

ТОЧКА ЗРЕНИЯ

Время и причинность: уточнение понятий (продолжение)¹

С. А. Коваль, К. Н. Ковальчук

Представленный текст является следующей частью большого исследования, которое мы продолжаем публиковать на страницах «Парадигмы». В первой части, которая была опубликована в предыдущем выпуске, предпринята попытка принципиального уточнения таких базовых категорий, используемых для описания мировых процессов, как информация, пространство, энергия и наблюдение. Мы предложили в определении этих понятий использовать единый подход, через преобразование, как источник происходящих изменений. В данной статье описывается время, как инициация для всех преобразований, изменяющих мир, а также процесса наблюдения мира в точке «сейчас». Предлагается отказаться от представления о непрерывной «стреле времени», а прошлое и будущее рассматриваются только как равноправные записи в памяти. Условием причинности в мире предлагается наличие в нем потенциала изменений, оценка которого описывается наблюдателем как энергия. Такой подход позволяет изменить известное в науке понимание причинности, как зависимости только от прошлого, и предложить пути к дальнейшему развитию процесса познания законов мироздания.

Ключевые слова: информация, время, наблюдение, причинность, пространство, энергия

Time and causality: some approaches to clarifying concepts

Sergei L. Koval, Konstantin N. Kovalchuk

The presented text is the next part of a larger study, which we continue to publish in the pages of Paradigma. In the first part, which appeared in the previous issue, an attempt was made to

¹ Начало работы, посвященной переопределению понятий, см.: [1].

fundamentally clarify such basic categories used to describe global processes as information, space, energy, and observation. We proposed a unified approach to defining these concepts — through transformation as the source of occurring changes. This article addresses time as the initiation for all transformations that alter the world, as well as the process of observing the world at the “now” point. It suggests abandoning the concept of a continuous “arrow of time,” viewing the past and the future solely as equal records in memory. The prerequisite for causality in the world is proposed to be the presence of a potential for change, the assessment of which is described by the observer as energy. This approach makes it possible to revise the traditional scientific understanding of causality as a dependence solely on the past and to suggest new ways for the further development of the process of comprehending the laws of the universe.

Keywords: information, time, observation, causality, space, energy

Представляем взгляд на содержание понятий Время и Причинность. Время инициирует концепты верхнего (второго) уровня, запускающие процессы, связанные с наблюдением - информацию, пространство и энергию. По отношению к ним время является концептом более высокого – третьего уровня. Понимание категории время, как инициации для других преобразований, позволяет изменить известное в науке понимание причинности, как зависимости только от прошлого, и предложить пути к дальнейшему развитию процесса познания законов мироздания. В предлагаемом подходе понятия причинность и время строго связываются и становятся неразрывными.

Время

Обратимся к понятию время. Известная научная картина мироздания построена как обобщение наблюдений, физических теорий и экспериментов, во многом связанных с понятием времени [2]. Рассмотрим известные, устоявшиеся представления о свойствах времени с целью дальнейшего их использования при построении новой концепции времени. Это результаты Ньютонской физики, теории относительности, физики микромира - квантовой механики и других наук. Начнем с классической Ньютонской физики. Времени традиционно приписывают следующие свойства:

1. Время существует само по себе и своим существованием не обязано чему бы то ни было в мире.

2. Ходу времени подчиняются все тела природы, все физические явления. Но сами эти тела и явления не оказывают никакого воздействия на ход времени.

3. Все моменты времени между собой равноправны и одинаковы: время однородно.

4. Ход времени всюду в мире одинаков.

5. Ход времени одинаково равномерен в прошлом, настоящем и будущем.

6. Время простирается от настоящего неограниченно назад в прошлое и неограниченно вперед в будущее.

7. Время обладает одним измерением.

8. Промежутки времени отмеряются, складываются и вычитаются, как отрезки евклидовой прямой.

9. Все инерциальные часы мира показывают одно и то же время. Абсолютное время. Одновременность – факт, не зависящий от системы отсчета.

10. Связь между понятиями времени и пространства проявляется посредством взаимосвязи свойств импульса и энергии.

А. Эйнштейном вводится понятие Световой конус прошлого – это то (та информация), что мы способны воспринимать в виде излучений, и горизонт событий – горизонт, как считается, всякого знания о прошлом. Горизонт событий – воображаемая граница в пространстве-времени, разделяющая те события (точки пространства-времени), которые можно соединить с событиями на светоподобной бесконечности светоподобными траекториями световых лучей, и те события, которые так соединить нельзя. То, что находится за границей нашего непосредственного восприятия. Конус прошлого это то множество событий, которые, как считается, в принципе могли бы оказать воздействие на нас здесь и сейчас.

- Конус прошлого – это вместе с тем и конус всех причин, следствия которых мы наблюдаем здесь и сейчас.

- Воздействовать на прошлое невозможно.

- Временной порядок следования событий необратим, когда эти события находятся в пределах светового конуса друг для друга. Именно для таких событий имеет смысл принципи-

альная необратимость времени, то есть невозможность переставить местами прошлое и будущее.

Изложенная выше теория оказалась верной лишь в земных и близких к ним условиях: при скоростях намного меньше скорости света, размерах, значительно превышающих размеры атомов и молекул, и расстояниях или условиях, когда скорость распространения гравитации можно считать бесконечной. Наблюдаемые объекты из далекого Космоса и наблюдения за распространением света нарушали Ньютоновскую картину мира. Наблюдались смещения, относительно расчетов классической механики.

Эти расхождения удалось объяснить А. Эйнштейну, сформулировав теорию специальной (СТО), а позже теорию общей (ОТО) относительности. Развитие понятия Времени в них связывается с фактом ограниченности скорости света, и, соответственно, скорости электромагнитных излучений, воспринимая которые мы получаем большинство данных о мире. Идея А. Эйнштейна заключалась в том, что свет, имея конечную скорость, добирается до наблюдателя из отдаленных областей Вселенной значительное время, что влияет на одновременность наблюдаемых событий «сейчас». Также на восприятие «сейчас» влияет движение наблюдаемых объектов, особенно, если они движутся со значительной скоростью, а также, наличие поля гравитации, влияющего на все объекты, как всеобщего принципа мира. В результате ему удалось описать наблюдаемые процессы как функциональные уравнения (уравнения Эйнштейна, в случае ОТО, и преобразования Лоренца в СТО). Таким образом, он обобщил данные наблюдений в виде их функционального описания. Теория относительности — физическая теория пространства-времени. В релятивистской физике (СТО) постулируются два основных положения [6]:

1. скорость света в вакууме одинакова во всех системах координат, движущихся прямолинейно и равномерно друг относительно друга;

2. законы природы одинаковы во всех системах координат, движущихся прямолинейно и равномерно друг относительно друга.

Понятия раньше и позже являются относительными. Пространство-время четырёхмерно, непрерывно (множество всех событий в мире обладает мощностью континуума) и связно

(его нельзя разбить на две топологически несвязанные части, то есть на части, ни одна из которых не содержит элемента, бесконечно близкого к другой части).

Общая теория относительности (ОТО) развивает эти принципы и функционально описывает универсальные пространственно-временные свойства многих известных физических процессов. Отметим, в рамках теории относительности введено новое понятие одновременности событий, связанное с конечностью скорости света (скорости взаимодействий).

Однако свойства элементарных частиц, атомов и их взаимодействий (микропроцессов) теория относительности не описывает. Такие свойства описываются другой физической теорией - квантовой механикой, разделом квантовой физики. Квантовая (волновая) механика — фундаментальная физическая теория, которая описывает природу в масштабе атомов и субатомных частиц. Время в Квантовой механике представляется как параметр, присущий непосредственно наблюдаемым объектам и процессам. Результаты, полученные в квантовой физике, интересны тем, что позволяют уточнить организацию мира и получить новые данные о времени.

Одним из главных результатов квантовой механики является следующее утверждение: Квантовые объекты, в частности Атомы, взаимодействуют и излучают энергию не непрерывно, а квантами. Фундаментальной особенностью квантовой теории является то, что она в ряде случаев не может с определённой предсказать значения физических величин (динамических переменных), а только даёт вероятности их измерения [18]. Как бы тщательно ни были поставлены над этой частицей опыты, при измерении невозможно точное предсказание значений её положения и импульса в один момент времени.

Это позволяет предположить, что Мир дискретен, то есть в нем существуют некие минимальные частицы и временные интервалы измерения их свойств. Возможно, это организуется как дискретные квантовые поля. Можно с высокой достоверностью утверждать атомарность времени и пространства, то есть время квантовано. Время всегда и везде выступает не «вообще», а конкретно, в каждом данном физическом явлении оно свое, зависимое от наблюдаемого процесса. Соответственно, все наблюдаемые в мире процессы дискретны, то есть

апория Зенона об «Ахилле и черепахе» является измышлением. Данное явление возможно объяснить, как следствие универсальной квантованности мира, и наличия в нем минимального такта дискрета (кванта) времени. А неопределенность происходит из-за невозможности произвести измерение (определение) свойств частицы в заданный минимальный такт дискрета времени. Средства измерения реального мира имеют ограничения в точности, ввиду универсальной дискретности и квантованности мира. Поэтому наличие неопределенности в измерении характеристик отдельных квантовых объектов является универсальным свойством мира.

Альберта Эйнштейна, одного из основателей квантовой теории (статья о фотоэффекте 1905 года), беспокоило в ней явное несоблюдение некоторых метафизических принципов, таких как детерминизм и локальность. В 1935 году А. Эйнштейн и его сотрудники Борис Подольский и Натан Розен опубликовали аргумент о том, что принцип локальности подразумевает неполноту квантовой механики. Их мысленный эксперимент, позже назовут парадоксом Эйнштейна — Подольского — Розена (ЭПР) [13], [8]. Фундаментальный вывод из наличия парадокса ЭПР сделал Э. Шрёдингер. Когда квантовые системы взаимодействуют, результатом может быть возникновение квантовой запутанности: их свойства становятся настолько переплетёнными, что описание целого исключительно в терминах отдельных частей больше невозможно. Э. Шрёдингер назвал это явление запутыванием [19]. Подтверждение квантовой запутанности открывает возможность, проверки существования «скрытых переменных», гипотетических свойств, более фундаментальных, чем величины, рассматриваемые в самой квантовой теории, знание которых позволило бы делать более точные предсказания, чем может дать квантовая теория.

В 1964 году физик Джон Белл показал, что принцип локальности ЭПР вместе с детерминизмом несовместимы с квантовой механикой [11]: они подразумевают ограничения на корреляции, создаваемые системами на расстоянии, теперь известные как неравенства Белла, которые могут нарушаться запутанными частицами. Согласно теореме Белла, если природа действительно описывается какой-либо теорией локальных скрытых переменных, то результаты проверки неравенств Белла будут ограничены определённым образом,

поддающимся количественной оценке. Оказалось, что неравенства Белла действительно нарушаются, и, таким образом, фальсифицируют соединение локальности с детерминизмом [16], [10], [21]. За эти эксперименты их организаторам Дж. Клаузеру, А. Аспе и А. Цайлингеру в 2022 году была присуждена Нобелевская премия по физике.

Результат наличия спутанности устанавливает существование в Море законов дальнего действия (внепространственного взаимодействия). Дальнее действие – не просто составная часть теории: это составная часть реальности мира. Подтверждение наличия «запутанности» элементов мира изменяет представление об одновременности и требует нового определения этого понятия, поскольку в этом случае уже нет связи со скоростью взаимодействия, используемому в теории относительности. Это демонстрирует наличие в мире, неизвестных пока законов. Возможно, в этих законах нет переменных, связанных с пространственными координатами. Этот результат продемонстрировал, что линейная модель представления времени, не вполне соответствует поведению функций, описывающих законы квантовой механики. А, следовательно, и известные сегодня законы мироздания.

Выше представлено традиционное описание времени по результатам достижений естественных наук. Предлагается от традиционного описания перейти к качественному определению времени, как к преобразованию, инициирующему все другие преобразования, создающие и изменяющие мир. В данной концепции развиваются известные и устоявшиеся представления о времени. Такой подход позволяет расширить методологию познания мира.

Определим понятие *существования*, относящееся ко всем (материальным и идеальным) объектам. Объект *существует*, если способен (может) участвовать в актуальных взаимодействиях (изменяться). Наблюдаются свойства взаимодействующих объектов. Если объект никогда не взаимодействует, его невозможно наблюдать, и он не существует. Для наблюдателя объект может быть актуально или потенциально существующим, в зависимости от его опыта и знаний.

Представим другие необходимые понятия, описывающие мир и непосредственно связанные со временем.

Процесс – один из элементов мира, функция связи между элементами мира, категория, описывающая изменения тех или иных элементов мира во времени.

Закономерность – категория описания регулярности в структурных или динамических взаимоотношениях элементов и систем.

Для начала заметим, предполагается, что существует материальный мир, как некая совокупность материальных объектов, то есть элементов материального мира, обладающих определенной автономностью, то есть отличных друг от друга. Среди этих элементов можно выделить объекты, то есть элементы, обладающие заданными свойствами, которые могут изменяться при взаимодействиях. Взаимодействия могут быть пространственными, имеющими локальный характер (в ограниченном пространственном ареале (области)) и непространственными, например взаимодействия «запутанности», которые реализуются другим образом. Взаимодействие «запутанности» сообщает при возникновении того или иного объекта, или определенного свойства у того или иного объекта, которые согласовываются (имеют определенную метку свойств «запутанности») и указан некий идентификатор объекта, с которым «запутан» данный объект. Поэтому, при взаимодействии определенного типа с запутанным объектом автоматически меняется и другой запутанный объект.

Взаимодействия материальных объектов определяются другими элементами, которые называются преобразованиями. Преобразования также обладают определенной индивидуальностью, и они могут определять взаимодействия материальных объектов, задавая результаты этих взаимодействий. Сами преобразования иницируются внешним регулятором – реализатором мира, который и запускает эти преобразования, определяющие качество взаимодействия, то есть его результат в зависимости от индивидуальности или свойств данного преобразования и тех материальных объектов, к которым данное преобразование применено. Подразумевается, что выбор подходящих преобразований для каждого объекта определяется неким метапреобразованием, которое определяет, какие преобразования для данного материального объекта подходят при данном взаимодействии.

Принято считать, что время это нечто, благодаря чему мир переходит из точки настоящего в точку одномоментного бу-

дущего. При этом настоящее становится ближайшим прошлым, а будущее становится настоящим. То есть свойства мира изменяются и благодаря наличию категории времени (применении времени к сущему миру), он переходит в другое состояние. Это, как легко заметить, классическое определение преобразования. Поэтому время предлагаем рассматривать, как преобразование.

Время – дискретное преобразование, инициирующее процедуру перехода состояния мира (всех его элементов и систем) из состояния, соответствующего текущему значению времени, в новое состояние, соответствующее следующему такту времени. Результат временного перехода определяется, взаимодействиями и процессами, в которых участвуют данные элементы мира, реализующимися по соответствующим законам. Можно предположить наличие минимально возможного значения такта изменения времени, а также равномерной, либо неравномерной работе задающего время тактового генератора. Заметим, что неравномерность работы задающего время тактового генератора может быть незаметна для наблюдателя в нашем реальном мире.

Количественная характеристика времени скалярная величина - базовый атрибут (свойство) описания объектов наблюдаемого мира, отличающееся тем, что оно позволяет различать элементы, совпадающие по всем другим свойствам. Количественное значение времени для наблюдателя определяется задающим «тактовым генератором», а также выбранной системой отсчета.

В качественном определении *Время* – идеальный объект, причина и способ осуществления любых изменений в мире. Преобразование элементов мира, обеспечивающее возможность их образования и изменения. Время – причина инициации других преобразований, изменяющих этот мир. Это метапричина изменений. Время ничего не меняет, она только инициирует изменение текущих наблюдений всех элементов мира при переходе к следующему такту времени. Само преобразование времени инициируется внешним источником, природа которого в данной работе не рассматривается, и задающим внешним тактовым генератором, подобным механизму механических часов, либо собственных колебаний атомов в атомных часах, находящихся за пределами наблюдаемого мира.

Можно предположить, что время в системе мироздания характеризуется минимальным дискретом, значение которого определено свойствами системы мироздания, в частности, ограниченностью ресурсов, определяющих скорость реализации мира в этом временном процессе. Косвенным подтверждением этого предположения является известная ограниченность скорости света и неравенство Гейзенберга.

Живые существа непосредственно воспринимают мир лишь в «сейчас», прошлое для них существует как информация в памяти (физическая организация памяти не рассматривается), а будущее - в виде прогнозов и планов действий, также представленных в памяти. Наблюдаемые «сейчас» события, не одновременны по своему происхождению. Объекты, расположенные на большом расстоянии и движущиеся с высокой скоростью, искажают восприятие одновременности. Для преодоления возникающего искажения необходимо вводить корректирующие поправки. ОТО и СТО описывают, каким образом нужно вводить поправки. В частности, без учета таких поправок, информация, получаемая со спутников систем ГЛОНАСС, GPS и BD, искажает реальное расположение объекта, отклонение сигнала спутника от реального положения составляет около двух километров. Без соответствующих поправок по такой карте было бы невозможно ориентироваться на местности. Наблюдатель (тот, кто может работать с памятью) фиксирует результат изменения мира при применении к нему времени. Для наблюдателя количественное описание времени дискретно.

Предполагаем, что время это преобразование текущего состояния мира в новое состояние, то есть, по сути, преобразование реализации мира. Система мироздания безостановочно, по законам мира, преобразует текущее состояние мира в мир ближайшего будущего – новое «сейчас», в локально наблюдаемый мир. Чтобы мир оставался стабильным (устойчивым) и динамически развивающимся системой мироздания создаются (рассчитываются) прогнозы будущего. Созданные прогнозы используются для обеспечения стабильности мира при его реализации и необходимой динамики эволюции. Прогноз рассчитывается системой мироздания на значительный срок. Чем далее от «сейчас» расположено прогнозируемое событие, тем менее подробный прогноз для него рассчитывается. Степень детализации определяется свойствами элементов. Вари-

антов прогноза будущего может быть несколько, в зависимости от вариативности элементов, участвующих в прогнозе. Количество рассчитываемых вариантов прогноза зависит от ресурсов системы мироздания. В памяти, возможно, содержится одновременно несколько вариантов прогноза будущего, которые на каждом такте времени модифицируются, сходясь в реализацию «сейчас».

Рассчитанные прогнозные состояния мира и его элементов («коридоры» событий) оцениваются и, в зависимости от результатов оценок, может производиться коррекция текущего состояния мира, а, при необходимости, и «прошлого» в памяти. В силу того, что законы используют не только текущие характеристики свойств объектов и элементов мира, но их характеристики в прошлом, в системе с необходимостью существует память прошлого или память истории. Целью коррекции является получения прогноза, удовлетворяющего заданным условиям, чтобы на этапе прогноза, до реализации мира, избежать нежелательных ситуаций и выбрать наилучший, по заданным критериям, сценарий развития. Коррекция осуществляется с помощью особого алгоритма регулировки и, таким образом, будущее может влиять на настоящее и участвовать в причинной связи. Возможно, именно этот механизм используется при реализации направленных мутаций в процессе эволюции живых существ.

Информацию о прошлом, размещенную в памяти, относительно «сейчас», можно интерпретировать как историю. А информацию о будущем, в виде прогнозов и планов, привязываемой системой к «сейчас», как ожидаемые (прогнозируемые) события. В рамках предложенного подхода можно рассматривать время в трех ипостасях: в настоящем, наблюдаемом «сейчас», в прошлом, как историю, и в будущем, как вероятностный прогноз событий.

Приведем следующие определения. *Прошлое* – категория описания заданного факта или совокупности фактов и их свойств, на заданном предшествующем интервале времени. В области памяти системы мироздания, отражающей прошлое, последовательно сохраняется информация от всех наблюдателей мира. Эта информация постепенно «забывается», переписывается без части подробностей, в силу уменьшения влияния «прошлого» в расчете текущего такта состояния мира.

Прогноз - описание ожидаемого будущего. Прогнозирование происходит синхронно, расчет происходит параллельно и относительно независимо от процесса реализации мира на текущем такте времени. Информация о прошлом и прогнозах будущего может быть доступна живым существам, в частности, человеку. Это объясняет наличие феноменов получения такой информации, отмеченное в многочисленных, хотя и не научных, публикациях. Информация о прошлом, называемая некоторыми «История Мира» (или «хрониками мира»), частично доступна для наблюдения (диалога с системой мироздания). Как пример установления подобного диалога, - история Эдгара Кэйси и его информационных экзерсисов [4]. Примером доступа к прогнозной информации о будущем могут являться истории ясновидящих, например Ванги, и других. Мир воспринимается только «сейчас». При этом информация о прошлом и будущем воспринимается как воспоминание прошлого, либо как воспоминание (проявление) прогнозного будущего в «сейчас».

Время есть преобразование состояния мира в новое состояние с новым значением времени. Преобразование тактов, из текущего состояния времени в следующий такт происходит на основе законов, которые описывают преобразование элементов мира. Эти законы определяются взаимодействиями, в которых участвуют эти элементы. Возможно, современной науке некоторые из этих законов не известны или известны в малой степени. Точность предсказания некоторых характеристик физических элементов (например, постоянной Планка), позволяет предположить, что в какой-то степени известная «стандартная модель» является достаточно точным приближением к тем законам, по которым происходит преобразование элементов микромира в преобразование времени. Данный подход к пониманию реализации времени предлагает отойти от модели линейной шкалы времени и рассматривать реализацию материального мира, как процесс, в котором нет прошлого и будущего, а существует только настоящее «сейчас».

Знаменитый физик Ричард Фейнман показал, что мы можем рассматривать античастицы электрона позитроны, используемые в медицине и других областях науки и техники, в качестве электронов, движущихся во времени вспять [5], [14], [15]. То есть, якобы нарушая необратимость движения времени. Предложенная модель времени не отрицает возможность

описанного Р. Фейнманом поведения электронов, как интерпретации позитрона. Время, в любом случае, идет от текущего «сейчас» к следующему «сейчас», которое в каком-то смысле является будущим, при этом время можно интерпретировать как преобразование, приписывающее скалярное значение времени каждому элементу мира на каждом шаге реализации. Время может быть приписано как скаляр $T+1$, так и $T-1$, при этом состояние электрона переходит из текущего состояния в другое, по заданному закону. А позитрон переходит в новое состояние по соответствующему закону, а индекс времени, который ему приписывается, становится на один такт меньше. Но, на самом деле, он не попадает в запись прошлого, его новое состояние не движется по прошлому назад, а движется в настоящем времени вперед, но индекс времени приписывается ему отрицательным значением минус 1. Представленное преобразование времени может приписывать количественное значение времени в полном соответствии со стандартными уравнениями.

Рассмотрим отношения, существующие между понятиями информация и время. Информация связана с процессом понимания и созданием наблюдателем описаний. Описание преобразований, в том числе преобразования времени, представляет собой информационный процесс. Для него требуется преобразование исходных данных в значения, то есть в вид, позволяющий последующее использование данного представления для согласования с имеющейся базой знаний. В этом смысле, в любом преобразовании, при его временной реализации, необходимо информационное преобразование.

После процесса понимания исходных данных, найденные значения, то есть информация, связанная с ними, могут быть записаны в память. Любой информационный процесс производит изменения, поэтому для его реализации необходимо время. Информация не может существовать без времени. Любое преобразование, в том числе преобразование «информация», инициируется в конечном итоге преобразованием «время», которое является в этом контексте метапреобразованием.

В частности, выполнение любого закона можно интерпретировать как информационный процесс - превращение исходных данных (свойств) объекта в информацию. Средство исполнения закона каким-то образом должно оценить, что эти

данные относятся именно к этому закону, то есть превратить сведения о свойствах объекта или элемента в информацию, а далее, что данное взаимодействие необходимо выполнить по такому-то закону. Кроме того, в этом законе необходимо сведения, которые там используются, интерпретировать как входные данные (это также информационный процесс).

Обратим внимание на преобразование идеальных (воображаемых или представляемых) объектов. Для их преобразования также требуется время. Заметим, субъективное идеальное внутреннее время (воображаемых, вспоминаемых, предполагаемых событий) может быть любым. Идеальный объект фиксируется в памяти на неких материальных носителях. Материальный носитель информации это некий элемент, у которого есть описание, к которому применяется время. Пример, воображаемый объект (идеальный объект) фиксируется на неких материальных носителях, которые изменяются и взаимодействуют во времени, и, в этом плане, информация об идеальных объектах и их изменениях также связана со временем.

Подведем итоги раздела: в системе мироздания время разделяется на три области (типа): текущее время (время «сейчас» - наблюдения текущих событий), зафиксированное в памяти время прошлого - история мира, и зафиксированное в памяти время будущего, как составленный прогноз будущего событийного ряда. Полагаем, что система мироздания интерпретирует категорию время подобно восприятию времени в человеческом сознании. Мир рассматривается только «сейчас». При этом информация о прошлом и будущем рассматривается как воспоминание прошлого, либо как воспоминание (проявление) прогнозного будущего в настоящем «сейчас».

Подобный подход к пониманию реализации времени в мире предлагает отойти от модели линейной шкалы времени и рассматривать реализацию мира, как процесс, в котором нет прошлого и будущего, а существует только настоящее «сейчас». При этом рассуждения о такте времени, как изменении состояния мира, демонстрируют действительное место времени в системе мироздания. Любое преобразование иницируется в конечном итоге преобразованием «время», которое является в этом контексте метапреобразованием. Для системы мироздания время – необходимое звено в инициации преобразований создания и любых изменений мира.

Принцип причинности

Перейдем к понятию причинность (детерминизм). Прежде всего, ответим на вопрос: почему причинность важна для нас? Принцип причинности является одним из фундаментальных мировоззренческих понятий. Наличие причинности, как принципа организации мира, позволяет живому прогнозировать будущее поведение и управлять своей жизнью. При отсутствии причинности построение прогнозов и выявление закономерностей невозможны. Принцип причинности позволяет людям строить научные теории, описывающие мироустройство (причинность обуславливает существование статистических закономерностей на основе опыта наблюдений). Причинность связана с установлением связей у наблюдаемого. Условием причинности в мире является наличие в нем потенциала изменений, оценка которого описывается наблюдателем как энергия.

Введем определения необходимых вводных понятий.

Принцип – категория описания информации, задающая правила, касающиеся действий, взаимодействий, взаимосвязей, отношений элементов и систем.

Факт – категория описания элементов наблюдаемого мира, характеризующая автономность данного элемента. Фактом может быть: существующий объект, процесс, отношение, действие, явление, событие, сцена, эпизод, сценарий, преобразование и их совокупности.

Необходимость – категория описания отношений между элементами мира, фактами, структурами и т.д., в которой описывается обязательная причина для их наличия, существования, реализации. Понятие причины необязательной или потенциала для данного факта называется возможностью.

Через понятие время определяется классическая причинность. Традиционные суждения о причинности представлены ниже.

Причинность [7] — философское и физическое понятие; причинная взаимообусловленность событий во времени. Детерминация, при которой при воздействии одного объекта (причина) происходит соответствующее ожидаемое изменение другого объекта (следствие).

Причина (лат. *causa*) — то, без чего не было бы следствия. Взаимосвязь между причиной и следствием называют причинно-следственной связью.

Принцип причинности (также известный как закон причинности) — один из самых общих физических принципов, устанавливающий допустимые пределы влияния событий друг на друга.

Предварительные рассуждения. Зафиксируем наличие в мире всеобщего принципа причинности - причинности при реализации мира. Это означает, что состояние мира, реализованное на очередном временном такте, следует из состояния мира, на предшествующем временном такте. При этом реализация мира осуществляется по мировым законам, использующим свойства элементов мира «сейчас» (на предшествующем и предыдущих тактах времени), а также их свойства и предшествующие состояния, сохраняемые в памяти. Принцип причинности реализуется системой мироздания в рамках эволюционного подхода развития мира. В этом смысле все мировые факты являются причиной появления новых фактов. В самом общем виде принцип причинности можно сформулировать таким образом: любое изменение является результатом реализации некоего преобразования. Данный принцип можно рассматривать как аксиому в описании общей системы мироздания, в рамках использования языкового подхода к описанию действительности.

Традиционно причиной считался факт, из которого, по мнению наблюдателя, может вытекать факт следствия. При этом причинность не есть наблюдение. Наблюдение это получение данных и сведений. Установление причинности - элемент понимания, реализуемый при анализе наблюдаемых данных и сведений. У данного факта-следствия может быть несколько причин, а наличие факта-следствия может быть необязательным. Универсальные (общие) факторы не принято называть причиной. Причиной называется то, что, по мнению наблюдателя, выходит за рамки универсальных причин. Причина это локальный факт, зависящий от точки зрения наблюдателя. Она устанавливается в конкретных обстоятельствах. Источником выявления причинности являются наблюдение, опыт и знания. Причинность - категория, используемая наблюдателем для описания связи между различными событиями, определяющая обязательную или корреляционную их связь между собой. Беспричинность явления подразумевает, что наблюдатель не может установить эту связь, возможно, ввиду ограниченности своего опыта и возможности наблюдения.

Предлагается рассматривать причину как преобразование, обеспечивающее переход от причинных фактов к факту их следствия. Называем причиной преобразование, которое необходимо и достаточно приводит из причинных фактов к факту следствия. Говорим о причине как преобразовании факта-причины в факт-следствие. Данный подход обусловлен тем, что без такого перехода факт-причина не обеспечивает в должной мере появление факта-следствия, ключевым является именно преобразование. Факт-причина является необходимым, но не достаточным условием для появления факта-следствия. Для появления следствия требуется применение законов в данной предметной области, преобразование-причина запускает выполнение этих законов. Причина и причинное преобразование могут быть вневременными. Само преобразование является необходимым и достаточным условием для наличия следствия, которое не может получиться иначе. Поэтому, в буквальном смысле, преобразование и является причиной. А причинный факт является входным условием, операндом данного преобразования. По общепринятой традиции факт, являющийся входом преобразования, приводящего к факту следствия, тоже принято называть причиной. С точки зрения наблюдателя случайный результат является результатом «случайного» преобразования, то есть преобразования связывающего элемент, в котором проявляется результат, с некоей внешней по отношению к наблюдателю системой. Законы функционирования этой внешней системы для наблюдателя неизвестны, и потому для него они «случайны».

Почему переходим к функциональному представлению понятия причинность? Потому, что к появлению факта следствия приводит именно преобразование заданного факта причины. Поэтому, по сложившейся в данной работе идеологии, это преобразование и называется причиной, а исходный факт – это причинный факт.

Причинность целесообразно рассматривать в трех аспектах. В каждом из них причинность разная, реализуемая своим типом преобразований.

Первый, наблюдатель рассматривает причинность, присущую физическому миру и расширяющих его структур, таких как популяции, социальные сообщества и т.п. Человек стремится создать модель причинности мира. В его описаниях эта причинность основана на законах, знание о которых он полу-

чает с помощью известной ему статистики наблюдений. Данный вид причинности может рассматриваться как для наблюдаемых, так и для ненаблюдаемых фактов.

Второй, для системы мироздания также предполагается наличие принципа причинности, когда она использует наблюдения системного наблюдателя, на их основе собирает статистику, оценивает текущие законы реального мира, корректирует их и совершает иные действия. Предполагаем, что для системы правила работы с результатами наблюдений заданы жесткими метазаконами и правилами.

Третий аспект, это причинность для идеальных объектов в некоем идеально созданном мире, в котором наблюдателем заданы те или иные аксиомы, законы и правила для мышления, для рассуждения и для обработки информации. В данном случае наблюдатель видит причинность в результатах действий над идеальными объектами, в частности, воображаемыми, где правила задаются либо произвольно, или, как в математике, где законы жестко оговорены. В этих случаях причинность является иной, чем в случае наблюдения физического мира, в некотором смысле локально абсолютной.

Причинность в мире происходит по определенным законам. Известные законы получены из наблюдаемой статистики. Нельзя гарантировать их абсолютную точность. Например, даже математические законы, которые считаются абсолютными, становятся относительными при расширении условий их применения. Кроме того, считаем, что законы мира устроены так, что в них может наличествовать спонтанность. Ранее (в первой части статьи) уже приводилось предварительное определение понятия спонтанность, в связи с поведением живых организмов. Наличие в мире спонтанности (непредсказуемости явления) связывалось с ограниченностью знаний конкретного наблюдателя. Спонтанность, как и причинность, есть понятие, используемое для описания наблюдателем наблюдения конкретной системы, объекта, ансамбля объектов.

Спонтанность – категория описания поведения (выбора) действий системой, не определяемая исключительно свойствами элементов системы и их взаимодействиями с другими элементами и системами. Характеризующая нерегулярность (не подчиненность известным для данной системы законам) изменений свойств элементов рассматриваемой системы. Это эквивалент слова не вынужденный, не определенный необхо-

димостью и регулярностью. В ней присутствуют три компоненты: одна это случайность (поисковая активность), вторая – подчинение законам взаимодействий (необходимость), соответствие внешнему контексту и целеустремленность – соответствие некоторым внутренним устремлениям (потребностям).

Спонтанность всегда относительна. Она зависит от объема анализируемой системы, в которую включены наблюдаемые описываемые объекты, от базы знаний автора описаний, а также от времени наблюдения. Элемент случайности для наблюдателя может быть связан с тем, что история поведения данной системы может быть не известна в должной степени, наряду с этим можно предположить наличие внешнего источника случайности, который проявляется в ее поведении. Для живых существ, *спонтанность* – понятие, отчасти характеризующее свободу их выбора.

Свобода – понятие, описывающее действия данной системы (обладающей субъектностью), характеризующая невынужденный выбор варианта поведения. Свобода это категория описания принимаемого системой решения, выбор которого не определяется исключительно фиксированными свойствами данной системы и автоматной реакцией на раздражители.

Свободное принятие решения учитывает: осознанную необходимость (внутреннюю и внешнюю), то есть вынужденность, желательность (соответствие собственным потребностям), элементы спонтанности (одна из которых, быть непредсказуемым), а также бессознательные (неосознанные) устремления (автоматные действия привычные, типовые или инстинктивные). Свобода есть осознанная необходимость, возможность и желательность в сочетании со спонтанностью. Вероятностный выбор несвободен.

Понятия спонтанность и свобода, по сути, это различие в терминологии. У них единый источник. Спонтанное поведение обычно заключается в том, что данный выбор представляется наблюдателем, как чисто случайный, а свободный выбор является целесообразным, но имеющим спонтанность в выборе конкретного варианта действий. Обычно под свободным выбором подразумевается выбор действия, учитывающего субъективный комфорт от принятия такого решения, а не ту или иную вынужденность. В определенных обстоятельствах свободный выбор может соответствовать условиям теоремы

Геделя о неполноте, но в реальности такое событие происходит чрезвычайно редко. Если мир причинен, то беспричинность может возникнуть только извне (вне данной системы). То есть система имеет доступ к внешней спонтанности (беспричинности). Свобода, вероятно, связана с использованием системой при принятии решений, в том или ином виде, внешнего источника спонтанности. Степень свободы конкретной системы может различаться у разных наблюдателей. Решение спонтанное, с точки зрения стороннего наблюдателя, для живой системы может оказаться целесообразным и регулярным. Выбор решения может быть обусловлен, к примеру, вариативностью физиологического состояния организма. Поэтому причинность, для конкретного наблюдателя, не может быть абсолютной.

Эксперименты квантовой механики выявили наличие в мире нелокальной спонтанности, не связанной с конкретным наблюдателем. Одним из следствий математических правил квантовой механики является квантовая интерференция, в качестве примера которой рассматривается опыт с двумя щелями. В базовом варианте этого эксперимента когерентный источник света, например лазер, освещает непрозрачную пластину, с прорезанными двумя параллельными щелями, и свет, проходящий через щели, наблюдается на экране позади пластины. Волновая природа света означает, что световые волны проходят через две щели, интерферируя и создавая на экране яркие и темные полосы — результат, которого нельзя было бы ожидать, если бы свет состоял из классических частиц. Однако опыт всегда показывает, что свет поглощается экраном в отдельных точках в виде отдельных частиц, а не волн; интерференционная картина проявляется из-за различной плотности засветки фотографической пластины при попадании этих частиц на экран. Такое поведение микрообъектов известно как корпускулярно-волновой дуализм [17].

Этот результат фиксирует наличие наблюдаемой спонтанности на квантовом уровне. Опыт демонстрирует наличие у одинаковых частиц различий в свойствах, за счет спонтанности. Это фундаментальный результат, демонстрирующий наличие исходного источника вариативности в мире. Если бы в мире не было спонтанности, он стал бы регулярным, полностью предсказуемым. А это, как предполагается, не соответствует исходным критериям существования для системы ми-

рождения. Спонтанность это категория, характеризующая нерегулярную изменчивость, то, что делает мир не вполне предсказуемым (определяет свободу).

В системе мироздания причинность задается метазаконами, которые осуществляют создание и эволюцию наблюдаемых законов реального мира. Во-первых, метазакон определяет стабильность законов, на которых строятся причинные цепочки. Во-вторых, полагаем, что при реализации мира на данном такте времени, кроме учета исходных данных от предыдущих тактов и применяемых мировых законов, в системе мироздания используется более сложная конструкция для контроля соответствия результатов применения законов критериям оценки. Присутствует процедура прогнозирования и коррекции, которая может вмешиваться в процесс реализации мира. Вмешательство заключается в том, что изменяются настоящее или записи прошлого. В этом случае для наблюдателя одной из причин происходящих событий становится внешнее вмешательство, то есть, причина находится вне непосредственно наблюдаемой системы.

Для человека наблюдателя, такое вмешательство может оказаться незаметным. Ведь даже в случае его применения к конкретному человеку, например, в виде появления у него некоей внешней цели действия (как мысли), это будет восприниматься им совершенно естественно. Кто задается вопросом об источнике своих мыслей?

В этом случае принцип причинности локально нарушается, но глобально, в более широком аспекте, он остается неизменным. Локальное нарушение детерминизма возможно, однако в системе большего объема беспричинный факт может обрести причину.

Причиной любого изменения является преобразование. Но абстрактное понятие преобразование не имеет причины. Это не факт, а функция. У функции нет причины. У возникновения конкретной формы преобразования есть причина, у возникновения преобразования и исполнения преобразования (его инициации) есть причина, но у преобразования, как абстракции, причины нет. Понятие имеет причину, если есть некий факт с необходимостью говорящий о том, что если есть тот факт, то есть и данное понятие. Есть причина появления этого понятия. То есть факт, не имеющий связей, не имеет

причины. Соответственно, факта, не имеющего связей, не существует.

Пример из математики, у понятия число нет причины, но у появления конкретного значения числа, или при использовании данного понятия, имеется причина.

Определим понятие принципа причинности, с учетом подхода к описанию мира, как преобразованию, а затем предложим обсуждение этого принципа. Отметим, все рассуждения о причинах фактов, это рассуждения об описаниях наличия причин описаний. Устанавливаемые причинные связи могут соответствовать не причинам наблюдаемых или предполагаемых фактов, а только причинам наличия или появления их описаний.

Причинность – категория описывающая характер взаимосвязи фактов, предполагающая у каждого факта тех или иных причин. Наличие/отсутствие причинности устанавливает или предполагает наблюдатель по результатам обработки доступной ему информации. Наличие факта не может являться достаточным основанием, чтобы быть следствием другого факта, а также причиной других фактов. Причину и следствие определяет наличие соответствующего преобразования. Причинность возможна локальная - для части системы, и глобальная - для системы целиком. При наличии глобальной причинности возможно отсутствие локальной причинности. Причинность не наблюдаемых событий или явлений может быть только предположительной.

В биологических науках, рассматривающих поведение живых существ, отмечается иное представление о причинности. В частности, теория оперантного обусловливания Б.Ф. Скиннера рассматривает влияние последствий поведения на самого человека и его поведение [30]. У живых существ это их целеустремлённые планы, влияющие на поведение. В этом случае план это нечто в настоящем, ориентированное на будущее.

Причина – понятие (категория описания), задающее преобразование, приводящее к наличию заданного факта, например, к наличию или изменению тех или иных его свойств. Факт, свойства которого полностью или частично могут определять совокупность свойств факта, называемого следствием, называется фактом-причиной. Конкретные условия этой возможности определяются контекстом. Какие-то факты, воз-

можно, считать единственной причиной самого себя, подразумевая, что контекст является стабильным, законы преобразования не меняются, а изменяющих данный факт взаимодействий не происходило. Причинность связана с тем, что причиной любого изменения является преобразование. Для математической теоремы наличие преобразования исходного утверждения в доказанное, то есть ее доказательство.

Наличие существования причины является обязательным для существования следствия. Это не обязательно прямая взаимосвязь во времени, а в общем случае высокая степень корреляции отсутствия факта следствия при отсутствии факта причины, по мнению наблюдателя. Термин потенциал описывает возможную причину для данного факта.

Отметим, что из определений причинности и причины исключено прошлое, как необходимый единственный источник причинности. При этом причина обязательно требует обращения к прошлому опыту, и к его временной картине. Временная связь все равно установлена в прошлом опыте, но переносится в настоящее, либо в более широкий контекст, потому что предполагает, что ситуация аналогичная. Для физических событий это преобразование во времени. Преобразование может осуществляться по каким-то жестким правилам, но инициацию выполнения этих правил, в применении к данным физическим обстоятельствам, производит время. Введение времени в новом аспекте меняет взгляд на причинность. Преобразование времени реализует причинную связь, не только для физических событий, но и для событий внутреннего мира. Восприятие, мышление, воображение также происходят только при наличии преобразования времени. Для строительства крепостной стены, причина – прогноз о возможном нападении на город врагов. Этот прогноз преобразуется в распоряжение властей города о строительстве.

Отношение причина-следствие может быть как динамическим (зависящим от времени), так и статическим. Речь идет об описаниях фактов. Причина факта может быть и вне времени (не динамическая), как структурное отношение. Это преобразование взаимосвязи или функции отношений. Подобные связи не вытекают из анализа собственно сцены, кадра фиксированного во времени. Наличие причины определяет наличие существования заданного свойства, качества в заданной форме. Свойством может являться сам факт существ-

ования наличия той или иной формы, структуры и т.д. Структурная (вневременная) причинная связь это всего лишь гипотеза, которая может быть подтверждена либо прошлым опытом, либо будущим экспериментом. Для проверки необходимы эксперименты во времени.

Примеры. стакан хрупкий, потому что он стеклянный. Причиной чувства голода является долгое отсутствие еды или низкий уровень сахара в крови. Или причиной движения шара является удар другого шара. Гвоздь твердый, потому что он из стали. Предмет из стали твердый – это опыт. Детский пример. Дом меньше, чем Земной шар. Причиной истинности этого утверждения является различие в их размерах. В этом различии нет времени, как причины, сам факт наличия соотношений определяет причину. Это обобщенная закономерность, которая считается установленной. Временное преобразование используется неявно.

Два факта, вообще говоря, автономны, и связь между ними, если она не временная, определяется наблюдателем субъективно. Отношение между фактами может установить только наблюдатель, на основе заданных правил и его знаний. Однако процедура проявления различия, то есть наблюдение, требует времени. В частности, у появления факта при записи в память обязательно есть временная причина. К вневременным понятиям категории причина-следствие неприменимы.

Замечание про причинность виртуальных (идеальных) объектов. Рассмотрим два Факта. Один может являться, в плане описания, преобразованием другого, и в этом преобразовании нет времени. Пример, А является клоном Б. Но появление этого факта, все равно требовало времени. Поэтому временная причина появления этого факта все равно есть. При этом, в описании причины этого факта наблюдателем время отсутствует. Время является универсальным преобразованием, инициирующим любые изменения в мире. Преобразование времени запускает взаимодействия, по которым и происходят изменения каждого элемента, процесса и системы, в соответствии с законом для данного элемента. Время инициирует проявление законов, а их реализация приводит к соответствующему изменению.

Можно констатировать, на основании результатов предыдущего раздела (о времени), что шкалы (стрелы) времени, как таковой (идущей из прошлого к будущему), нет. Прошрое, по

сложившемуся новому взгляду, виртуально (в некоторых случаях оно может быть изменено системой мироздания путем внесения изменений в записи о прошлом в памяти). В силу этого обычное понятие временной причинности может нарушаться, как обязательное, есть только локальная причинность. Причинность только для событий «сейчас».

Этот результат позволяет изменить взгляд на причинность, лежащую в основе известных мировых метазаконів и выделить еще один аспект причинности. Традиционно считалось, что причины могут быть только в прошлом (а это записи в памяти, которые в ряде ситуаций могут меняться). Выше описана возможность влияния прогноза будущего на события. В этом случае якобы нарушается зависимость текущих событий только от прошлого. Но дело в том, что прогноз строится исходя из прошлого опыта. Однако для стороннего наблюдателя, причина вне его непосредственного опыта. Пример: Некто узнал прогноз погоды и построил свой план. Другой человек, не зная прогноза погоды, узнал план первого и построил свой план, ориентированный на известный ему чужой прогноз. В этом примере причиной становится более широкий контекст прошлого, лежащий за границей непосредственного опыта локального наблюдателя.

Если посмотреть на эту ситуацию более детально, то выяснится, что в таких случаях влияние на событие производит не только прогноз, но и критерии, по которым производится его оценка. Эти критерии внешние, относительно текущей системы и прогноза. На основе этих критериев текущий прогноз, который был построен на основе прошлого, корректируется. Скорректированный прогноз зависит не только от прошлого, но и от метаданных, находящихся вне системы, определяющей реализацию мира. В этом случае локальная причинность будет нарушена, поскольку факторы, определяющие изменение данных определяются не только прошлым данной системы. Хотя для измененных данных причинность сохраняется.

Известные законы мира строились (как функции), исходя из традиционной причинности – обобщения статистики наблюдений, как прошлых событий. Однако возможно предположить, что в действительных мировых законах присутствуют критерии оценки, имеющиеся с момента создания этой системы, и компоненты, зависящие не только от прошлого, но и от прогноза будущего. Кроме того, в них может присутство-

вать статистика, которая отличается от статистики прошлого. Использование прогноза в законах может отличаться от привычной нам прогнозности. Однако на метауровне причинность, с ориентацией на прошлое, остается. Законы могут быть с адаптацией на прошлое (опыт), и с адаптацией на опережение (на прогноз). Источником любого прогноза является опыт, то есть обращение к прошлому. Возможно, в законах используется прогноз системы мироздания, основанный на опыте, недоступном живым существам. Более широкий прогноз может нарушать локальную причинность. Адаптивная система может быть с реакцией на опережение. Конус прошлого может быть другой – шире, чем принято.

Учет этого факта, на наш взгляд, позволит повысить эффективность моделирования реальных процессов. Это, скорее всего, может проявиться в законах микромира и в метазаконах, связанных с процессами мутагенеза и эволюции мира. Установленные законы мира могут содержать элементы спонтанности, проявляющиеся в тех или иных обстоятельствах, а также изменчивость, связанную с возможным изменением законов системой мироздания. Хотя такая изменчивость реализуется очень медленно, но на больших отрезках времени она может быть заметна. Спонтанность и изменчивость может быть связана с причинами, которые невозможно учитывать в рамках текущих знаний о мире.

Принцип причинности лежит в основе мироздания, но не всегда его можно констатировать наблюдателю. Установить причины некоего события затруднительно, а иногда и невозможно. Тогда для наблюдателя событие может быть беспричинно. Изменение произошло по некоей причине, но не обязательно эту причину возможно наблюдать. Эта причина может быть в принципе недоступна наблюдателю.

Причиной изменения является факт взаимодействия данного объекта с другими, по заданному закону. Если изменение одного объекта привело к изменению другого объекта, то обратный проход (от следствия к причине) с точки зрения наблюдателя может быть невозможен. В математике результат о невозможности однозначного обратного преобразования для ряда ситуаций доказывается как теорема, например, для течений в гидродинамике. Наглядный пример, по знанию сум-

мы двух чисел невозможно установить, какие числа были источником ее появления.

Наблюдаемой причины может не быть у идеального объекта. Как пример, в памяти записан факт (образ). Он мог быть порожден «случайным» процессом, неизвестным наблюдателю. Этот образ, с точки зрения наблюдателя, не имеет причины. То есть, для наблюдателя нет известного ему преобразования, причины факта. Но появление этого образа, в его памяти, осуществляется ввиду некоего преобразования, имеющего причину.

В качестве примера из квантовой механики, рассмотрим факт пролета одного (единичного) электрона через щель (эксперимент был описан ранее). В этом случае у наблюдателя на экране, расположенном за щелью, нет интерференционной картины, лишь точка. Интерференционная картина (волновое представление) возникает только из статистики (пролета через щель большого числа электронов). В момент прохождения щели одним электроном раскрывается неопределенность (коллапс) его волновой функции. До раскрытия неопределенности электрон воспринимается как волна - имеет плавающие свойства.

Установить причину того, что электрон попал в экран за щелью в определенную точку, в данный момент представляется невозможным. В этом примере наблюдается проявление спонтанности – беспричинности. Принцип причинности оказывается локально уязвимым. Локальное нарушение принципа причинности, в данном примере, связано с тем, что для наблюдателя наблюдаемая им система открыта, и событие может казаться беспричинным. В системе присутствует внешнее влияние, поэтому причинность определяется некоей неопределенностью (не соблюдается в полном объеме). Такие явления все равно причинны, только, возможно, при рассмотрении на метеоуровне.

Можно рассуждать о причинах ненаблюдаемых событий и приписывать им некие причины, как ненаблюдаемые действия внутри квантового компьютера, которые, тем не менее, описываются с точки зрения наблюдателя. Пример, обращение к памяти. Мы не знаем, как организована человеческая память, но способны (запоминать), с ней работать. Отметим, что, в соответствии с предлагаемой моделью, такие процессы происходят закономерно на уровне локального наблюдателя,

но его наблюдения недоступны для иных внешних наблюдателей, в том числе системного наблюдателя.

В заключение, обратимся к реализации принципа причинности для случая самозамкнутых систем управления. Рассмотрим две системы управления: «верхнюю» и «нижнюю». «Нижняя» система занимается управлением в рамках решения конкретной прикладной задачи. Они устроены следующим образом. «Верхняя» система управляет свойствами «нижней», то есть ее адаптацией. А «нижняя» обычным способом, через обычные входные каналы связи, не может управлять свойствами «верхней», иначе композитная система становится неустойчивой. Предлагаем для реализации таких систем другой способ, через носитель, на котором реализована «верхняя» система управления. Подобная конструкция принципиально реализуема. Система, построенная с такой организацией управления, при определенных обстоятельствах, может быть устойчивой и адаптивной. Примером такой системы может быть развитие живого организма из зародыша, а также психофизическая проблема.

Проиллюстрировать это положение возможно известной литографией «Рисующие руки» голландского художника М. Эшера (1948 год) (легко найдете ее в Интернете). На ней изображены руки, которые рисуют руки, рисующие руки, и, таким образом, изображают сами себя. То есть причина может быть, в определенном смысле, самозамкнутой, и тогда следствие может являться причиной самого себя, и эквивалентную такой системе схему управления (устройство) возможно реализовать, и несложно описать ее структуру, на основе преобразований, как причины наблюдаемых фактов и изменений. Но так как действие обязательно связано со временем исполнения (тактами), то существование самопричины возможно, но самопорождения быть не может. Для создания и включения этого устройства будет требоваться внешняя причина. Для зрителя картины с «рисующими друг друга руками», за кадром остается наличие художника, благодаря которому возникает изображение. Существует внешняя причина наблюдаемого явления (самопричинной деятельности). Этот пример демонстрирует наличие в мире локальной причинности, имеющей различные проявления.

Следует отметить, существует причинность, которую человек описывает в модели наблюдаемого им мира, и причинность действительного мира. Действительный мир может обладать принципиально иной причинностью (имеющей механизмы изменения законов и их исполнения), отличной от той, что описывается в моделях мира, а также тем, что в мире присутствует принципиальная неопределенность. Законы внешнего мира могут адаптироваться, а иногда казуально изменяться. С точки зрения человека, как наблюдателя, это может заметно ограничивать причинность его модели мира.

Принцип причинности это принцип рассуждений (поведения) наблюдателя, либо субъектного, либо системы мироздания. Если для временных событий существует объективное время, которое задает их последовательность, то для отношений, это в гораздо большей степени произвол наблюдателя. В обоих случаях установление причины основано на базе знаний и правилах, которыми пользуется наблюдатель для рассуждений.

Понятие преобразования, используемое в определении причинности, говорит о том, что причину следует искать именно в преобразовании. Поэтому, следует обращать внимание не только на факт, который является частью причины, но и на преобразование, порождающее факт следствия. В конечном итоге, причиной является именно преобразование. Такой подход к проблеме причинности является более общим, и позволяет решать задачи, связанные с причинностью, эффективнее, чем при традиционном подходе.

Заключение

Данная работа, состоящая из двух частей, посвящена новому взгляду на природу описания мира и на такие общеизвестные категории, как наблюдение, информация, пространство, энергия, время и причинность. Предлагается изложение через достаточно строгий математический подход на основе понятия преобразование, как причины наблюдаемых изменений. В данной работе преобразование полагается как чисто математическая конструкция.

Описывается структура процесса наблюдения, как преобразования, ведущего к появлению и изменению мировых фактов. Мир представляется и описывается в рамках качественного подхода функционального анализа (пространств функций), а не традиционного метрического или квазиметри-

ческого представления (метрических или квазиметрических пространств), удобного при сборе статистических наблюдаемых данных (экспериментальная наука) о мире, но не способствующего обобщению данных при построении модели мироустройства (нахождении законов).

Традиционно понятия информация, время, пространство и энергия характеризуются количественными описаниями. Предлагается представление этих понятий как преобразований, то есть функций (концептов высших порядков), лежащих в функциональном метaprостранстве. Такой подход позволяет по-новому рассматривать и описывать наблюдаемые события и явления, переходя от численных наблюдений воспринимаемых данных к их функциональному содержанию.

Энергия это преобразование, инициирующее процедуру определения количественной оценки различий в потенциале изменений для элемента или системы при реальном или предполагаемом переходе от текущего состояния к новому. Конкретная форма процедуры определяется законами данной предметной области. Пространство есть преобразование состояния в значение пространственных координат. Информация есть преобразование данных в значения. Причина, как преобразование порождающего элемента в его следствие. Время есть преобразование состояния мира в новое текущее состояние мира с новым значением времени.

Мир представляется как преобразование, переходящее из состояния «сейчас», непосредственно наблюдаемого, в новое состояние «сейчас» на последующем мировом такте времени, в котором наблюдаемое ранее состояние мира «сейчас» переходит в прошлое и оказывается частичной причиной настоящего состояния мира «сейчас». Другой частью причинности настоящего «сейчас» может выступать прогноз будущих событий, который влияет на реализуемые действия и события, наряду с законами, выполняемыми в рамках данного преобразования, а также реакция на него системы мироздания.

Описано, каким образом категории пространство и энергия реализуются, как преобразования (концепты второго уровня) и участвуют в процедурах работы системы мироздания, инициируя законы мира (концепты первого уровня), результатом действия которых являются создание и изменение наблюдаемого мира.

Понятие информация рассматривается как категория, для которой определяется ее качество и описывается процесс понимания сведений, преобразующий их в информацию, позволяющий по-новому рассматривать и реализовывать получение знаний и процесс обучения.

Определяется содержание категории время, базового понятия при наблюдении существующего мира. Время это концепт третьего порядка, инициирующий все изменения мира. Демонстрируется, что понятия прошлое, настоящее и будущее, связанные с категорией времени, являются проявлениями общего для времени понятия «сейчас». А наблюдающиеся различия в информации, относящейся к этим понятиям, заключаются в особенностях работы с памятью, как свойством материи. Для системы мироздания время – необходимое звено в инициации преобразований создания и любых изменений мира.

Предлагаемый метод построения модели мира позволяет перейти от традиционных численных описаний наблюдаемого мира к его функциональному представлению, используя единый подход к наблюдению изменений мира, как к преобразованиям. Это дает возможность открывать и описывать новые закономерности в различных конкретных фундаментальных и прикладных науках, по-новому подходить к познанию и применению законов мира. Полученные в данной работе выводы являются следствиями из модели мира, построенной авторами, как 2К модель мироздания. В следующей статье мы планируем применить предложенный подход к процессам познания мира.

Литература

1. Коваль С.А., Ковальчук К.Н. Информация, пространство, энергия и наблюдение: уточнение понятий // Парадигма: Философско-культурологический альманах. Вып. 41. 2024. С.191-224.
2. Ковальчук М. В. Идеология природоподобных технологий. М.: Физматлит, 2021.
3. Мюллер Ричард. Сейчас. Физика времени. М.: «Манн, Иванов и Фербер», 2017.
4. Сюгру Т. Река жизни: М.: Изд. группа «Прогресс» — «Литера», 1994.
5. Фейнман Ричард Квантовая механика и интегралы по траекториям (*Quantum Mechanics and Path Integrals*). М.: Мир, 1968.
6. Хокинг С. Краткая история времени. СПб.: Амфора, 2015.

7. Шмидт Г. Философский словарь. М.: Республика, 2003.
8. Эйнштейн А., Подольский Б., Фок В.А., Бор Н., Розен Н. Можно ли считать, что квантово-механическое описание физической реальности является полным? // Успехи физических наук. Т. XVI. № 4. 1935. С. 436—457.
9. Эйнштейн А. Физика и реальность. М.: Наука, 1965.
10. Aspe A. et al. Experimental test of Bell's inequalities using time-varying analyzers. 1982.
11. Bell J.C. On the Einstein Podolsky Rosen paradox. 1964.
12. Clauser J., Horne M., Shimony A., and Holt R. Proposed Experiment to Test Local Hidden-Variable Theories // Physical Review Letters. 1969. 23(15). Pp.880-884.
13. Einstein A., Podolsky B., Rosen N. Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality Be Considered Complete? // For the American Physical Society by the American Institute of Physics. 1935. Vol. 47, Iss. 10. Pp. 777—780.
14. Feynman, Richard P. The theory of positrons // Physical Review. 1949. 76 (6). Pp. 749–759.
15. Feynman, Richard P. Space-Time Approach to Quantum Electrodynamics // Physical Review. 1949. 76 (6). Pp. 769–789.
16. Freedman Stuart J., Clauser John F. Experimental Test of Local Hidden-Variable Theories // Physical Review Letters. April 3, 1972. Pp. 938-941.
17. Mermin N.D. Boojums all the way through: communicating science in a prosaic age. Cambridge University Press, 1990.
18. Pipkin F.M. Atomic Physics Tests of the Basic Concepts in Quantum Mechanics. 1978.
19. Schrödinger E. Discussion of probability relations between separated systems. 1935.
20. Skinner B.F. The Behavior of Organisms: An Experimental Analysis". New York: Appleton-Century-Crofts, 1938.
21. Weihs G. et al. Violation of Bell's inequality under strict Einstein locality conditions. 1998.