменологическому доказательству ее. Декартовское «Я мыслю – я существую» является примером феноменологического высказывания-доказательства. **Феноменологические доказательства предполагают три момента: 1) логическое опровержение противного, 2) вербальный «коан», т.е. некий словесный алгоритм или путь, приводящий к той грани, где логическое сознание уже не работает и перед нами – логический обрыв, бездна, 3) самостоятельный прыжок оппонента в эту бездну (если он захочет это сделать), после чего наступает инсайт (прозрение), открытие внутреннего зрения абсолютной истины.** Возникающий феномен, являясь одновременно и индивидуальным, и коллективным феноменом, несет в себе осознание истины, инициируемой «коаном», и является доказательством этой истины. Истина и доказательство совпадают, образуя **абсолютную истину**.
7. Под общей базисной моделью (общим базисным полем) относительно некоторой общности людей будем понимать самую широкую (и самую поверхностную) теоретическую модель окружающего мира (его аспектов), отталкиваясь от которой человек углубляет с помощью других, частных моделей свое знание о мире. Таким образом, объекты общей базисной системы, во-первых, присутствуют в качестве изучаемых во всех теоретических моделях (порождая в них и новые объекты) и, во-вторых, она должна являться общепринятой в заданной общности людей.

Можно и не оговаривать обозначенную общность людей, полагая, что в нее входят все те, кто признает эту базисную модель. И молчаливо предполагать, что к этой общности относятся все собеседники, слушатели, читатели.

8. В случае обычного (логического) высказывания тоже можно говорить об абсолютном знании. Абсолютность проявляется в том, что правила вывода позволяют однозначно установить или опровергнуть выводимость высказывания в выбранной теоретической

системе, а также в том эмпирически установленном факте, что логически непротиворечивая система адекватна некоторой области или аспекту реального мира (это может относиться и к логически противоречивой системе, точнее – к какой-то «работающей» ее части). Относительность же проявляется в двух моментах: высказывание соотносится с той или иной теоретической системой, система – с тем или иным аспектом мира.

ЧАСТЬ 1

Среди физических проблем, связанных с пространственно-временным континуумом, остаются незакрытыми проблемы конечности и бесконечности, ограниченности и неограниченности, исчерпаемости и неисчерпаемости, непрерывности и дискретности.

При этом имеет значение, на каком уровне формулируется проблема: на теоретическом или феноменологическом. Если проблема формулируется на теоретическом уровне, важны аксиологические установки этой формулировки. Именно ценностные установки позволяют определить тот аспект действительности, который должен быть адекватно отражен теоретической системой.

Рассмотрим, например, проблему метрической ограниченности-неограниченности метрического пространства. Так как понятие метрической ограниченности связано с понятием расстояния и возможно лишь на системном уровне, то решение этой проблемы – это **теоретическая** (физическая), но не феноменологическая задача. Если положение о неограниченности пространства невозможно верифицировать или фальсифицировать непосредственно, то это возможно относительным образом сделать через теоретическую систему, в которой это положение является либо нетривиально выводным, либо краеугольной аксиомой. Если эта система работает, то согласно двучленному критерию истины, положение о неограниченности получает свое двучленное подтверждение. При этом не исключена (по аналогии с корпускулярной и волновой теориями света) и альтернативная работающая модель, дополняющая первую. Более того, даже в пределах одной теории может существовать несколько способов измерения расстояний: при одном способе измерения расстояний пространство может быть ограниченным, при другом - неограниченным. Например, столовое блюдо ограничено при общепринятом способе измерения. Но если допустить физическую возможность такого способа измерения, при котором эталон длины с приближением к границе блюда будет пропорционально уменьшаться, то в этом процессе измерения «блюда» окажется метрически неограниченным. **Ограниченность и неограниченность это не философские (внетеоретические, феноменологические), а метрические категории и зависят от способа измерения и от выбранной теоретической системы.**

Аналогичным образом дело обстоит и с проблемой исчерпаемости–неисчерпаемости элементов (свойств) физического мира. С достаточной степенью уверенности можно предположить, что на феноменологическом уровне эта проблема будет когда-нибудь решена в пользу конечности,

исчерпаемости элементов структурного мира. На теоретическом же уровне мы снова можем столкнуться с альтернативными теоретическими моделями. **Т.е. на теоретическом уровне проблемы ограниченности, неограниченности, конечности, бесконечности, исчерпаемости, неисчерпаемости являются системными вопросами и ответ на них на этом уровне не может носить абсолютного характера даже при наличии (абсолютного) ответа на уровне феноменологическом.**

ЧАСТЬ 2

С этих же позиций, обратившись к апориям Зенона, рассмотрим и вопрос о дискретности пространства и времени. Феноменологически все эти апории идентичны между собой, поскольку вызывают один и тот же феномен человеческого сознания. Рассмотрим их на системном уровне, взяв в качестве представителя апорию «Ахиллес и черепаха».

Произведем очередную реконструкцию этой апории. Возьмем на координатной оси точку А – Ахиллес и точку Ч – черепаха. Оба бегут в положительном направлении с привычными для них скоростями. Когда Ахиллес (не останавливаясь) окажется в точке Ч, черепаха окажется (не останавливаясь) в точке Ч₁. Когда Ахиллес окажется в точке Ч₁, черепаха окажется в некоторой точке Ч₂. И так до бесконечности. Вопрос: на каком шаге Ахиллес догонит черепаху, т.е. окажется в той же точке, что и черепаха? Ответ очевиден: **ни на каком**. И уже напрашивается вывод: Ахиллес **никогда** не догонит черепаху. Вот в этом-то «**никогда**» и заключено лукавство, ибо термин «никогда» позволяет трактовать себя не только как «**ни на каком шаге**», но и как «**ни в какой момент времени**». На самом же деле, если считать, например, скорость Ахиллеса равной 1ед/с, а скорость черепахи – 0,5ед/с, то, составив обычное алгебраическое уравнение, либо производя суммирование всех времен, которые тратит Ахиллес, пробегая от одной точки до другой (по формуле суммы убывающей геометрической прогрессии), мы получим, что утверждение «Ахиллес никогда не догонит черепаху» в точном переводе на временной язык звучит так: «Ахиллес никогда не догонит черепаху **за время меньшее двух секунд** после начала состязания!» И уже не сама апория, а математические выкладки подскажут нам, что ровно через две секунды Ахиллес окажется в той же точке, что и черепаха. И никакого противоречия с опытом! Парадоксальность снята, противоречия в теории нет. **Евклидова геометрия и классическая механика находятся вне зоны критики со стороны апорий.**

Король умер, да здравствует король! Если бы вопрос с апориями решался бы так просто, кто бы вспомнил о них тысячелетия спустя после их формулировки! И лукавство, о котором было упомянуто выше – с двойным дном. Оно еще посмеется над нами, повернувшись на 180 градусов. Ведь и в самом же деле, нельзя подсчет шагов вывести за пределы времени. А значит, язык времени и язык шагов не такие уж и разные языки - вопрос в том, как измерять это время. И замечания в скобках о том, что Ахиллес оказывается в очередной точке без остановки в ней, вовсе не случайны: остановился – потерял некую единицу времени, не остановился – имеем ли мы право

говорить о точке, ибо точки это и есть остановки в пути? А тот факт, что в процессе рассуждений о состязании Ахиллеса и черепахи мы не использовали однонаправленность движения (черепаха могла бы повернуть и в противоположную сторону без изменения результатов нашего вывода) – тоже имеет нетривиальное значение. Парадоксальность апорий не исчезнет, а всего-навсего выйдет за внутритеоретические пределы.

ЧАСТЬ 3

Так что, начнем все сначала. Второй виток - на ином уровне. Но сначала придется определить, что это за уровень. Одним из основных геометрических понятий является точка. Проследим генеалогию (генетику) этого понятия. Возьмем обычный кусок мела. Считая его неподвижным (тем самым, отвлекаемся от движения от движения), отвлечемся и от всех его аксиологических и физико-химических свойств, а также от того, что мы на общесистемном уровне называем размерами, и будем мысленно стягивать кусочек к предполагаемому его центру. В результате отвлечения получаем (на уровне сознания) пространственную точку. Пространственные точки различаются только месторасположением – в остальном они идентичны. Если не быть столь революционным и произвести отвлечение от одних лишь размеров, получим материальную точку. При дальнейших постепенных отвлечениях следуют аксиологическая, социальная, психическая, биологическая, физическая, динамическая, кинематическая, пространственная точки... На системном уровне (т.е. в геометрии) мы имеем дело уже с геометрической точкой, которая в совокупности с другими основными понятиями определяется через систему аксиом. Чтобы получить геометрическую точку из пространственной, необходимо отвлечься и от **месторасположения** пространственной точки, оставляя лишь ее свойства по отношению к другим пространственным объектам, также преобразованным в результате аналогичного отвлечения. Отвлекаясь и от свойств, мы получаем уже чисто синтаксическую точку.

Пространственная точка есть стандартная (генеалогическая) конкретизирующая (интерпретационная) модель геометрической точки. Как и любая абстрактная система, геометрия может иметь разные варианты «нестандартных» интерпретации своих понятий.

Рассмотрим теперь понятие пространственного интервала. Возьмем тонкую нить за концы. Натянем ее, отвлечемся от всех физико-химических и ценностных свойств, а также от толщины нити. Получим (на уровне сознания) пространственный интервал (отрезок) – на пространственном уровне интервал не отличается от отрезка. Данная нить же есть конкретизирующая модель этого «интервала-отрезка». Будем двигаться кончиком карандаша по этому пространственному интервалу (эмпирически – по его модели). Сделав остановку внутри этого интервала, получим точку, лежащую на этом интервале (принадлежащую этому интервалу). Кончик карандаша выступает здесь как одна из моделей пространственной точки. Для того чтобы образовать из **пространственного интервала геометрический интервал и геометрический отрезок**, придется оснастить пространственный интервал законом движением по нему. Если этот закон (1) таков, что

позволяет зайти на любой конец пространственного интервала и остановиться на нем, то мы получаем отрезок (он состоит из внутренних и конечных точек). Если же приписанный закон (2) движения таков, что на концах отрезка останавливаться не разрешается (а можно ли зайти, не останавливаясь? – этот вопрос выходит за рамки данной статьи), то мы получаем геометрический интервал, который состоит только из своих внутренних точек.

Уже пространственный интервал невозможен без динамики в широком смысле этого понятия – речь идет о натяжении нити. Дать конструктивно-эмпирическое определение принадлежности точки внутренности интервала также невозможно без динамики (движения). Итак, «геометрический интервал = пространственный интервал + закон движения (2)». Элиминация (устранение) движения на теоретическом (геометрическом) уровне не может обойтись без «следов» этого движения, отнюдь не адекватных самому движению. Это и предопределило «неузнаваемость» реального пространства на геометрическом уровне и явилось первопричиной появления и апорий Зенона. Двойная же элиминация движения при обучении детей математике (т.е. полный отказ от рассмотрения материально-пространственного уровня и получения геометрических объектов через отвлечение от динамических процессов) явилась той губительной причиной, которая заставила наших ученых-методистов отказаться и от теоретико-множественного подхода в школе, ибо без динамической пропедевтики теоретико-множественные основы воспринимаются чисто механически.

ЧАСТЬ 4

Но вернемся к предложенной в статье теме. Предположим, мы еще не произвели элиминацию движения и все еще находимся на пространственно-динамическом уровне. Сколько раз мы сможем остановиться на пространственном интервале в течение одного процесса движения по нему? Конечное число раз. Из этого следует, что **интервал состоит из конечного числа остановок и движений**. Если произвести элиминацию движения, то утверждение будет звучать так: **интервал состоит из конечного числа точек и промежутков (интервалов) между ними**. Снежный ком, спадающий с горы, вызывает лавину. Обнаружив, что по одному и тому же интервалу можно произвести множество различных движений, каждый раз останавливаясь в новых точках, человеческий разум обнаружил одну неприятную вещь: пространственный интервал оказался многосоставленным. Многосоставленность и сейчас еще не вошла в парадигму научного мышления. Чего же можно было ожидать от наших предков? Вообще-то разум, не имея отмеченной парадигмы, поступил достаточно мудро, суммировав всю эту многосоставленность, отвлекаясь от «порядкового номера» (имени) каждого отдельного движения. Снежный ком стремительно устремился вниз, и вот уже - проблема дробления интервала, а сколько остановок можно сделать, есть ли предел? И снова мудрое решение: провозглашается бесчисленное множество. И уже летит вниз лавина, вызывая по пути множество проблем. А что делать с составляющими интервалами? Оказалось проще отказаться от них, элиминируя из суммы все

интервалы и оставляя одни лишь точки. Лавина рухнула к подножию горы, круша все на своем пути. А апории лишь констатировали все связанные с этой проблемой.

Итак, **геометрический интервал и геометрический отрезок – рассматриваются не как неделимые единицы, а как множества точек, принадлежащих им.** Но вернемся отсюда назад, на пространственно-динамический уровень. Перенос теоретико-множественные свойства интервала и отрезка с геометрического на пространственно-динамический уровень, сможем ли мы двигаться по этим фигурам, останавливаясь в каждой их точке? Кто и когда мог осуществить такое движение? А теперь в качестве представителя апорий выберем апорию «Стрела». Так почему же не полетит стрела? В результате вышеупомянутой «лавины» не одна причина лежит в основе невозможности полета. Во-первых, кончику стрелы нужно пролететь бесчисленное множество точек (пусть – не останавливаясь, наше сознание уже тоже элиминировалось от определения точки и способно смутно представить себе точку через которую мы проносимся), но все равно ведь – бесчисленное множество! Поскольку это выходит за пределы (абстрактной) геометрии и переносится на реальное физическое пространство, то перед нами как бы реализуется актуальная бесконечность и не где-нибудь, а в реальном мире. К этому наше сознание не готово ни эмпирически, ни феноменологически (так как ни одно человеческое ощущение не идентично актуальной бесконечности). Во-вторых, все-таки точки это остановки (по определению). Например, пробегая мимо точки, мы осознаем ее благодаря остановке взгляда, или щелчку фотоаппарата. Так что нужно не просто пробежать через бесчисленное множество точек, но и бесчисленное множество раз остановиться. Что ж, проявим героизм титанов - остановимся. Но как, в каком порядке можно остановиться в каждой точке континуума? С феноменологической точки зрения, такого порядка не существует. А, может, все проблема лишь в бесчисленности точек на интервале? Не вернуться ли к идее дискретности интервала, его составленности из конечного количества точек? Дискретное движение - почему бы и нет? – а значит, какая-то энергия передается от одной точки к соседней. Вот «зажглась» одна точка, энергия каким-то «подпольным» образом перескочила в другую и эта другая «зажглась» - вот оно и движение. Но это лишь первое торопливое впечатление. А наша интуиция уже чувствует подвох: где-то на феноменологическом уровне записано, что взаимодействовать могут лишь объекты, изначально связанные друг с другом. И вот наше сознание уже ищет связь между дискретными точками пространства, пытается эту связь материализовать. А как материализовать, если не на пространственном уровне? Значит, чем-то дополнять дискретное пространство? О Боже, уж не интервалами ли опять?! От чего ушли, к тому и пришли! И краткий итог этих страданий: движение не может состоять из остановок, не может быть результатом покоя.

Итак, мы еще далеки от решения проблем. Но подведем предварительный итог, отделив решенные проблемы от нерешенных.

1. Теоретический уровень безупречен в отношении тех задач, которые он решает, адекватно отображая предназначенные для этого аспекты действительности. **Апории Зенона к этому уровню не имеют отношения.**
2. Перенос свойств геометрических фигур на пространственные фигуры порождает проблемы эмпирического и феноменологического порядка. Отвлекаясь от такого переноса, будем **рассматривать пространственные фигуры сообразно их эмпирически-конструктивному определению.** Пространственный интервал при этом следует рассматривать как **изначальную (нереализованную) актуальность** бесконечного множества точек (в которой потенциально содержится **становящаяся** бесконечность точек) в отличие от **завершенной актуальности** геометрического интервала.
3. На геометрическом уровне проблема преодоления **становящейся** бесконечности элиминируется, не будучи целью геометрической теории. На пространственном же уровне нам позволительно не производить такой элиминации, но тогда проблема становится неразрешимой, так как невозможно феноменологически преодолеть становящуюся бесконечность. Таким образом, в пространственном интервале есть нечто, что не может быть адекватно отражено привычными геометрическими системами с их становящимися и актуальными бесконечностями. И это нечто, возбуждая феноменологическую проблему, останется будоражащим обстоятельством, пока не будут созданы дополнительные теоретические модели, решающие эту проблему через элиминацию той бесконечности, которая существует в современных теоретических системах.

Очевидно, что путь преодоления этой феноменологической проблемы - в отказе от тех принципов движения, которые позволяют точке или размерной частице преодолевать бесчисленное множество положений и не только в пространстве, но и во времени (пропуская время сквозь себя, никогда не ощущаем преодоления каких-либо бесконечностей; единственное, что мы можем заметить – минимально доступные нашему восприятию промежутки времени). Поэтому естественна и не нова мысль о квантовании времени и пространства.

ЧАСТЬ 5

Исходя из гипотетической возможности управления временем, произведем еще одну реконструкцию апории об Ахиллесе и черепахе. Итак, допустим, что первая секунда времени в хронолете прошла к тому моменту, когда по часам внешнего наблюдателя прошла $\frac{1}{2}$ секунды времени с начала работы хронолета. Каждая следующая (n – ая) секунда в хронолете занимает по часам внешнего наблюдателя в два раза меньше времени, чем предыдущая. Т.е. $\frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16} \dots$ секунды. Если суммировать образующуюся бесконечную геометрическую прогрессию « $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$ », то получится, что, когда во внешнем мире пройдет всего одна секунда, в хронолете пройдет бесконечный поток времени. Что же произойдет через эту секунду? Во-первых, секунда обязательно состоится, ибо во внешнем мире не происходит ничего сверходинарного, чтобы ей не

произойти. Но это одновременно будет означать, что будет преодолена становящаяся бесконечность. Сама мысль о преодолении становящейся бесконечности отягощена материалом предлагаемого примера: мы можем допустить, что пассажиры космолета бессмертны и живут вечно. Но уже через секунду внешнего времени их не станет, так как бесконечная длительность их бытия в космолете не превосходит секунды внешнего времени. Впрочем, понятие вечности не идентично понятию бесконечность, но в данном случае это не меняет существа дела. Хрононавты одновременно погибли и не погибли. Точнее: в каком-то отношении погибли, а в каком-то – нет.

Высказанная только что относительность может реализоваться в попытке элиминировать этот феноменологический парадокс логическими ухищрениями типа: «они не погибли, но уйдут в другое, недоступное нам временное измерение. На это можно возразить, что то же самое можно сказать и о прошлом времени по отношению к настоящему – но это не ведет к элиминации в нашем сознании представления о гибели тех объектов, которые полностью отошли в прошлое. Не вдаваясь в подробности, отметим, что идея об уходе в другое измерение не совсем удачна, ведь хрононавты не вышли за пределы причинно-следственной связи с будущим, как было бы в случае ухода в другое временное измерение. Чтобы прояснить ситуацию, предположим, что каждый год хрононавты периодически меняют интерьер, превращая один из залов хронолета то в плавательный бассейн, то в читальный зал. Спрашивается, что же увидит внешний наблюдатель в этом зале спустя одну секунду внешнего времени: плавательный бассейн или библиотеку?

Конечно, самый простой выход – сослаться на то, что вышеописанное управление временем физически невозможно. На это можно ответить, что фантастический прием лишь выявляет суть парадокса, делает его более понятным. Важно показать возможность хотя бы одного логического преодоления отмеченных парадоксов. И, во всяком случае, на методологическом уровне (на котором «фантастические» гипотезы и реальные знания равны) этот парадокс сохраняет свою силу в своей феноменологической части.

Итак, рассмотрим варианты «связного времени-пространства-движения», т.е. такого времени-пространства-движения, при котором движение не будет распадаться на стадии покоя. Для этого необходимо обеспечить взаимодействие всех временных, пространственных, скоростных элементов один с другим на «адекватном» уровне, т.е. на уровне времени, пространства, движения – иначе пришлось бы допустить другие формы существования материи, отличные от пространства и времени. Естественным решением этой задачи является представление об указанных элементах как о временных, пространственных и скоростных промежутках. Наиболее простые способы их «адекватной» взаимосвязи являются: 1) пересечение соседних (смежных) промежутков, например, смежные промежутки АВ и СД дают в пересечении промежуток СВ, где С – середина АВ, В – середина СД (см. рис. 1)

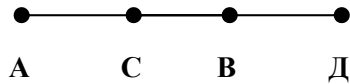


Рисунок 1

- 2) включение одних промежутков в другие (разноуровневые промежутки), например, промежутки одного уровня ($A_i; A_j$) включаются в промежутки другого уровня ($B_i; B_j$), а те, в свою очередь – в промежутки ($C_i; C_j$).

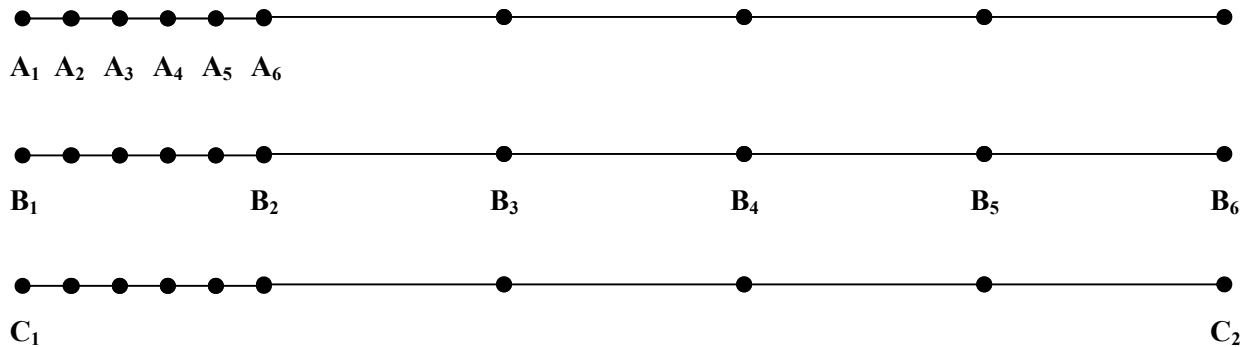


Рисунок 2

- 3) комбинация обоих способов.

Рассмотрим 1-ый способ взаимосвязи на примере времени (назовем его цепным). Достоинством этого способа является то обстоятельство, что события, размещающиеся на временном промежутке СВ, принадлежат сразу двум элементарным временным промежуткам АВ и СД, т.е. прошлому и будущему одновременно. Таким образом по феноменологическому значению именно промежутков СВ призван выполнять роль «подлинно» настоящего «мгновения», а не промежутки АВ и СД, что является, по существу, феноменологическим противоречием. Казалось бы, осуществлена связность элементарных промежутков (с помощью промежутка СВ), но возникает вопрос, каков же физический статус промежутка СВ, который оказался меньшим, чем элементарный, ведь если только не переходить ко 2-му способу взаимосвязи, то нужно сделать вывод, что события промежутка СВ в чистом (самостоятельном) виде не наблюдаются. А это, в свою очередь, означает, что промежуток СВ физически не интерпретируется и его существование не может быть непосредственно верифицировано. Остается косвенная верификация с помощью двучленного критерия истины. Но для этого должна быть построена теоретическая работающая модель движения, в которой аксиома о существовании промежутка СВ является неустранимой (т.е. работающей внутри модели). Но это весьма туманная перспектива. Таким образом, временной отрезок СВ теряет статус реального существования (на общем базисном поле).

Еще больше трудностей возникает, когда цепное строение времени переносится и на пространство. Тогда движение материального объекта «1» по гипотенузе прямоугольного треугольника и жестко связанной с ним материальной проекцией «2» объекта «1» на катет треугольника потребуют (см. рис. 3) либо чрезвычайно сложного описания процесса жесткой связи между двумя объектами, либо – чтобы не возникли проблемы из факта существования

неизмеримых отрезков – придется допустить, что элементарные смещения названных объектов не равны по длине. Т.е. мы приходим к выводу, что элементарные длины перемещений зависят от **скорости** движущихся объектов. Обращаясь к прямоугольному треугольнику, получаем, что длина элементарного промежутка пропорциональна скорости движения

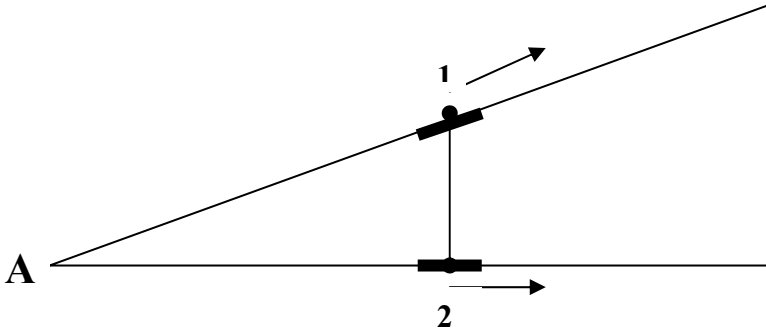


Рисунок 3

Было бы очень странно, если бы предположению об элементарных минимальных промежутках времени не соответствовало бы предположение об элементарных минимальных промежутках времени и изменения скорости. К каким последствиям приведет допущение существования элементарных промежутков изменения скорости? – к выводу о существовании минимальной положительной скорости. А так как все другие скорости будут кратны этой минимальной, то это, в свою очередь, будет означать, что движение по катету (см. рис 3) с минимальной скоростью V повлечет движение по гипотенузам со скоростями $2V$, $3V$, $4V$ и т.д. Такое движение будет возможно лишь в том случае, если $\cos A$ будет равен соответственно $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ и т.д., т.е. минимальный угол A , при котором возможно согласованное жесткое движение объектов равнялось бы 60° !!! – что противоречит эмпирическим представлениям о движении.

Теперь обратимся ко второму (или 3-му способу) взаимосвязи - включенности, т. е. связи по типу «матрешки». Можно привести еще два аргумента в пользу «матрешечной» модели. Во-первых, с феноменологической точки зрения достаточно хорошо обосновывается тезис: целое предшествует части (само обоснование выходит за рамки данной статьи). Этот тезис указывает на то, что материя устроена по принципу включения одних уровней в другие (т.е. – принцип матрешки). Во-вторых, на феноменологическом уровне – то же самое: одни элементарные ощущения «включены» в другие. Например, элементарное ощущение «существования» сопутствует многим другим элементарным ощущениям, что и означает включенность последних в ощущение существования.

При таком типе взаимосвязи: горизонтальные связи посредством вертикальных - нет необходимости, чтобы **элементарные** промежутки времени обладали еще и **минимальной** продолжительностью (под элементарностью в этом случае будет пониматься то свойство временного промежутка, которое означает, что все события, протекающие на этом промежутке

времени, являются одновременными). Соответственно это переносится и на пространственные, и скоростные промежутки. С другой стороны, с неизбежностью придется сделать дальнейшие предположения.

Элементарный промежуток ($A_1; A_2$), например, включен в элементарный промежуток ($B_1; B_2$). Это может означать только одно: события, размещающиеся на меньшем промежутке (естественно, они считаются «одновременными» одно с другим), и события, размещенные на большем промежутке (также «одновременные» между собою) не могут быть одновременными в некоем едином понимании этого понятия. А это означает, что необходимо сделать следующие допущения: 1) каждое мировое событие складывается из различных материальных уровней (или аспектов), 2) каждый материальный аспект располагается на определенном уровне разбиения времени на элементарные промежутки, 3) человеческое сознание работает на одном из таких уровней.

Дадим следующее толкование этого вывода. В этом смысле, элементарные промежутки, взятые на некотором уровне взаимной включенности всех элементарных промежутков, следует понимать как **неделимые** мгновения. Допустим, на одном временном уровне мгновения делятся по 1000 лет. На другом - по 10 лет, на третьем - третьи по году и т.д. Причем, десятилетия подчинены (вложены) в тысячелетия и т.д. Каждое из таких мгновений осуществляется разом и полностью. Представим себе, что завершилось второе и наступило третье тысячелетие. Мы вполне можем считать, что граница между этими мгновениями времени соответствует одной из кризисных временных точек, которые согласно учению английского историка Тойнби, характеризуются неоднозначностью будущего, и в которых может произойти перелом исторического развития благодаря активной общественной человеческой деятельности. И вот в 2001 году уже осуществилось (как единое мгновение) всё третье тысячелетие в эскизном, скелетном виде, т.е. осуществился какой-то материальный аспект нашего физического бытия. И то сознание, которое воспринимает тысячелетие именно как неделимое мгновение, уже восприняло эту данность. Детали же «осуществившиеся» события будут наполняться по ходу времени в зависимости от того, какое наступает десятилетие, годовой промежуток и пр. Поскольку в том же 2001 году осуществилось мгновение другого временного порядка (10 лет), то события первого десятилетия прописаны более конкретно, чем оставшейся части тысячелетия, а события первого года - еще конкретнее. И, наконец, события, делящиеся доли секунды и составляющие мгновения времени, как их воспринимает человек, наполнены конкретной человеческой реальностью, как мы ее понимаем. Потом можно двигаться и глубже до предельно допустимой длительности мгновения на данном уровне эволюции бытия.

Т.е. развитие событий идет не только вдаль, но и вглубь временных ячеек. Эти процессы взаимосвязаны. А осуществленность мгновений того или иного порядка позволяет заглядывать в

будущее, но не в реальном, а в схематичном виде. Реальный же вид всецело зависит от деятельности человека, от его устремлений и волевых усилий.

Вернемся к проблеме «пространство – скорость». Получим, что трудности, возникавшие в цепной модели времени, в матрешечной модели успешно преодолеваются, хотя и остается еще множество вопросов. Один из таких вопросов – это отмеченная выше реконструкция апории Зенона об Ахиллесе и черепахе. Теперь мы можем ответить на вопрос, что мы увидим: бассейн или читальный зал? А именно, как только n -ый временной промежуток, который измеряет внутренний наблюдатель в хронолете, пересечет границу того временного уровня, на котором находится человеческое сознание и соответствующий ему окружающий мир вне хронолета, так сразу же перестанут восприниматься все последующие изменения интерьера, находящиеся на более глубоком уровне дробления времени. На физическом уровне человеческого сознания останется **последнее преобразование** интерьера (или какая-то его промежуточная ступень), произведенное (произведенная) в хронолете до перехода указанной границы.

Если перенести теперь предположение о разбиении физического мира на материальные аспекты в цепную модель, то произойдет следующее преобразование внутри этой модели: промежутки АС, СВ, ВД станут элементарными промежутками одного уровня, а АВ и СД – другого. Т.е. цепная модель преобразится в матрешечную. На этой модели заканчивается данная статья.

ВЫВОДЫ:

1. Матрешечная модель строения времени, пространства и других форм существования материи имеет право на существование в качестве методологической модели и также в качестве предварительной физической гипотезы.
2. Проведенные рассуждения в целом показывают, что геометрическая модель пространства до сих пор является универсальным средством в качестве модели пространственных отношений, и все трудности и парадоксы могут быть решены на основе этой модели, если мы не будем игнорировать физические (динамические) свойства окружающего мира. В частности, проблема квантования пространства и времени должна быть частью проблемы квантования всех физических процессов и форм их существования.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Рассуждения, приведенные в данной статье, во многом опираются на феноменологический анализ, подробности которого выходят за рамки данной статьи, но о котором читатель, на мой взгляд, мог по тексту данной статьи вынести общие представления применительно к сформулированным проблемам.

Данные об авторе:

Гуреев Евгений Михайлович, учитель математики, член РФО, г. Чапаевск Самарской области