

оценивать философию математического платонизма, но, надо признать, что она несколько не мешала развитию математики и интеллектуальному творчеству. Мы предлагаем принять в качестве математического факта процесс порождения математических форм (в данном случае числовых), то есть моделирование порождения как такового. Это процесс создания смысла, которого даже в трансцендентном виде не существовало до момента порождения. По нашему мнению, этот подход позволяет нам ответить на вопрос: ЧТО ТАКОЕ ВРЕМЯ?

**Время и континуум:
физическая длительность и геометрическая модель субъективного времени¹**

Спасков А.Н.,
Институт философии НАН Беларуси, Минск

Длительность как одномерный временной континуум

Физическое время, понимаемое как длительность, имеет качественно неделимый и однозначный смысл, наряду с такими понятиями, как, например, энергия и длина. Но время не сводимо к длительности, точно так же, как и пространство не сводимо к протяженности. Возможность такой постановки вопроса собственно и реализовалась в современных концепциях многомерного времени. Поэтому, мы будем рассматривать размерность времени, прежде всего, как математическое понятие, а именно, как *число независимых степеней свободы, описывающих временное многообразие*.

Понятие размерности мы употребляем в математическом смысле и, если в этой связи говорится о степени свободы, то ее следует понимать как возможность реализации какого-либо движения.

При описании физических процессов используют систему координат, одну из осей которой составляет временная ось. В этом случае любую физическую величину можно представить в терминах пространства и геометрия времени осуществляется в рамках программы геометризации физики.

Если рассматривать такое фундаментальное свойство времени как дление, то наиболее адекватно этому понятию соответствует понятие пространственной протяженности. Это и способствовало пониманию времени как временной протяженности. Таким образом, временная ось, используемая для описания процессов, является не просто формальной числовой осью, а представляет собой геометрическую модель реального временного процесса.

Однако, несмотря на такую аналогию, время существенно отличается от пространства, математическое описание которого является непосредственным отражением пространственных форм реального мира. В отличие от пространства геометрическим линиям времени не соответствуют «реальные» физические линии. Это связано, прежде всего, с тем, что время является чем-то незримым и неосозаемым и измерение времени основано на измерении реальных движений, присущих материальным процессам. С другой стороны статус реальности часто приписывают лишь настоящему времени.

Важнейшим результатом теории относительности явилась дальнейшая геометризация времени, которая по своей сущности есть процедура представления времени в терминах пространства и действия с ним по законам, определяемым на пространственных объектах. В этой теории время является лишь одним из независимых измерений четырехмерного пространства-времени.

Лишь с развитием топологии понятие размерности получило строгое математическое обоснование. Размерность стала рассматриваться как топологическое свойство пространства и его определение, введенное Урысоном и Менгером, читается так:

«1. Пустое множество имеет размерность -1.

2. Размерность пространства есть наименьшее целое число n , такое, что каждая точка пространства имеет произвольно малые окрестности, границы которых имеют размерность меньшую, чем n » [Гуревич 1948: 22].

Как видно, это определение во всех простых случаях дает результат для размерности, соответствующий нашим интуитивным понятиям. Это определение дает точный критерий размерности математического пространства, но не накладывает никаких ограничений на число измерений. Таким образом, согласно приведенным выше определениям, геометрические пространства могут иметь самую различную размерность.

Из вышесказанного следует, что одного лишь топологического определения размерности недостаточно для решения вопроса о числе измерений и, вполне возможно, что этот вопрос будет строго решен исходя из метрических свойств и свойств симметрии пространства.

Кроме того, очевидно, что при таком определении, понятие размерности может быть ассоциировано только с непрерывными множествами (континуумом), но если отказаться от представления о пространстве и времени как континууме и перейти к дискретным моделям, то понятие размерности в строгом математическом понимании теряет силу.

В применении ко времени топологическое определение размерности означает следующее:

¹ Публикация подготовлена при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (договор № Г18Р-267 от 31.05.2018 и №Г18МС-042 от 31.05.2018)

Размерность времени равна единице, потому что для каждого момента времени существует произвольно близкий предыдущий и последующий моменты.

В этом определении момент времени соответствует точке пространства, а время мыслится как множество моментов, что соответствует статической концепции времени.

Между тем время можно понимать как динамическое множество, а именно - как множество последовательных моментов. При этом реальность такого множества заключается в последовательном существовании моментов. Но динамическое существование в отличие от статического включает в себе противоречие, так как существование настоящего означает исчезновение предшествующего и возникновение последующего и в определение настоящего входит, таким образом, множественность.

В статической модели времени любой момент характеризуется отношениями «позже чем» к предшествующему моменту и «раньше чем» к последующему моменту. Но само по себе предшествование и следование определяются лишь в настоящий момент, как непосредственное прошлое и непосредственное будущее. Это означает, что статический порядок определяется как осуществление динамического порядка, присущего настоящему времени в динамической концепции.

В динамической концепции времени, согласно которой реально существует лишь настоящее время, прошлому и будущему нельзя приписать статус математического существования, так как прошлого уже нет, а будущего еще нет. Следовательно, прошлое и будущее время являются пустыми множествами, как времена, не существующие в настоящем. Таким образом, согласно топологическому определению, размерность времени равна нулю, так как любая произвольно малая окрестность настоящего является пустым множеством.

Если же понимать время как динамическое множество последовательно существующих моментов, то следует изменить топологическое определение, что означает следующее:

Размерность времени равна единице, потому что для любого настоящего момента времени существовал произвольно близкий прошлый момент, и будет существовать произвольно близкий будущий момент.

Как видно, в обоих определениях исходят из порядка, присущего времени. А он описывается либо серией «прошлое - настоящее - будущее» в динамической концепции, либо серией «раньше - одновременно - позже» в статической концепции. Порядок внутренне присущ времени и имеет, как полагает автор, негеометрическое происхождение. Это означает, что порядок не следует из геометрического представления, а наоборот - возможность геометрической интерпретации следует из наличия порядка времени. Из линейного порядка следует геометрическое представление времени в виде прямой линии, а значит и параметрическая одномерность времени.

Из непрерывности существования следует топологическая одномерность времени. Это означает, что настоящее непосредственно связано с исчезающим прошлым и возникающим будущим.

Таким образом, возможность геометрической интерпретации времени основана на присущем времени порядке. Порядок касается сущности времени и связан с единственностью существования настоящего времени. Между тем существование настоящего времени включает в себе противоречие и определяется как исчезновение прошлого и возникновение будущего, что означает осуществление. Таким образом, время не существует, а *осуществляется*, что означает диалектическое единство бытия и небытия в процессе становления.

Осуществление означает последовательное существование моментов времени. При этом каждый момент можно интерпретировать как геометрическую точку, а последовательность моментов - как направленную геометрическую линию, положение каждой точки которой определяется отношениями «раньше чем» и «позже чем».

Трудность описания времени заключается в том, что совокупность моментов времени нельзя представить как актуально существующее множество. Ведь актуальное существование означает существование в настоящий момент, а прошлые и будущие моменты не могут существовать в настоящем. Отсюда следует неопределенность математического существования времени и трудность его математического описания.

Чаще всего эту трудность обходят при переходе от динамической концепции времени, в которой реально существует лишь настоящий момент времени, к статической концепции, в которой равноценны настоящее, прошлое и будущее время. Между тем понятно, что такое представление времени не имеет реальной основы и является абстракцией, существующей лишь в уме математика.

Однако если перейти от актуального к потенциальному существованию, которое является некоторой потенциальной реальностью, то, на базе этого понятия можно непротиворечивым образом определить математическое существование времени, которое будет адекватно описывать реальное время.

Этот переход фактически и был сделан в теории относительности, т.к. математическое существование континуума Минковского эквивалентно потенциальному существованию континуума событий. Благодаря этому в теории относительности отсутствует понятие настоящего времени и становления, т.к. лишь актуальное динамично, а потенциальное - статично. Именно потенциальное существование и является реальной основой статической концепции времени в теории относительности.

Таким образом, можно сделать заключение, что реляционно-статическая концепция пространства-времени, принятая в теории относительности имеет реальное основание в потенциальном многообразии событий. При

этом множество событий определяет множество точек-моментов 4-мерного континуума, а их потенциальный характер обуславливает статическое представление пространства-времени.

Мы полагаем, что для решения проблемы размерности времени необходимо уточнить понятие мгновения и связи мгновений. В обыденном употреблении понятие мгновения имеет неоднозначный смысл. С одной стороны мгновение можно понимать как точечный момент, который фиксирует определенное состояние движения. Это – «застывший момент», который соответствует статической концепции времени. С другой стороны мгновение может пониматься как «текущий момент», который соответствует понятию «теперь». При этом «теперь» представляется как точечный момент или бездлительное сечение, имеющее статус реального существования и текущее из прошлого в будущее.

Оба эти представления объединены в понимании мгновения как бесконечно малой длительности. Это соответствует понятию настоящего, как некоторого целостного процесса длени, которое характеризуется фиксированным началом и концом и промежуточным течением «теперь» от начала к концу длительности.

Таким образом, можно сделать заключение, что фундаментальные топологические свойства времени, к каковым относятся связность и размерность, имеют реальное основание лишь в динамической концепции времени. При этом связность времени, которая заключается в непосредственной связи настоящего момента с бесконечно близким прошлым и будущим моментами, является фундаментальным условием бытия. Связь времен является реальной основой непрерывного существования, а само существование можно понимать лишь как постоянный переход из прошлого состояния в будущее, осуществляемый через настоящее.

Дискретно-непрерывная структура расслоенного субъективного времени

Сведение времени к длительности и ее геометрическое представление в виде одномерного континуума было обусловлено тем, что в качестве меры времени было принято равномерное механическое движение, а само относительное время, определенное таким образом стали использовать для измерения других видов механических движений. Но все эти виды движения относятся к простейшим, для описания которых было достаточно функциональной зависимости от одного временного параметра.

В случае же более сложных движений, связанных с феноменом жизни и сознания, требуется и более сложная модель времени. Такая неадекватность модели однопараметрического времени проявляется, если говорить о физике, уже в квантовой механике. И это связано, как полагает автор, с тем, в структуру квантовомеханического описания непосредственно включен наблюдатель, а значит и нетривиальная структура субъективного времени. Исходя из этого мы и рассматриваем далее в качестве гипотезы модель расслоенного времени.

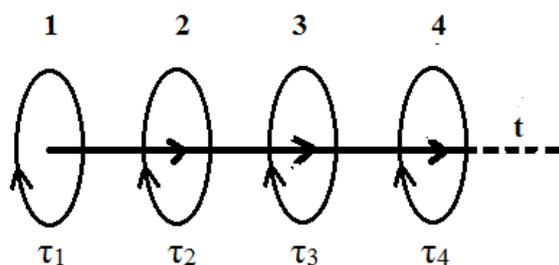
Аристотель при анализе связи движения и времени опирался на понятие движения в душе. Но природа этого движения еще более неясна, чем природа физического движения. Эти внутренние движения души, согласно Аристотелю, не являются еще временем. Ведь психологические переживания могут течь с произвольной скоростью - то ускоряясь, то замедляясь. На этом основании в современной литературе часто употребляется понятие *скорости психологического времени*. При этом критерием определения этой скорости считаются объективные физические процессы, которые по определению считаются текущими с постоянной скоростью и реализуются в равномерно идущих физических часах. Но Аристотель говорит не о психологическом времени, а о движении в душе, которое еще не есть время.

Само же время – это то, посредством чего измеряется движение, и если мы, следуя Аристотелю, возьмем за фундаментальные движения процессы, происходящие в сознании, то мы и придем к пониманию времени, как абсолютной меры этого движения. Это время, которое ни от чего не зависит и течет равномерно и есть наше собственное субъективное время, укорененное в глубине нашего сознания. Таким образом, можно предположить, что из чрезвычайно глубокого логического анализа понятия времени, предпринятого Аристотелем, но недостаточно востребованного еще в современной позитивной науке, следует, что в сознании должен быть фундаментальный «счетчик времени», на основании которого мы и составляем субъективное представление о скорости течения как внутреннего психологического, так и внешнего физического времени. Можно предположить, на основании современных данных нейрофизиологии, что этот счетчик связан каким-то образом с α , γ и β – ритмами в головном мозгу.

Следуя Аристотелю, можно предположить, что время – это тот механизм внутри нашего подсознания, который считает наши субъективные представления. То, что время – это «число считаемое, а не посредством которого мы считаем», означает что мы не берем эти числа в готовом виде из вечного мира идей Платона. Ведь в вечности нет времени, а значит и нет нужды считать. Согласно Платону «время – это подобие вечности, которое движется от числа к числу». То есть время, которое измеряет движение в нашей душе, генерирует эту меру в виде последовательности чисел, вносящей временной порядок в наши представления или, другими словами, формируя фундаментальный и необратимый характер наших ментальных состояний.

По современным представлениям мы воспринимаем объективную реальность как упорядоченную последовательность субъективных моделей мира, которые в автоматическом режиме реального времени формирует наш мозг. Эти модели сменяют друг друга через дискретные промежутки времени. Получается, что мозг моделирует последовательность ментальных состояний, а представление о времени возникает в нем как

счет этих состояний, вносящий необратимый порядок в темпорологическую структуру сознания. Но этот дискретный счет мы не замечаем, так как весь вычислительный процесс моделирования единичных ментальных состояний происходит в подсознании, а мы воспринимаем в сознании иллюзию непрерывного течения времени. В любом событии, согласно концепции транзитивно-фазового времени, проявляются два независимых временных измерения. Впервые эту идею и соответствующие термины предложил Доббс [Dobbs1951]. Одно из них называется транзитивным временем и характеризует внешнее линейное время, возникающее как последовательный ряд транзитивных сдвигов при каждом событии-взаимодействии. А другое измерение характеризует внутреннее время субъекта и объекта, участвующих во взаимодействии. Оно представляет собой циклическую временную протяженность и называется фазовым временем [Спасков 2011: 59]. Оба эти измерения можно геометрически представить в терминах теории расслоенных пространств [Coguereaux 1983]. При этом каждый момент внешнего линейного времени является базой временного слоя (назовем его хрональным слоем), в котором реализуются внутренние (объективно ненаблюдаемые) процессы.



На этом рисунке τ_1, τ_2, τ_3 и τ_4 – это хрональные слои, заданные на базе моментов 1, 2, 3 и 4 внешнего линейного времени t . В этих слоях реализуется течение фазового времени, характеризующего внутренние изменения системы.

Рисунок 1

Понятие хронального континуума, эквивалентное понятию временной протяженности, вводится нами как фундаментальный атрибут психической реальности, аналогично тому, как понятие пространственной протяженности считается, со времен Декарта, фундаментальным атрибутом физических тел. В этом случае мы можем интерпретировать пространство как форму существования объективной физической реальности, а комплементарное ему понятие хронального континуума, как форму отображения внешнего физического мира во внутреннем психическом представлении. Таким образом, хрональный континуум в этой концепции имеет смысл некоторого первичного и предельно фундаментального по своей природе носителя информации об объективном мире в его субъективном представлении, которое, согласно нашей модели имеет структуру расслоенного времени.

Таким образом, мы можем представить поток нашего субъективного сознания как дискретно-непрерывный процесс периодической смены наших собственных ментальных состояний. Этот процесс происходит благодаря нашей собственной субстанциальной активности, которая проявляется во взаимодействии с объективным внешним миром и другими субъектами.

Дискретная смена моментов настоящего времени в нашем сознании подобна смене кинематографических кадров и воспринимается как последовательность событий. Согласно обобщенной гипотезы А.Л. Алюшина и Е.Н. Князевой «не только восприятие, но и когнитивный процесс вообще строится как последовательность единиц или кадров» [Алюшин 2014: 8].

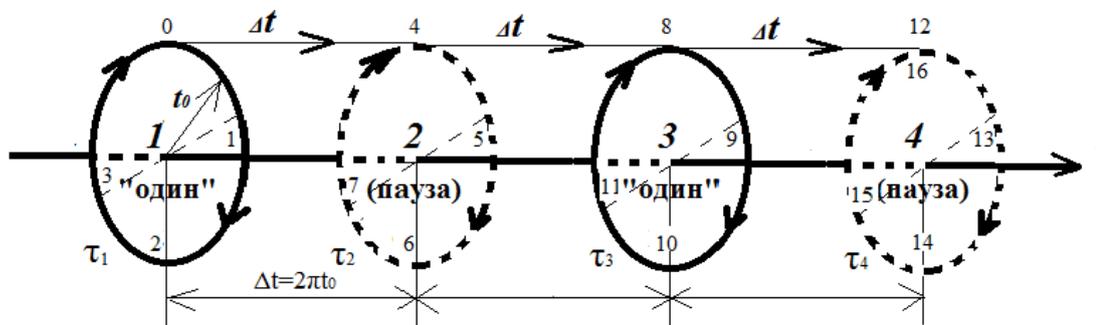


Рисунок 2

На этом рисунке периодический процесс мысленного повторения «один, один, и т. д.» представлен как дискретная смена хрональных слоев, в каждом из которых реализуется течение внутреннего фазового времени в соответствии с последовательностью наших ментальных состояний и непрерывным процессом изменения сознания.

Для Локка именно непрерывная цепь идей составляет психологическую основу длительности. Он считал, что даже если человек реально наблюдает движущееся тело, то «он еще отнюдь не воспринимает движения, если это движение не порождает постоянной цепи следующих друг за другом идей» [Локк 1960: 199].

Но как совместить дискретный характер самих идей, как неких неделимых единиц времени и непрерывность перехода от одной идеи к другой? Если мы примем за основу модель одномерного линейного времени, то такой переход логически невозможен, т.к. одна идея качественно отличается от другой, следующей за ней, и тогда в момент перехода содержание нашего сознания должно было бы испытать мгновенный скачок от одного состояния к другому. Но мы этого не замечаем и идеи плавно сменяют друг друга в нашем сознании.

Мы объясняем это в модели транзитивно-фазового времени. В этой модели каждой идее соответствует определенный фрейм сознания, а сами фреймы представлены во внутренних хрональных слоях, которые заданы на базе линейного одномерного времени. Сознание в этой модели нелокально и сконцентрировано в двух соседних слоях. И тогда процесс смены одной идеи на другую будет выглядеть как непрерывный процесс, имеющий волновую природу в сознании, при котором происходит постепенное вытеснение сознания из одного слоя к другому. Но в этом случае, т.к. сознание нелокально сосредоточено в двух хрональных слоях, для того, чтобы описать процесс непрерывного перехода, нужно задействовать еще один слой. Такую систему трех слоев, соответствующих модусам прошлого, настоящего и будущего времени, мы называем квантом времени [Спасков 2015].

Таким образом, полная идея времени включает в себя 3 цикла. При этом когда осуществляется второй цикл динамического настоящего времени, первый цикл сохраняется в статическом прошлом, а третий цикл потенциально существует в статическом будущем как возможность воспроизводства динамического настоящего по завершении второго цикла и переходе его в разряд статического прошлого.

КВАНТ ВРЕМЕНИ

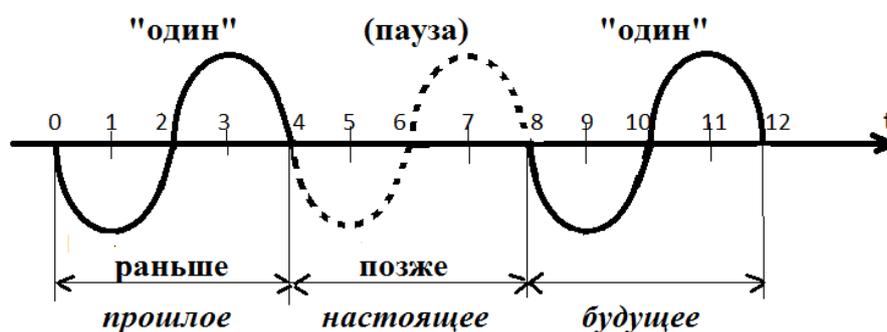


Рисунок 3

На этом рисунке дается графическое представление темпорологической структуры элементарного ритма, когда мы периодически произносим вслух или мысленно одно и то же слово, например «один, один, ...». Эта единая система трех циклов является квантом времени, внутренняя структура которого воспроизводит все характерные свойства времени. Таким образом, квант времени обладает целостной внутренней структурой, благодаря которой сохраняются и воспроизводятся основные свойства времени и генерируется течение внешнего времени.

Нераздельная временная связь трех циклов, имеющая квантовую природу, является, согласно нашей гипотезе, фундаментальным свойством объективного физического времени. По сути – это модель квантового времени, которая не противоречит общепринятой в физике модели однопараметрического времени, измеряемого макроскопическими часами. Но, в отличие от однопараметрического физического времени, референтом которого являются простейшие механические движения, эта модель позволяет описать, а значит, и объяснить более сложные явления жизни и сознания.

Литература

1. Гуревич В. Волмэн Г. Теория размерности. - М.: Иностранная литература, 1948. – 232с.
2. Dobbs H.A.C. The Relation between the Time of Psychology and the Time of Physics // The British Journal for the Philosophy of Science. 1951. Vol. II, № 6. P. 122–141. ; Vol. II, № 7. P. 177–192.
3. Спасков А.Н. Идея независимости линейного и циклического временных измерений // Философия науки. 2011. №4(51). С. 46-60.
4. Coguereaux R. Multi-dimensional Universes. Kaluza-Klein, Einstein Spaces and Symmetry Breaking. Marseil : CPT-83/P-1556, 1983.

5. Алюшин А.Л., Князева Е.Н. Темпомиры: Скорость восприятия и шкалы времени. М.: Издательство ЛКИ, – 2014. – 240 с.
6. Локк Дж. Опыт о человеческом разуме // Избранные философские произведения в 2-х томах. Т. 1. М., 1960.
7. Спасков А.Н. Число и время. Часть I. Элементарная идея числа и квант времени / А.Н. Спасков // Философия науки. - №4(67). - 2015. - С.48-69.

АКАДЕМИЯ МОЛОДОГО УЧЁНОГО

*Андрущакевич А. А.
Россия, Нижний Новгород
Научно-практический центр "Психосоматическая нормализация"
anatandru@mail.ru*

Начиная с № 2-2018, в "Приложении Международного научного журнала "Вестник психофизиологии" под рубрикой Лектория "Основы научной работы" публикуются материалы в помощь молодым учёным. Так, уже была представлена сущность научной работы, её цели, задачи, выражение результата исследования. В двух последующих номерах Приложения изложены, соответственно, рекомендации по применению t-статистики Стьюдента и рекомендации по обработке и анализу данных, выраженных в процентах (долях), с использованием метода "углового преобразования Фишера".

В материалах настоящей темы 4 представляются рекомендации молодым учёным по изучению связи между регистрируемыми в эксперименте (наблюдении) показателями, в частности, с расчётом коэффициентов линейной корреляции.

Лекторий "Основы научной работы"

Тема 5: ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ ДАННЫХ: алгоритм оценки информативности показателей качеств человека для решения прикладных задач

*Андрущакевич А. А.
Российская Федерация, Нижний Новгород
Научно-практический центр "Психосоматическая нормализация"
anatandru@mail.ru*

Обилие и разнообразие психофизиологических методик исследования нервно-психической сферы человека, а также психодиагностических методик исследования личности часто дезориентирует молодого учёного в их использовании. Конечно, можно осваивать те, которые уже применяют авторитетные учёные. Всё же надо учитывать, что ряд получаемых в непродуманном исследовании показателей мало что вносит в изучение свойств нервной системы, психики, личности. По этой причине новые публикации авторов часто остаются без внимания учёного сообщества. Есть ли выход из создавшейся ситуации?

Надо полагать, что широкое поле деятельности молодым учёным и перспективы роста могут предоставлять разработки алгоритмов использования психодиагностических и психофизиологических методик для описания профессионально важных качества (ПВК) человека в конкретных областях его настоящей и/или будущей деятельности. Это важно ещё и потому, что цивилизационные достижения, появление и изменение многих технологий привели к появлению новых профессий, к глубокой модернизации существующих, что закономерно повлекло за собой изменение требований к подготовке специалистов. При выборе такого направления в занятии наукой просматривается её полезность, поскольку речь