

Некоторые особенности структур без времени и динамики

A.N. Smirnov

andreysxxx@gmail.com

Аннотация

Рассмотрены структуры без времени и динамики. Предложен принцип, как в структуре без времени и динамики построить пространство-время. Найдено, что может являться объектами в таком пространстве-времени, и что может являться взаимодействием между такими объектами.

В рамках рассмотренного класса структур, найдены ответы на следующие проблемы философии и физики: природа сознания и связь тела и сознания, природа времени, антропный принцип и проблема тонкой настройки вселенной, эффективность математики при описании физических явлений, пределы познания.

Рассмотренный класс структур позволяет найти ответы на вопросы, на которые не получается найти ответы для нашей Вселенной. Это показывает на принципиальную возможность найти ответы на эти вопросы и для нашей Вселенной.

Введение

В физике и философии было рассмотрено большое количество различных физических структур. Однако, существует целый класс структур, который никогда ранее не рассматривался. Это структуры без времени и динамики. В рамках данной работы рассматривается ряд интересных для философии свойств, которыми обладают такие структуры.

Опишем этот класс структур.

В этих структурах не должно быть времени и динамики. Отсутствие в структуре динамики означает, что в структуре ничего не может меняться. Отсутствие динамики приводит к невозможности получения макроскопического времени как некоторого эмерджентного явления, основанного на динамике на микроуровне, как это делается в некоторых теориях.

Необходимо пространство. Хотя некоторые свойства, которые позже получим, верны и для пространства без метрики, основная часть свойств относятся к структурам с многообразием. Поэтому, в структуре должно быть n -мерное многообразие. Количество измерений не влияет на рассматриваемые свойства, если этих измерений не менее двух. Это будет показано при описании принципа, как выводится время из структуры без времени.

Пока получилось пустое пространство, в котором ничего нет. Нужно туда что-то добавить. Добавляем туда поля. Каждое поле должно быть определено в каждой точке пространства системы. Значение поля в каждой точке пусть определяется значениями поля в соседних точках. Или, иначе, поле описывается уравнением в частных производных.

Далее, для упрощения, будем рассматривать структуру с одним полем. Позже покажем, что структуры с многими полями имеют такие же рассмотренные свойства, как и структура с одним полем.

Итак, получается структура, состоящая из n -мерного многообразия, без времени и динамики, в каждой точке которого определено поле, описывающееся уравнением в частных производных.

Важно отметить, что ничего, кроме описанного, нет.

Предположим, существует внешний, по отношению к рассматриваемой структуре, наблюдатель. Для существования наблюдателя необходимы время и динамика. Тогда, должно существовать что-то внешнее по отношению к рассматриваемой структуре, и там должно существовать время и динамика. Тогда это означает, что на самом деле рассматриваемая структура всего лишь статичная часть некоторой другой структуры, где существует время и динамика. В этом случае, невозможно утверждать, что эта структура не содержит времени и динамики. Значит, внешнего по отношению к структуре наблюдателя не может существовать.

Предположим, что структура является частью некоторой другой структуры. Мы уже выяснили, что если что-то внешнее по отношению к структуре содержит время и динамику, то это означает, что и структура содержит время и динамику. Поэтому, внешняя структура тоже не должна содержать время и динамику. Если же внешняя структура не содержит времени и динамики, то объединяем эти структуры, получаем одну структуру без времени и динамики. И рассматриваем ее. У получившейся структуры в разных частях пространства могут быть определены разные поля, где-то могут отличаться уравнения, описывающие поля, где-то у пространства могут отличаться свойства, но на рассматриваемые в данной работе свойства структуры это никак не влияет. Поэтому считаем, что рассматриваемая структура не может быть частью какой-то другой структуры. Отсутствие внешней структуры означает, что ничего внешнего по отношению к рассматриваемой структуре не существует.

Отсутствие внешнего наблюдателя, отсутствие чего-либо внешнего, означает, что рассматриваемая структура полна. Поэтому, любые вселенные могут быть только внутренними для этой структуры, они не могут быть внешними по отношению к ней.

Отдельно отметим, что в данной работе не ставится цель разработать физическую теорию для описания структур описанного класса. Цель работы – рассмотреть отдельные свойства этих структур, интересные для философии.

Так как мы наблюдаем течение времени, видим динамику, то будет предложен способ, как в такой модели появляется наблюдатель, наблюдаемое время и динамики.

Рассматриваемый класс структур описан, можно переходить к рассмотрению тех свойств, что могут быть интересны для философии.

Далее, если не указано иное, рассматриваем структуру с n -мерным многообразием и определенным на нем полем.

1. Основные свойства

Концепция существования является одной из наиболее глубоких концепций философии.

Возьмем поле в структуре. Можно ли сказать, что оно существует? Существование обычно подразумевает существование во времени. Но времени тут нет. Поле не меняется, но нельзя сказать, что оно вечно и неизменно, потому что вечность подразумевает время.

Тут приходим к выводу, что поле имеет какое-то специфическое существование, отличное от того, что обычно подразумеваем под существованием. То же самое можно сказать про существование структуры в целом.

Принцип причинности является одним из наиболее фундаментальных принципов физики. Он связывает причины и следствия. Принцип причинности утверждает, что одно событие может влиять на другое событие, если выполняется некоторое дополнительное условие, связанное со временем. Событие – что-то, происходящее во времени и пространстве. Времени в системе нет. Тогда, не может быть и событий. Получается, что принцип причинности не может существовать без времени. Как результат, принцип причинности не применим к системе.

Позже, после нахождения того, как в систему добавить наблюдателя, вновь вернемся к обсуждению вопросов существования и принципа причинности.

2. Некоторые свойства времени

Мы рассматриваем структуру без времени и динамики. Структура полностью детерминистическая, по причине отсутствия времени. Для того, чтобы найти метод, как в ней можно найти время, рассмотрим некоторые свойства времени.

Рассматривая уравнения физики, можно прийти к выводу, что время для детерминистической системы является параметром, описывающим будущее состояние системы на основе текущего состояния [1, 2].

Есть состояние в некоторый момент времени. Для нахождения состояния в какой-то последующий момент времени, применяем к состоянию системы некоторый оператор, и получаем нужное состояние. Пусть состояние некоторой системы в момент времени t описывается множеством Φ , состоящим из различных состояний. Тогда состояние Φ в момент времени $t + \Delta t$:

$$\Phi(t + \Delta t) = A\Phi(t) \quad (1)$$

где A – некоторый оператор.

Более формальное определение можно найти в соответствующей литературе [3].

Отметим, что если выполняется уравнение 1, то выполняется и принцип причинности. Состояния, события, которые были в предыдущий момент времени влияют на события в последующие моменты времени.

3. Время и динамика

Мы рассматриваем структуру без времени и динамики.

Нужно найти время и динамику в структуре, которая не имеет времени и динамики как фундаментальных явлений. Мы чувствуем течение времени, видим изменения, поэтому, чтобы попытаться использовать модель без времени и динамики, необходимо найти время в модели.

Поскольку структура не имеет времени и динамики, она не позволяет использовать время как фундаментальное явление. Обычно время мы представляем как некоторое фундаментальное явление. В модели без времени и динамики время не может быть фундаментальным явлением. Таким образом, время должно быть получено из чего-то еще.

В физике, время является параметром изменений для уравнений. Если вывести что-то как параметр изменений, это можно считать временем, при выполнении некоторых дополнительных условий. Назовем такой параметр эмерджентным временем, чтобы отличать его от времени как фундаментального явления. Выше упоминаются изменения. Но в структуре без времени и динамики изменения невозможны. Итак, необходимо найти то, что можно использовать в качестве замены изменениям.

Для примера, рассмотрим следующую структуру: двумерная плоскость с определенным на плоскости полем $f(x, y) = x + y$. Очевидно, что в такой системе нет ни времени, ни динамики.

Поискем, как преобразовать пространство (x, y) в пространство-время (z, t) , где z – пространственная координата, t – время, и где выполняется уравнение 1.

Возьмем какую-нибудь линию. Например, рассмотрим вертикальную линию, удовлетворяющую уравнению $x=2$. Эта линия выступает как пространство, в котором происходят изменения. Поэтому можно сказать, что $z=y$. Как вычислить значения поля в точке y на последующих параллельных

линиях, находящихся на расстоянии l ? $f(x+l,y)=f(x,y)+l$ Переходя в (z,t) , где l выступает как t , получается: $f(z,t) = f(z,t=0) + t$

Получили уравнение, где есть параметр изменений. Этот параметр можно назвать эмерджентным временем, так как выполняется уравнение 1. Получившееся пространство назовем эмерджентным пространством.

Таким образом, из двумерной плоскости без времени и динамики мы перешли в одномерную линию со временем и динамикой, нашли эмерджентное пространство-время.

Как видно, для построения пространства-времени исходное пространство должно иметь не менее двух измерений.

Можно взять другую линию, не параллельную рассмотренной линии – и в этом случае, получится чуть другое пространство-время. Пусть линия наклонена под некоторым углом α по отношению к рассмотренной линии. Пусть при $t=0$ пересечение линий находится в точке z_0 . Тогда, в другой момент времени t , пересечение будет в точке с координатами $z(t) = z_0 + t \sin(\alpha)$. Получается, что расстояние будет расти равномерно во времени. Можно сказать, что найдены аналоги скорости и инерциальных систем отсчета. Очевидно, что инерциальные системы отсчета обладают еще рядом свойств, которые тут не были затронуты. Но полученного результата уже достаточно, чтобы сказать, что видна возможность для существования скорости и инерциальных систем отсчета в физических системах без времени и динамики.

Понятно, что рассмотренный пример с полем $f(x,y)=x+y$ является максимально простым и приведен для демонстрации идей.

Если поле более сложное, можно разложить поле по некоторому функциональному базису, чтобы поле в каждой точке равнялось сумме функций с некоторыми коэффициентами. Например, при разложении в ряд Фурье функцию $f(x)$ можно представить как $f(x) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \hat{f}_k e^{ikx}$. После чего проверить, можно ли, при параллельном переносе прямой на некоторое расстояние l , построить уравнение изменения коэффициентов разложения вида

$$\Phi(l) = A\Phi(0) \quad (2)$$

Здесь $\Phi(0)$ – это множество коэффициентов разложения по некоторому функциональному базису, для каждой точки для некоторой произвольно выбранной прямой, l – расстояние, на которой прямая была перенесена, $\Phi(l)$ - множество коэффициентов разложения для каждой точки для выбранной прямой после ее параллельного переноса на расстояние l . Если такое уравнение получилось построить, то можно говорить, что найден кандидат на пространство-время. Далее нужно проверить, что такие же уравнения будут работать при повороте линии на произвольный угол, чтобы можно было бы говорить про существование скорости. Отметим, что уравнение 2 удовлетворяет уравнению 1.

В уравнении 2 (eq2) состояние в предыдущий момент времени влияет на состояние в последующие моменты времени. Поэтому, можно говорить про появление принципа причинности.

Мы ставим целью показать принципиальную возможность построить пространство-время в структурах без времени, а не построение теории, которая это делает. Эта принципиальная возможность показана. Поэтому, далее в математические вопросы как это сделать, углубляться не будем.

Требование того, чтобы можно было построить уравнение описанного вида, накладывает довольно сильное ограничение на возможные поля. Можно ослабить это ограничение, если потребовать, чтобы это уравнение выполнялось не точно, а с достаточной точностью. Что такое достаточная точность, обсудим позже.

В наблюдаемом нами пространстве имеются объекты, происходят события, есть взаимодействия между объектами. Поищем, как найти объекты и взаимодействия между объектами в рассматриваемом классе структур.

Можно отметить, что объекты существуют в пространстве-времени. Если объект существует, то он существует в течение некоторого времени. Далее, объекты могут взаимодействовать между собой.

Считаем, что объектом в эмерджентном пространстве-времени является некоторая часть разложения поля по функциональному базису, которая имеет какие-то общие свойства и сохраняет их в течение ненулевого промежутка эмерджентного времени.

При таком определении объекта, объект может участвовать во взаимодействиях. Если объект состоит только из части разложения поля, то другие части разложения относятся к другим объектам. Для выполнения уравнения 1, нужно полное разложение поля. Значит, для описания изменений для объекта должны участвовать и другие объекты. Как результат, можно говорить про взаимодействие между объектами.

Является ли описанный способ нахождения пространства-времени единственным? Можно увеличить размерность пространства. Вместо линий использовать гиперплоскости или гиперповерхности. Вместо евклидова пространства, можно использовать другие топологические пространства. Можно взять какое-то подпространство структуры, и использовать его для поиска пространства-времени. Однако, хотя детали получения пространства-времени могут меняться, продемонстрированный принцип получения пространства-времени в структуре без времени и динамики остается неизменным.

Понятно, что не в любой структуре без времени можно найти пространство-время по описанному методу.

Отдельно отметим, что если структура содержит несколько полей, независимых друг от друга, то пространство-время можно искать независимо для каждого поля. Как результат, может получиться несколько эмерджентных пространств-времен.

Далее рассматриваем только структуры, где возможно построение эмерджентного пространства-времени описанным способом.

В структурах без времени и динамики не может действовать принцип причинности. Ничего не меняется, времени не существует. Нет событий. В построенном по описанным принципам эмерджентном пространстве-времени появляется время, появляются события. Уравнение 2, фактически, содержит принцип причинности. Конфигурация разложения поля в произвольный момент времени определяет конфигурацию в последующие моменты времени. Поэтому, можно сказать, что при построении эмерджентного пространства-времени был получен принцип причинности, как следствие.

Некоторые исследователи [4, 5, 6] считают, что причинность метафизически предшествует понятиям времени и пространства. Для рассматриваемого класса систем, причинность и время неразрывно связаны. Нельзя утверждать, что одно из них предшествует другому.

Пока найденное пространство-время выглядит некоторой математической абстракцией. Применили какие-то математические приемы, получили какие-то уравнения, где есть что-то, выглядящее так же, как время в уравнениях физики.

4. Сознание и вселенная

Что мешает использовать найденное выше эмерджентное пространство-время, как пространство-время? Принято считать, что для существования сознания необходимо время, и это время должно быть фундаментальным явлением.

Напишем следующий постулат: в структуре без времени и динамики, на основе найденного по описанному принципу эмерджентного пространства-времени, может существовать разумный наблюдатель, способный к самосознанию, ощущению Бытия.

Полностью зная уравнения, описывающую структуру, невозможно ни подтвердить, ни опровергнуть этот постулат. Таким образом, он относится к сильной эмерджентности [7].

До этого мы уже обсуждали существование и принцип причинности. Теперь найдена возможность, как добавить в структуру разумного наблюдателя, и можно снова вернуться к этим вопросам.

Далее рассматриваем только разумного наблюдателя, имеющего сознание.

Предположим, что в системе имеется пространство-время, построенное описанным выше способом, где существует наблюдатель. Наблюдатель что-то наблюдает. Всю совокупность того, что доступно, прямо или косвенно, наблюдателю для наблюдений, и что находится в том же пространстве-времени, где и наблюдатель, можно назвать вселенной.

Если наблюдатель существует, то он может наблюдать это пространство-время, с какими-то полями. Тут можно отметить, что поля, которые будет наблюдать наблюдатель, будут отличаться от полей в системе. Что довольно очевидно – у полей в системе нет динамики, у наблюдаемых полей она имеется. При этом, конечно, наблюдаемые поля будут строиться на основе полей в системе. Поля в системе можно назвать фундаментальными полями, поля, которые наблюдает наблюдатель – наблюдаемыми полями.

Возникает вопрос о существовании наблюдаемого пространства-времени и наблюдаемых полей.

Без наблюдателя, это пространство-время и наблюдаемые поля являются математической абстракцией. Из этого следует, что наблюдатель, своим наблюдением, порождает пространство-время и наблюдаемые поля. Так как наблюдатель является следствием сильной эмерджентности, то и пространство-время с наблюдаемыми полями является следствием сильной эмерджентности. Можно сказать, что сознание наблюдателя более фундаментально, чем наблюдаемое пространство-время и поля.

Наблюдатель наблюдает, и своим наблюдением порождает пространство-время. Но поведение наблюдателя, его действия, мысли, полностью определяются полем структуры. У наблюдателя отсутствует свобода воли.

Так как пространство-время и наблюдаемые поля существуют только при наблюдении разумным наблюдателем, то это означает их субъективный характер существования.

Все известные авторам модели разумной жизни требуют выполнения принципа причинности. Это означает, что пространство-время должно строиться таким образом, чтобы выполнялся принцип причинности. Следовательно, принцип причинности тоже возникает как следствие сознания.

Реализм требует, чтобы сущность существовала независимо от знания, мыслей, понимания. Пространство-время и наблюдаемые поля существуют только при наблюдении наблюдателем. Поэтому, существование пространства-времени нельзя отнести к реализму. Существование пространства-времени и наблюдаемых полей можно отнести к идеализму, так как оно зависит от наблюдателя и его сознания.

Существование наблюдателя в рассматриваемых структурах сложно отнести к реализму или идеализму. Пространство-время, являющееся следствием наблюдения наблюдателем, существует субъективно. Структура существует объективно и независимо от наблюдателя. Про структуру можно сказать, что ее существование относится к реализму. Наблюдатель является эпифеноменом, поэтому и то, что он наблюдает, полностью зависит от структуры. Поэтому тут возникают элементы реализма и идеализма, не позволяющие однозначно отнести существование наблюдателя к одной из этих двух категорий. Такая проблема, похоже, возникает из-за постулата, основанного на сильной эмерджентности.

Можно предположить, что добавление любого утверждения, основанного на сильной эмерджентности, существенно расширяет пространство затрагиваемых понятий.

Вопрос существования наблюдателя затрагивает проблему тела и разума. В рассматриваемом классе структур тело наблюдателя и наблюдаемые физические явления является следствием сознания наблюдателя. Однако сознание наблюдателя является следствием уравнений, описывающих структуру. Можно было бы сказать, что физикализм ближе всего описывает решение проблемы тела и разума. Однако, сама физика наблюдаемого пространства-времени зависит от разума, от сознания. Поэтому это не физикализм. Ближе всего к предложенному решению находится эпифеноменализм. Но и он тоже не полностью подходит, так как наблюдаемые физические явления — это следствия разума. Поэтому можно утверждать, что предложено принципиально новое решение проблемы тела и разума.

Вопрос существования наблюдателя затрагивает проблему построения теории Всего для нашей Вселенной. Некоторые исследователи [17] считают, что теория Всего должна включать в себя теорию сознания. Для рассматриваемого класса структур такое реализуется. Возможно, анализ свойств этих структур поможет и в понимании природы сознания в нашей Вселенной.

5. Точность выполнения принципа причинности

При поиске того, как найти пространство-время в структуре без времени, было написано, что уравнение 2 и, соответственно, принцип причинности, могут выполняться не точно, нужна лишь достаточная точность. Найдем, что определяет эту достаточную точность.

Так как в рассматриваемом классе структур принцип причинности является продуктом сознания, то он должен выполняться с достаточной точностью для существования сознания.

Здесь возникают вопросы о том, как долго должно существовать сознание, и еще ряд вопросов. Эти вопросы мы не рассматриваем, так как ответы на них не оказывают существенного влияния на модель.

6. Антропный принцип и проблема тонкой настройки Вселенной

Имеется эмпирический факт [18, 19, 20, 21], что физические константы и космологические параметры нашей Вселенной являются тонко настроенными для обитаемости, абиогенеза, и появления наблюдателей, таких как мы. Малое изменение в нескольких безразмерных фундаментальных физических константах или космологических константах сделают вселенную радикально другой и необитаемой; эмпирически, мы здесь, значит вселенная обитаема, значит эти параметры и константы ограничены малым интервалом значений, сильно меньше – даже бесконечно меньше в некоторых случаях, чем интервал, в котором они а priori могли бы быть.

Антропный принцип был предложен [8, 10, 11, 12] для объяснения с научной точки зрения, почему в наблюдаемой Вселенной имеет место ряд нетривиальных соотношений между фундаментальными физическими параметрами, необходимых для существования разумной жизни, для решения проблемы тонкой настройки вселенной. Имеются различные формулировки; обычно выделяют слабый и сильный антропные принципы [9].

Сильный антропный принцип обычно формулируется так: Вселенная, и фундаментальные параметры, от которых она зависит, должна быть такой, чтобы позволить появлению наблюдателей на каком-то этапе.

Что, если какая-то структура, из рассматриваемого класса структур, не позволяет существовать разумному наблюдателю? В приведенном выше примере с полем $f(x, y) = x + y$ очевидно, что такая структура не может содержать разумного наблюдателя, поле слишком просто для поддержания состояний для тела разумного наблюдателя. Если система не позволяет существовать разумному наблюдателю, найденное эмерджентное пространство-время можно рассматривать просто как некоторую математическую абстракцию.

Описанная модель означает, что в структуре без фундаментального времени и динамики наблюдаемое пространство, время и материя являются продуктом сознания. Без наблюдателя они являются математической абстракцией. Тем самым, в системе без фундаментального времени и динамики, объективно они не существуют, они существуют субъективно.

Сознание порождает эмерджентное пространство-время. Итак, разумный наблюдатель в рассматриваемой модели необходим для существования вселенной. Это близко к сильному антропному принципу, хотя имеются отличия. Основное отличие — это то, что без наблюдателя Вселенная не существует. Такая формулировка близка к антропному принципу участия Уилера [13], но есть и отличия. Связь существования наблюдателя и Вселенной для рассматриваемого класса структур можно сформулировать так: наблюдатель своим наблюдением порождает Вселенную.

Для решения проблемы тонкой настройки вселенной некоторые рассматривают Мультивселенную, в которой только часть вселенных обитаема [14, 15]. В гипотезе математической Вселенной [16] структуры с самосознанием являются вторичными по отношению к уравнениям. Уравнения, как постулируется, описывают что-то реально существующее. В части получившихся вселенных есть разумные наблюдатели, в части нет. Так решается проблема тонкой настройки.

Предложенное нами решение не требует множества вселенных. В рассматриваемом классе структур уравнения, описывающие эмерджентное пространство-время, являются вторичными по отношению к сознанию. Они строятся на основе уравнений, описывающих структуру, и строятся так, чтобы получились разумные наблюдатели. Поэтому всевозможные соотношения физических величин с неизбежностью будут такими, какие необходимы для существования разума.

7. Некоторый аналог гравитации

В рассматриваемом классе структур можно найти и некоторый аналог гравитации.

Предположим, что не получается построить пространство-время, используя прямые линии, для двумерного пространства, или их аналоги (плоскость, гиперплоскость) для пространства с количеством измерений более двух. В этом случае, можно попробовать изогнуть линию или аналог, чтобы на получившемся искривленном объекте построить эмерджентное пространство-время. И тут получается искривленное пространство-время.

Кривизна эмерджентного пространства-времени может меняться во времени. Кривизна может приводить к тому, что траектории объектов будут меняться. Кривизну пространства определяют только объекты, потому что все разложение поля относится к тому или иному объекту. Поэтому, можно говорить, что искривление пространства-времени является взаимодействием между объектами. Так как все разложение поля относится к тому или иному объекту, то это универсальное взаимодействие, действующее на все объекты.

Получившееся взаимодействие имеет принципиально иную природу, чем остальные взаимодействия. Если остальные взаимодействия получаются из уравнения 1 на основе анализа взаимодействия объектов в эмерджентном пространстве, то это взаимодействие формируется всеми прочими взаимодействиями для выполнения принципа причинности, для выполнения уравнения 1. Анализ этой разницы может быть интересен для анализа попыток построения квантовой гравитации.

Утверждать, что найденное взаимодействие является полным аналогом гравитации и общей теории относительности, нельзя. Можно найти немало возражений, показывающих, что между ними имеются отличия. Однако, анализ найденных выше свойств может помочь с пониманием нашей Вселенной.

8. Физические основания математики

Необоснованная эффективность математики в естественных науках [22, 23] является одним из открытых вопросов.

Почему математика так хорошо описывает наш мир? В рамках рассматриваемого класса структур можно найти ответ на этот вопрос.

Рассмотрим структуру без времени и динамики с одним полем. Назовем поле, определенное в этой структуре, фундаментальным полем. Пусть фундаментальное поле определено в каждой точке пространства и описывается некоторым математическим уравнением.

Уравнения физики для эмерджентного пространства-времени являются следствиями этого уравнения. Получается, что для того, чтобы математика хорошо описывала мир наблюдателя в этом пространстве-времени, достаточно чтобы она описывала поле структуры. Исходя из этого, следует вывод что математика, в эмерджентном пространстве-времени, является следствием

того, как описывается поле. Вся математика является следствием уравнения, описывающего поле структуры.

Логика также является следствием. Логика это набор правил, позволяющих делать выводы на основе некоторых фактов. Любые факты, включая чисто умозрительные конструкции, в эмерджентном пространстве-времени основаны на поле структуры и его свойствах. Тем самым, можно сделать вывод, что логика также является следствием фундаментальной физической структуры.

Предположим, фундаментальное поле описывалось бы чем-то другим, а не математикой. В этом случае, согласно написанному выше утверждению, в эмерджентном пространстве-времени не было бы ни математики, ни логики.

Можно ли применять логику, когда логика отсутствует? Для такого случая можно попытаться использовать правдоподобные рассуждения. Правдоподобные рассуждения могут быть близкими к истинности, если в результате применения этой “не математики” появляется нечто похожее на логику. Чем ближе то, что получилось, к логике, тем более точны правдоподобные рассуждения.

Используя правдоподобные рассуждения, можно сказать, что если бы в результате получилось эмерджентное пространство-время, то в нем вместо математики было бы нечто, основанное на описывающей поле структуры “не математики”, и нечто заменяющее логику.

Отметим, что все рассуждения были в некоторых рамках:

1. Структура без времени и динамики содержит пространство. И математика, и “не математика” должны содержать пространство с каким-то количеством измерений.
2. Существует поле, определенное на пространстве структуры без времени и динамики.
3. Значения поля определяется некоторым математическим уравнением для случая математики, и определяется “как-то” для случая “не математики”.

9. Пределы познания

Рассмотрим структуру без времени и динамики, в которой имеется не менее одного поля. Пусть такое поле описывается математическим уравнением, и содержит разумного наблюдателя. Рассмотрим, какие пределы познания имеются у такого наблюдателя. Если полей в структуре более одного, считаем их независимыми, не влияющими друг на друга.

Что можно сразу отметить, это то, что не видно способов, как наблюдатель может узнать про другие поля, даже если они существуют. Для того, чтобы наблюдатель мог узнать про другие поля, они должны хоть как-то влиять на пространство-время наблюдателя. При отсутствии этого влияния, не видно способов, как это можно сделать.

Мысли наблюдателя, для рассматриваемой структуры, описываются математикой. Из этого можно сделать вывод, что любые концепции, которые могут возникнуть в сознании наблюдателя, тоже описываются математикой. Для того, чтобы понять что-то, что не описывается математикой, нужна возможность перейти из математики в “не математику”. Но если такая возможность есть, то можно говорить про то, что “не математика” либо тождественно равна математике, либо является ее подмножеством. В обоих случаях, “не математика” сводится к математике, и можно говорить про их изоморфность. Если же называть “не математикой” то, что к математике не сводится, не является изоморфизмом математики, то возможности перехода между ними нет. Как результат, наблюдатель никогда не сможет понять что-либо, что не описывается математикой.

Заключение

Были рассмотрены свойства класса структур без времени и динамики. Было найдено, что такие структуры не могут иметь что-то внешнее, они полны. Такие структуры имеют необычный тип существования, так как не имеют времени и не могут наблюдаться внешним наблюдателем. Так как их существование не зависит от наблюдателей, то можно говорить, что они существуют объективно.

Принцип причинности требует событий и времени. Времени в рассматриваемом классе структур нет, событий нет. Поэтому такой класс структур не содержит и принципа причинности.

Предложен принцип, как в структуре без времени и динамики построить пространство-время. Найдено, что может являться объектами в таком пространстве-времени, и что может являться взаимодействием между такими объектами.

Без наблюдателя, построенное пространство-время останется математической абстракцией. Поэтому, был предложен постулат, позволяющий добавить наблюдателя. Постулат использует предположение о сильной эмерджентности сознания.

Существование пространства-времени и, в целом, вселенных, имеет субъективный характер. Наблюдатель порождает их своим наблюдением. При этом, наблюдатель является лишь эпифеноменом, не имеющим свободы воли. Его поведение и мысли полностью определяются уравнениями, описывающими соответствующую структуру.

Одним из интересных результатов является ответ на вопрос о первопричине. Ответ очень простой: вопрос о первопричине не имеет смысла, так как принцип причинности имеет ограниченную область определения.

В рамках рассмотренного класса структур, найдены ответы на следующие проблемы философии и физики:

- Природа сознания и связь тела и сознания
- Природа времени
- Антропный принцип и проблема тонкой настройки вселенной
- Эффективность математики при описании физических явлений
- Пределы познания

Видны две основные причины, почему получилось найти ответы на эти фундаментальные вопросы. Первая причина, это полнота рассматриваемой структуры. Любая структура, из рассматриваемого класса структур, не может иметь чего-либо внешнего по отношению к ней. Вторая причина, это использование постулата, использующего сильную эмерджентность.

Постулат позволяет построить время и причинность там, где время и причинность отсутствует. Он позволяет решить проблему природы сознания и проблему связи тела и сознания.

Полнота рассматриваемой структуры позволила найти ответы на вопросы об эффективности математики при описании физических явлений и о пределах познания.

Ответ на вопрос о первопричине найден по причине того, что принцип причинности из фундаментального принципа стал следствием от другого постулата, и имеет ограниченную область применимости. Возможно, в нашей Вселенной принцип причинности тоже не фундаментален, а является следствием чего-то другого.

Полученный принцип причинности не обязательно должен выполняться точно, он должен выполняться с достаточной точностью. Это приводит к вопросу о том, может ли принцип причинности в нашей Вселенной выполняться не точно, а приблизительно. Если он не фундаментален, то это выглядит возможным.

Найдено новое возможное объяснение природы времени.

Решение проблемы тонкой настройки вселенной возникает из субъективного характера существования пространства-времени и, соответственно, вселенных. Вряд ли наша Вселенная существует субъективно, а не объективно. Тем не менее, найдено еще одно возможное решение проблемы тонкой настройки вселенной.

Был найден некоторый аналог гравитации. Получившийся аналог гравитации, похоже, отличается от гравитации общей теории относительности. Это также указывает на то, что рассмотренный класс структур не описывает нашу Вселенную. Этот аналог гравитации интересен тем, что его и другие силы, действующие в эмерджентном пространстве-времени, принципиально невозможно объединить в рамках некоторой единой силы в эмерджентном пространстве-времени. Это показывает, что построение единой теории поля может быть невозможно без каких-то очень нестандартных предположений. Возможно, в нашей Вселенной имеется что-то, что более фундаментально, чем наблюдаемое пространство-время.

Если бы наша Вселенная была основана на структуре рассмотренного класса, и человечество было бы единственной разумной цивилизацией, то можно было бы утверждать, что Земля находится в центре Вселенной. Наблюдатель порождает пространство-время и материю, наблюдатели на Земле, следовательно, Земля уже выделена. Если других цивилизаций во Вселенной не существует, то вся Вселенная порождена только человечеством. Следовательно, Земля — это центр Вселенной.

Решение многих описанных проблем потребовало использования постулата, основанного на сильной эмерджентности. Возможно, для решения многих накопившихся в физике проблем, необходимы какие-то предположения, основанные на сильной эмерджентности. Если это так, то дальнейшее развитие фундаментальной теоретической физики невозможно до тех пор, пока эти предположения не будут найдены.

Рассмотренный класс структур позволяет найти ответы на вопросы, на которые не получается найти ответы для нашей Вселенной. Это показывает на принципиальную возможность найти ответы на эти вопросы и для нашей Вселенной. Дальнейший анализ этого класса структур может позволить улучшить понимание нашей Вселенной, и приблизить время, когда будут найдены ответы на многие вопросы, кажущиеся вечными.

Литература

1 Strogatz, S. H. (2001). *Nonlinear Dynamics and Chaos: with Applications to Physics, Biology and Chemistry*. Perseus.

2 Katok, A.; Hasselblatt, B. (1995). *Introduction to the Modern Theory of Dynamical Systems*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-34187-5.

3 Giunti M. and Mazzola C. (2012), "Dynamical systems on monoids: Toward a general theory of deterministic systems and motion". In Minati G., Abram M., Pessa E. (eds.), *Methods, models, simulations*

and approaches towards a general theory of change, pp. 173-185, Singapore: World Scientific. ISBN 978-981-4383-32-5

4 Robb, A. A. (1911). *Optical Geometry of Motion*. Cambridge: W. Heffer and Sons Ltd. Retrieved 12 May 2021.

5 Whitehead, A.N. (1929). *Process and Reality. An Essay in Cosmology. Gifford Lectures Delivered in the University of Edinburgh During the Session 1927–1928*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 9781439118368.

6 Malament, David B. (July 1977). "The class of continuous timelike curves determines the topology of spacetime" (PDF). *Journal of Mathematical Physics*. 18 (7): 1399–1404.

7 Laughlin, Robert (2005), *A Different Universe: Reinventing Physics from the Bottom Down*, Basic Books, ISBN 978-0-465-03828-2

8 G.M. Idlis - Main features of the observed astronomical Universe as the characteristic properties of the inhabited space system // *Izv. Astroph. of the Institute of Kaz. SSR*. 1958. 7. 7. P. 40-53.

9 B. Carter - Coincidence of large numbers and the anthropological principle in cosmology // *Cosmology. Theories and observations*. M., 1978. P. 369-370.

10 Dicke, Robert H. 'Principle of equivalence and the weak interactions' *Reviews of Modern Physics* 29, 1957, 355-362.

11 Dicke, Robert H. (1957). 'Gravitation without a principle of equivalence' *Reviews of Modern Physics* 29, 1957, 363-376.

12 Dicke, Robert H. 'Gravitation – an enigma' *American Scientist* 47, 1959, 25-40.

13 Wheeler J. A. *Genesis and Observership* // *Foundational Problems in the Special Sciences*. Dordrecht, 1977. P. 27.

14 Linde A. A brief history of the multiverse. *Reports on Progress in Physics*. 80 022001. 2017

15 Susskind L 2006 *The Cosmic Landscape: String Theory and the Illusion of Intelligent Design* (New York: Little, Brown and Company)

16 Tegmark M 2014 *Our Mathematical Universe: My Quest for the Ultimate Nature of Reality* (London: Alfred Knopf)

17 Yurchenko, Sergey B.. "Can 'Theory of Everything' Be Global Theory of Consciousness? Ontology and Psychodynamics of I-observer." *Neuroquantology* 15 (2017): 118-131.

18 Carr, B., Rees, M. The anthropic principle and the structure of the physical world. *Nature* 278, 605–612 (1979).

19 Barrow, J.D. and Tipler, F.J. *The anthropic cosmological principle*. 1986, Clarendon Press, Oxford.

20 C. J. Hogan Why the universe is just so, 2000, *Rev. Mod. Phys.* 72, 1149

21 Barnes, L. A. "The Fine-Tuning of the Universe for Intelligent Life." *Publications of the Astronomical Society of Australia* 29, no. 4 (2012): 529–64

22 Wigner, E, The unreasonable effectiveness of mathematics in the natural sciences, *Communications in Pure and Applied Mathematics* 13 (1960), 1–14.

23 Omnès, R. Wigner’s “Unreasonable Effectiveness of Mathematics”, Revisited. *Found Phys* 41, 1729 (2011).