

Интеллектуальный фонд «Социотехника»
Институт перспективных технологий

**ИЗУЧЕНИЕ ФЕНОМЕНА ВРЕМЕНИ
В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ
И ГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ:
ФИЛОСОФСКИЙ
И ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ
АСПЕКТЫ**

Ростов-на-Дону
Новочеркасск
2018

УДК 524.8
ББК 22.68
ИЗ9

Редакционная коллегия:

В.С. Чураков (председатель редакционной коллегии),
П.Д. Кравченко, Г.С. Мельников,
В.Е. Мешков, Ю.В. Никонов.

Рецензенты:

Канд. техн. наук, доцент Иванов С.А.;
Канд. филос. наук, доцент Алексеева О.П.

ИЗ9 **Изучение феномена времени в естествознании и гуманитарных науках: философский и теоретический аспекты:** Сб. научн. трудов/Под ред. В.С. Чуракова (Спецвыпуск №2 серии «Библиотека времени»). – Ростов-на-Дону – Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2018. – 202 с.

ISBN 978-5-8431-0397-2

В тематический сборник «Изучение феномена времени в естествознании и гуманитарных науках: философский и теоретический аспекты» включены работы философов и ученых, проводящих исследования в области изучения феномена времени в философии и науке. Сборник адресован, прежде всего, ученым и философам, работающим в данных направлениях, а также всем читателям, интересующимся современным состоянием работ по изучению феномена времени.

УДК 524.8
ББК 22.68

ISBN 978-5-8431-0397-2

© Коллектив авторов, 2018

© Чураков В.С., составление,
предисловие, 2018

© Издательство «НОК», 2018

ПРЕДИСЛОВИЕ

Время – это наиважнейший параметр природы, без него в природе ничего не происходит, поэтому крайне важно и необходимо знать физику механизма действия времени. Знание свойств времени даёт сразу практическое применение в науке и технике.

Изучению феномена времени посвящён настоящий сборник. Сборник включает пять разделов.

В первом разделе **ФИЛОСОФИЯ** одна работа. Это статья А.М.Анисова «Объективность становления», в которой «Под становлением понимается феномен течения времени, выражающийся в переходах от настоящего к прошлому и к будущему. Наличие становления или течения времени, как правило, не оспаривается применительно к субъективной реальности. Однако существование объективного становления является предметом долгой дискуссии, в которой диапазон предлагаемых решений простирается от полного отрицания объективности течения времени до безусловного его признания. Отрицающая объективность становления концепция получила название статической концепции времени, а признающая объективность становления – динамической концепции времени.

Последующий анализ будет опираться на те реальные структуры, которые представляют время в науке. Такие структуры могут быть названы шкалами времени. Здесь обнаруживается кардинальное различие между временными шкалами точного естествознания, возглавляемого физикой, и темпоральными шкалами исторического естествознания, лидерами которого выступают геология и палеобиология. На самом деле в тех же целях можно было бы обратиться к темпоральным шкалам гражданской истории» (А.М.Анисов).

Во втором разделе **НАУКА** четыре работы. Первая статья раздела – статья А.В.Короткова «Единицы измерения физических величин». Статья посвящена нахождению единиц измерения физических величин аналогичных по своим свойствам единицам измерения Планка. Показано, что новые единицы измерения отличаются от предыдущих значений массы элементарной частицы с наименьшей величиной. В качестве такой частицы выступает частица нейтрино, массу которой не удастся установить экспериментально, но имеются основания для её введения, следующие из теории гравитационно-гироскопного поля. С её введением резко изменяются кванты длин, промежутков времени, значений температур. Эти величины более удобны для ис-

пользования на практике, поскольку они значительно ближе по значениям, используемым в настоящий момент, что отличает их от единиц системы Планка. Это может также привести к существенному увеличению точности и упрощению системы единиц.

Вторая статья раздела – работа Г.С.Мельникова «Пространство-время Минковского и четырёхмерное время Д.Г. Павлова. Критика», в которой автор критически анализирует четырёхмерное представление времени Д.Г.Павлова в финслеровой геометрии.

Третья статья раздела – статья Ю.В.Никонова ««Запутанные истории» в романе Виктора Пелевина: iPhuck 10» построена на **идее** квантового блокчейна, причём на запутанном во времени блокчейне. Как признаёт сам автор в письме: «В принципе, всё понятно – дорога от "концептуальной схемы" до хотя бы "игрушечной технологии" может оказаться непреодолимой». Зато идея, идея какова для научной фантастики!

Четвёртая статья – это статья Л.С.Шихобалова «Причинная механика Н.А.Козырева в развитии». В статье рассматривается процесс развития концепции Н.А. Козырева в наше время.

В разделе **ЛАБОРАТОРИЯ ВРЕМЕНИ** одна статья: это работа А.М.Заславского «Компьютерные модели времени (проект программы исследований)». Собственно, это проект, а не готовая отлаженная технология. Это следует иметь в виду!

Идея автора такова: использовать генератор случайных чисел (ГСЧ). Для эксперимента достаточно генерировать обычную последовательность, в которой одномерные числа представлены в системе счисления с модулем не более 10 для того, чтобы в цепи ограниченной длины получить достаточное количество повторяющихся чисел. Необходимо сделать софт для проведения и обработки эксперимента. Что касается плана эксперимента... с генератором случайных чисел можно проводить темпорологические эксперименты. Пусть, например, он выдал последовательность (каждая точка – некий символ, в простейшем случае "1" или "0")

Разбиваем её на вложенные отрезки

..... S1

.....S2

.....S3

.....

.....S

На каждом отрезке вычисляем энтропию

$$S = (N(1)/N(1)+N(0)) * \ln (N(1)/N(1)+N(0)) + \\ (N(0)/N(1)+N(0)) * \ln (N(0)/N(1)+N(0))$$

$N(1)$ – количество единиц в отрезке, $N(0)$ – количество нулей

Энтропия $S_1, S_2, \dots$ должна монотонно возрастать, подтверждая второе начало. График $S(t)$ может служить характеристикой генератора. Если первый отрезок будет коротким (несколько символов), возможны флуктуации, которые по мере роста последовательности должны сходиться на нет. Но самое интересное здесь – попробовать на разных генераторах и посмотреть, чем они отличаются. Т.е. следует провести эксперименты с разными генераторами, обобщить результаты с темпорологической точки зрения.

Раздел ХРОНОИНДЕКС продолжает публикации о исследователях времени и включает одну небольшую статью. Это статья Л.С.Шихобалова «Н.А.Козырев: краткая научная биография».

Раздел АРХИВ ВРЕМЕНИ включает пять работ. Раздел открывается работой С.А. Евстратова «Некоторые проблемы современной физики», в которой ставятся вопросы изучения времени физикой. В следующей статье – статье И.А.Егановой «Хронометрическая концепция Н.А.Козырева: новые экспериментальные данные и интерпретации» рассматриваются данные проведённых экспериментов и наблюдений и предлагаются их интерпретации с теоретических позиций автора. В последующей статье С.И. Кузнецова «Темпоральная интерпретация квантовой механики» красной строкой проводится мысль: квантовую механику можно интерпретировать с темпоральных позиций. Работа Ф.И.Маврикиди «Неархимедово пространство-время естественных систем» излагает новую концепцию времени – концепцию неархимедова времени (вернее, пространства-времени). В статье Е.А.Чурилова «Схема теоретических представлений о времени и пространстве» схематизируются довольно развёрнутые представления о времени в различных философских концепциях.

Сборник завершается краткими справками об авторах.

Научный редактор.

РАЗДЕЛ I

ФИЛОСОФИЯ

ОБЪЕКТИВНОСТЬ СТАНОВЛЕНИЯ

§1. Шкалы физического и исторического времени

В общем виде понятие шкалы рассмотрено в работе [5]. В физике параметр времени t обычно принимает значение действительного числа, отождествляемого с моментом времени. Шкалы времени тогда могут быть представлены тремя вариантами: (1) время отождествляется с бесконечной в обе стороны действительной прямой; (2) берётся не вся прямая, а только её часть $[0, t)$, соответствующая идее начала бесконечного времени; (3) время имеет не только начало, но и конец $[0, t]$ (когда расширение Метагалактики из сингулярности заканчивается её сжатием в новую сингулярность).

Вне зависимости от перечисленных трёх вариантов в шкалах физического времени отсутствует выделенный *момент настоящего*. Поскольку без настоящего невозможен переход от прошлого к будущему, приходится признать факт отсутствия в современных физических теориях течения времени или становления. Эти теории, таким образом, демонстрируют приверженность к статической концепции времени.

Иногда рассуждают так: если бы течение времени имело фундаментальный характер, оно непременно было бы обнаружено и учтено физикой. Поскольку, однако, ничего подобного не происходит, течение времени относится лишь к сфере восприятия времени, и наука, взявшаяся исследовать объективные свойства времени, с ним не столкнётся [11. С. 402]. На такого рода рассуждениях явно лежит отпечаток физикализма – тезиса, согласно которому лишь физика даёт достоверное описание реальности, как она существует сама по себе. Применительно ко времени это означает, что все аспекты проблемы времени, выпавшие из поля зрения физики, лишены объективного содержания уже в силу самого этого факта.

Создаётся впечатление, что степень проникновения физикалистских установок в реальные познавательные процессы глубже, чем это кажется тогда, когда в расчёт берутся только прямые свидетельства в пользу физикализма. Иначе трудно объяснить, каким образом остаётся незамеченным целое направление в изучении проявлений объективного времени, представляющее собой несомненную альтернативу подходам к темпоральности, идущим от установок современной физики. Мы имеем в виду тот образ времени, кото-

рый возникает в сфере *исторического знания*. Во избежание недоразумений подчеркнём, что речь идёт не только о гражданской истории, не только об истории человека и человеческого общества. Любой развивающийся объект может (по крайней мере, потенциально) рассматриваться с исторической точки зрения.

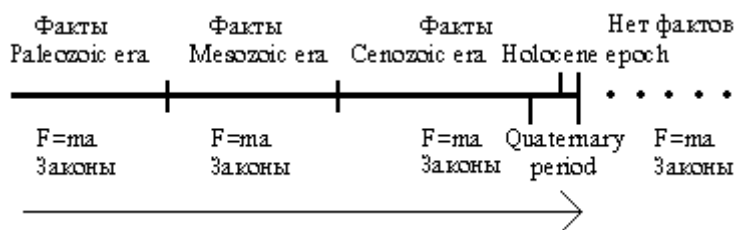
Однако насколько реалистичны принимаемые в физике и некоторых других науках временные шкалы, насколько они соответствуют действительному положению дел в нашем темпоральном универсуме? Чтобы ответить на поставленный вопрос, мы вынуждены прибегнуть к одному из базовых понятий в рассуждениях о времени – понятию *события*. Разные науки, помимо прочего, отличаются тем, классы каких событий они изучают. Для правильной постановки проблемы времени очень важным является деление совокупности всех событий на две части. Есть события, которые *повторяются* во времени, а есть события, которые случаются во времени только *однажды* и не могут повториться, по крайней мере, в границах обозримого времени. Вспышка света, падение тела, столкновение частиц – всё это события первого рода. Возникновение Солнечной системы, вымирание динозавров, переход Юлием Цезарем Рубикона – события второго рода. Ещё неокантианцы Г.Риккерт (H.Rickert) и В.Виндельбанд (W.Windelband) обратили внимание на разделение наук на две группы в зависимости от того, являются главным предметом их интереса закономерно повторяющиеся события или события уникальные и лишь однажды бывшие. Первая группа была названа В.Виндельбандом *номотетическими* науками, вторая – *идиографическими* [9].

Можно было бы подумать, что в описании неповторимых или уникальных событий во времени особую роль играют собственные имена, однако пример с событием вымирания динозавров показывает, что уникальное событие может быть названо и без собственных имён. В свою очередь, повторяющееся событие может требовать использования собственного имени, например, событие «Сократ сидит». Последний пример наводит на мысль о том, что среди повторяющихся событий следует различать события, повторяющиеся на некотором интервале времени (Сократ много раз сидел в своей жизни, но не за её границами), и события, которые могут случиться за границами любого наперёд заданного временного интервала (например, событие взрыва). События с возможностью безграничного повторения и порождают принятое в физике геометрическое представление о времени как о бесконечной линии, на которой нет никаких особых точек. Другое дело уникальные

события. Они заставляют строить временные шкалы с особыми точками или интервалами. Как только космологи занялись уникальным событием, – возникновением Метагалактики, – так сразу возникла шкала с выделенным *первым* моментом времени.

Ещё более удивительные вещи происходят со шкалами времени в исторических науках, по преимуществу интересующихся именно неповторимыми событиями. Всякий раз, когда такое рассмотрение имеет место, обнаруживается одно необъяснимое с редукционистских позиций обстоятельство: каждое историческое описание оказывается ограниченным во времени в том смысле, что в этих шкалах время имеет *последний* момент или интервал. Время является ограниченным либо по той причине, что история объекта завершена, либо в связи с невозможностью дать описание будущей уникальной истории. Эта вторая причина представляет для нас наибольший интерес.

Ярким и своего рода каноническим примером здесь может служить шкала геологического времени, в основе более поздней части которой лежит история развития жизни на Земле [16. С. 19 – 21]. В соответствии с этой шкалой геологическая исто-



рия Земли последних приблизительно 4–3,5 миллиардов лет «делится на пять крупных естественных этапов развития, получивших название эр: архейская, протерозойская, палеозойская, мезозойская и кайнозойская. Три последние эры делятся на периоды, которые, в свою очередь, состоят из эпох...» [10. С. 47]. (Для простоты мы на схеме опустили многие не столь существенные для исследуемого вопроса детали, в частности, на ней не показаны такие начальные разделы шкалы, как архей и протерозой и т.д.) «Кайнозойская эра делится на три периода: палеогеновый, неогеновый и антропогеновый (или четвертичный)» [10. С. 108]. Наконец, четвертичный период включает в себя две эпохи – плейстоцен и голоцен. Мы, таким образом, живём в кайнозойскую эру четвертичного периода эпохи голоцена.

Кайнозойская эра, четвертичный период и эпоха голоцена – последние в геохронологической шкале. На них обрывается последовательность эр, периодов и эпох. А что же дальше? Дальше ничего нет. Не то, чтобы совсем ничего: попытки заглянуть в будущее на миллионы и десятки миллионов лет вперёд делались и делаются [10 С. 143–144]. Но на их основе невозможно продолжить шкалу геологического времени за линию обрыва. Невозможно, ра-

зумеется, в смысле несопоставимости степеней достоверности того, что запечатлено на этой шкале, и того, что предлагается в качестве продолжения, а не в смысле невозможности прогнозов. Никто не собирается поэтому включать прогнозы в шкалу геологического времени – для этого они слишком эфемерны.

Не нужно большого воображения, чтобы увидеть в эпохе голоцена *настоящее* шкалы (А.Аллисон и Д.Палмер прямо называют эпоху голоцена эпохой настоящего [1. С. 76]), в предшествующих эрах и периодах – *прошлое* и, наконец, в области отсутствующих уникальных фактов – *будущее*. Наблюдение настолько очевидное, что неудобно на нем настаивать. Однако ничего похожего в шкалах физического «времени» не встречается. Изображённая на схеме в виде стрелки линия физического времени соответствует закономерно повторяющимся физическим событиям и совершенно не учитывает сам факт существования событий уникальных. Поэтому на ней отсутствуют области прошлого и будущего и момент или интервал настоящего. Тут вообще нельзя однозначно выделить прошлое, настоящее и будущее. Любое событие s может быть взято как исходная точка соотнесения со всеми остальными событиями. В этом случае s , по терминологии В.Буля, называется *осью ориентации* [24]. Совокупность событий, происшедших до события s , образует прошлое (относительно s); множество событий, случившихся после s , образует будущее (относительно s); события, одновременные с s , составляют относительное настоящее. Поскольку любое событие s может служить осью ориентации, бессмысленно спрашивать, находится некоторое событие в прошлом, настоящем или будущем: прежде надо указать, какое событие выбрано в качестве оси ориентации при данных конкретных обстоятельствах. Так как деление на прошлое, настоящее и будущее возникает как следствие акта произвольного выбора оси ориентации, ни о каких онтологических различиях в статусе перечисленных темпоральных характеристик и речи быть не может.

Напротив, шкалы исторического времени (аналогичные рассмотренной выше геохронологической шкале) имеют однозначно выделенную ось ориентации – настоящее шкалы, совпадающее с линией обрыва цепочки событий на границе прошлого и будущего. Отметим (хотя это вновь довольно очевидно), что каждую историческую временную шкалу можно оборвать где угодно. Исследователь-историк вправе завершить свою работу, например, событием взятия Рима варварами в 410 г. Но существует объективная возможность продолжения описания дальнейшего хода событий после этой даты. Продолжения вплоть до ... момента настоящего, за которым такое описание

становится невозможным, – ведь событиям будущего ещё только предстоит произойти.

Ещё одной особенностью исторических шкал, охватывающих незавершённую историю какого-либо сложного феномена вплоть до эпохи объективного настоящего, является неопределённость *начала* шкалы. Истоки истории Земли, истории жизни, истории человечества, истории государства, истории науки и т.п. не могут быть точно указаны и описаны. Рассматривая шкалу геологического времени, мы видим, что жизнь когда-то возникла, но мы не в состоянии указать этот момент на шкале, поэтому она не имеет определённого начального элемента (несмотря на то, что жизнь существует конечный отрезок времени). Данное обстоятельство не случайно. Если мы имеем дело со шкалой, имеющей начальную дату, то это либо не историческая шкала, либо история какого-либо объекта в рамках истории объектов такого рода «в целом». Так, история царствования династии Романовых имеет начало и конец, но история людей в целом не имеет чётко заданного начального момента; дата возникновения государства может быть известна, но не известна дата возникновения первого государства и т.д. На трудности познания начала указывал ещё Тейяр де Шарден.

«По природе нет ничего более деликатного и мимолётного, чем начало. До тех пор, пока зоологическая группа молода, ее признаки остаются неопределенными. Ее сооружение хрупко. Ее размеры малы. Ее составляют относительно немного индивидов, и сами они быстро меняются. Как в пространстве, так и в длительности черешок (или, что-то же самое, почка) живой ветви обладает минимумом дифференциации, экспансии и сопротивляемости. Как же действует время на эту слабую зону?

Неизбежно уничтожая то, что от нее остается.

Эту раздражающую, но существенную непрочность исходного материала должны почувствовать все, кто занимается историей!» [18. С. 103].

Суть дела состоит в том, что историей обладают уникальные феномены, впервые появившиеся в универсуме, дотоле не имевшем ничего подобного или аналогичного. В земном универсуме такими феноменами были: формирование самой Земли, появление жизни, появление растений, появление животных, появление людей, появление социумов – мы не претендуем на полный перечень. В рамках подобных феноменов возникают "частные" истории: истории геологических периодов, истории видов живого, истории конкретных государств и т.д. Эти истории ограничены рамками объемлющих их феноменов и потому могут иметь дату своего возникновения. Но объемлющие

феномены не могут иметь определённое время возникновения, устанавливаемое в соответствии с характерным масштабом длительности событий "внутри" феномена.

Отсутствие чётко оформленного начала феноменов объясняется тем, что они не могли возникнуть по жёстко причинной схеме из чего-то, отличного от них самих. Такие феномены существуют только на собственной основе и не сводимы к чему-то иному. Нет плавного перехода от неживого к живому, от обыденного и мистического к научному – везде здесь должен произойти эмерджентный скачок. Но, раз возникнув, феномен начинает существовать на собственной основе и порождать историю. В рамках этой истории отдельные её части уже могут обладать датой возникновения, будучи детерминированы целым как при своём появлении, так и при своём конце.

Отмеченные особенности геологической шкалы не являются специфическими, а находят выражение в любой шкале *исторического времени*. Время в истории представлено либо шкалой с последним *моментом* «теперь» или «сейчас», либо шкалой с последним *интервалом* «настоящее». В отношении применимости понятия интервала, относящегося к прошлому, вопросов не возникает: мы привыкли рассматривать прошлое в таком качестве. Но в отношении настоящего обычно имеется в виду мгновение, момент времени, а не его интервал. Здесь же речь идёт именно об интервале «настоящее», поскольку настоящее в истории имеет длительность, выраженную в более мелких единицах времени. Так, настоящее политической истории может укладываться в минуты или даже секунды (например, событие запуска ракет), но вряд ли имеет смысл рассматривать политические события в масштабе долей секунды. Дольше длится настоящее социальных процессов. Ещё большую длительность имеет геологическое настоящее и т.п. Однако, сказанное не меняет проблемы «теперь» как уже не имеющего длительности момента времени.

Зададим вопрос: какая из двух изображённых шкал с большими основаниями может быть *названа* шкалой времени? Какая *точнее описывает* характеристики действительного темпорального универсума? Вне сомнений, первая шкала. Ведь именно на ней отражены такие существенные атрибуты времени, как прошлое, настоящее и будущее. Вторая шкала, представляющая из себя бесконечную в обе стороны прямую линию, напоминает нам о пространстве, но не несёт никакой специфически темпоральной информации. Временные понятия привязываются к ней внешним образом. Конечно, первая шкала также пространственна, но это система весьма специфических отрез-

ков, которые никакого самостоятельного значения (в отличие от понятия прямой линии) в геометрии не имеют. Более того, именно первая шкала указывает на необходимость перехода к негеометрическим представлениям о времени.

Тем не менее, есть немало людей в философии и науке, которые однозначно отдали бы пальму первенства шкалам физического времени. Эти люди могли не знать о существовании шкал исторического времени. Ну что, если они прочтут данную работу, что они скажут тогда? Увы, вряд ли они будут готовы изменить свою точку зрения. Для многих из них лишь физика даёт объективное описание реальности. А другие науки, та же геология, например, – разве менее объективны? Скорее, наоборот, – усмотрение сходства между современной физикой и восточной философией, антропный принцип, введение наблюдателя в описание физической реальности и тому подобные в высшей степени сомнительные идеи делают физику всё более и более субъективной. Повторим со всей ответственностью: описанные шкалы исторического времени являются итоговым результатом *опытных научных исследований*, в них нет ни грана от психологии восприятия времени или от характеристик сознания. Шкалы исторического времени полностью объективны, и у нас нет никаких весомых оснований сомневаться в их истинности: они в целом верно воспроизводят *темпоральные* особенности действительного мира, обусловленные существованием неповторимых уникальных событий.

Вытекает ли из сказанного, что шкалы физического времени реальности не соответствуют и потому должны быть отброшены как фантомные образования? Отнюдь. Надо только понять, что у действительного мира, помимо темпоральных, есть и *бевременные* черты, связанные с классом повторяющихся типизированных событий. Вот физика их и описывает. Даже о времени она говорит в геометрическом, и потому в бевременном по сути смысле. Злоупотребление физикой наступает тогда, когда начинают безапелляционно утверждать, что именно физика, и только она, раскрывает объективные характеристики времени, что время именно таково, каким оно описано в физических теориях. Но если *временем* называть время, а не что-то другое, то что это за время, в котором нет объективно выделенного *настоящего*, *прошлого* и *будущего*? Правда, шкалы исторического времени обладают тем недостатком, что в них никак конкретно не представлено будущее. Между тем, будущее в определённом смысле всё же существует, но не так как настоящее и прошлое. И шкалы исторического времени хотя бы *указывают* на область будущего, хотя не говорят о нём ничего определённого.

Построение геохронологической шкалы является величайшим достижением науки в лице геологии и биологии. Она не может быть объяснена ни в терминах индивидуального восприятия времени, ни в терминах общечеловеческой истории. Времена, сопоставимые с временем человеческой жизни на ней вообще не отражены. Да и длительность существования человечества занимает здесь ничтожную часть от представленного объёма времени. Поэтому сомневаться в объективности этой шкалы не приходится. А если так, то объективным является и настоящее шкалы, однозначно отделяющее уже не существующее геологическое прошлое от ещё не существующего будущего. Здесь и речи быть не может о произвольном выборе оси ориентации.

Могут сказать, что не обозначенные на шкале будущие периоды и эпохи всё-таки существуют, ибо так учит физика времени. Но что это за периоды и эпохи – описать, находясь в голоцене, невозможно в силу тех или иных причин. Получается так, как если бы бездомному сулили квартиру на том основании, что она уже есть, уже построена, вот только адрес неизвестен и останется неизвестным при его жизни. Если нечего сказать о конкретных характеристиках будущих геологических состояний, то и утверждать их существование на шкале времени нет никаких оснований. В противном случае налицо попытка построенную на опыте науку, – геологию, – подменить умозрительными рассуждениями, пусть даже ссылающимися на абстрактные результаты теоретической физики.

Но дело не только в геологии. Проблема здесь в не фиксированности будущего. Как только предметом изучения становятся уникальные события, будущее теряет определённую определённость. Рассмотрим на шкале лет полуинтервал (2016, 2017]. Ему соответствует 2017 год и множество событий этого года S_{2017} . Для любого читающего эти строки 2017 год уже в прошлом, так что мысль о том, что все события этого года уже произошли и потому о них можно осмысленно говорить, не покажется из ряда вон выходящей. Возьмём теперь полуинтервал (20016, 20017]. Чему в *реальности* соответствует образование S_{20017} ? Событиям 20017 года? Но где, кто и когда доказал, что эти события существуют в таком же смысле, что и события 2017 года? Ведь для всех ныне живущих они в будущем и, более того, навсегда останутся в будущем, учитывая наши шансы дожить до 20017 года. Между тем, статическая концепция времени без лишних разговоров объявляет существующими события любого года на темпоральной шкале. И если эта концепция действительно является картой реальности, то соответствующие множества S_n существуют при каждом целом n . А если для будущих n этих событий нет, если

они не существуют? Ведь будущее – ещё не факт. В конце концов, откуда эта уверенность в том, что мир будет существовать всегда? *А если очередной год не наступит?* В таком случае статическая карта изображает несуществующие земли и потому является плодом нашей фантазии. Человека, вздумавшего объявить о существовании ещё одного материка Земли, с позором бы изгнали из заседания географического общества. Но что непозволительно географу, дозволено физику и философу-статисту. Необходимо, наконец, перестать быть излишне доверчивыми и потребовать доказательств существования уникальных событий любого, сколь угодно отдалённого будущего.

Если же нам скажут, что не собираются настаивать на существовании всех событий будущих лет, что использование статического подхода лишь приближённо описывает реальность, которая в действительности гораздо сложнее, и т.п., то возникает вопрос: зачем же тогда использовать понятийный аппарат, коль скоро известно, что он не является адекватным? Зачем наносить на карту реальности несуществующие острова, эти Атлантиды воображения? Не лучше ли ограничиться имеющимися в действительности землями, территориями, на которые можно ступить!

Шкалы исторического времени наглядно иллюстрируют неполноту описания темпоральной реальности. В отличие от наполненных уникальными фактами прошлого и настоящего, дать целостное описание ещё не существующих уникальных фактов будущего невозможно. Но тогда возникает неизбежный вопрос: каким образом появляются уникальные события будущего, как они *становятся* фактами сначала настоящего, а затем прошлого? Но этот вопрос и есть одна из формулировок *проблемы становления*. Если бы настоящее всегда оставалось настоящим, то не было бы перехода из прошлого и настоящего в будущее. Время бы остановилось. Применительно к каждой исторической шкале, завершающейся настоящим, правомерен вопрос о переходе от настоящего к будущему. И если признавать за историческими шкалами способность адекватно описывать объективную реальность, ничего не остаётся, как признать *объективный* характер становления.

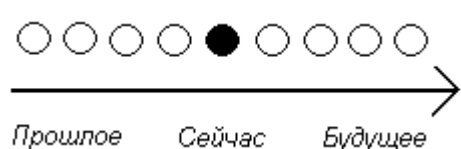
Вывод, стало быть, таков: *становление или течение времени является объективным феноменом*. Но данный вывод никак не приближает нас к пониманию *механизма* становления. Это особая, отдельная проблема.

§2. Проблема сменяемости моментов настоящего

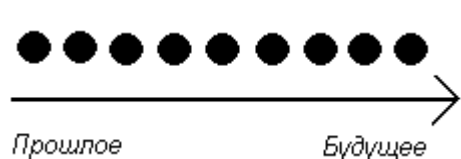
Попытка описать становление или течения времени приводит к ряду логических трудностей [4]. Одна из таких логических трудностей состоит в

проблеме *сменяемости моментов настоящего*. Нет проблемы в том, чтобы на любой временной шкале указать некоторый момент и назвать его настоящим. Проблема в том, как *одно настоящее сменяется другим*. Например, на любой исторической шкале имеется не произвольный, а однозначно выделяемый момент настоящего данной шкалы. Но как осуществляется переход к другому настоящему? В рамках любой заданной темпоральной шкалы *никак*. Ведь шкала – образование пространственное, в ней ничего не меняется и ни что никуда не течёт.

Рассмотрим эту трудность более подробно, поскольку в отличие от других она допускает интерпретацию на простых наглядных моделях. Физик Дэвид Дойч приводит в своей книге ряд рисунков, призванных проиллюстрировать бессмысленность идеи течения времени из-за невозможности смены одного настоящего другим [12. Глава 11]. Мы используем более простую графику, чтобы выразить суть возражений Дойча. Будем изображать моменты времени в виде последовательности кружков. Момент настоящего («теперь» или «сейчас») изображён затемнённым кружком. Слева от него находится область прошлого, справа – будущего. Стрелка призвана показать, что в дальнейшем момент настоящего переместится слева направо. Но на самом деле, отмечает Дойч, никакого движения момента «сейчас» не происходит, как не происходит никаких изменений в неподвижных кадрах киноленты. «Сейчас» остаётся стационарным моментом, что противоречит его смыслу.



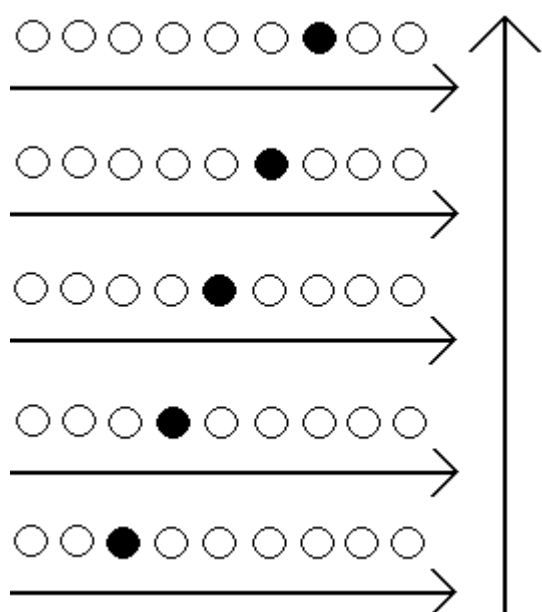
Выход Дойч видит в том, чтобы отказаться от идеи движущегося момента «сейчас». Все моменты времени равноправны и все могут считаться настоящими. Этот исправленный рисунок, с его точки зрения, удовлетворительно иллюстрирует время без всяких ссылок на его поток или течение. На этой картинке никакого последовательного прохождения настоящего через моменты не представлено. Стало быть, отсутствует процесс, в соответствии с которым любой стационарный момент начинается в будущем, становится настоящим, а затем переходит в прошлое. В результате многочисленные «настоящие» перестают отличаться друг от друга в этом качестве и само понятие о «сейчас» оказывается излишним. Ничто не может двигаться от одного момента к другому. Существовать в каком-то конкретном моменте значит существовать там вечно. Объективно, настоящего не существует. Время не может течь [12. С. 267–268].



Далее Д.Дойч приводит ещё один аргумент против идеи потока времени и смены настоящих. Следствием этой идеи он считает вывод о возникновении внешних времён.

«Идея о потоке времени действительно предполагает существование второго сорта времени, помимо разумного понимания времени как последовательности моментов. Если бы «сейчас» действительно двигалось от одного момента к другому, это происходило бы по отношению к этому *внешнему* времени. Но серьёзное отношение к этой идее приводит к бесконечному регрессу, поскольку в этом случае нам пришлось бы представить само внешнее время как последовательность моментов с его собственным «настоящим моментом», движущимся относительно ещё более внешнего времени — и т. д. На каждой ступени поток времени не имел бы смысла, пока мы не отнесли бы его к потоку внешнего времени, *и так до бесконечности*. На каждой ступени у нас была бы концепция, не имеющая смысла; и вся бесконечная иерархия тоже не имела бы смысла» [12. С. 269].

О чём здесь речь, что это за внешние времена? Д.Дойч по этому поводу ограничился процитированным фрагментом, но высказанная им мысль до-



пускает наглядную иллюстрацию. На следующем рисунке изображена вертикальная последовательность темпоральных рядов, каждый из которых имеет своё «внутреннее» настоящее, однозначно разделяющее моменты ряда на прошлые и будущие. Вертикальная стрелка представляет внешнее время, своего рода *метавремя*. Но, в отличие от обычных темпоральных шкал, отношение «раньше, чем» (или «позже, чем») задано здесь не на моментах, а на временных рядах. Согласно Дойчу, это метавремя также

должно течь. Значит, один из составляющих метавремени темпоральных рядов должен быть объявлен «настоящим». Но это приведёт к тем же трудностям, к каким привела фиксация некоторого момента в качестве настоящего. Чтобы избежать проблем, мы должны будем ввести метаметавремя, в котором темпоральные переходы осуществляются уже не от ряда к ряду, а от набора рядов к другому набору рядов. Однако вновь один из наборов должен быть

объявлен настоящим – возникнет очередное внешнее время. И так далее, до бесконечности.

Д.Дойч тут упускает одну очевидную возможность избежать бессмысленного регресса в бесконечность. Достаточно допустить, что метавремя не течёт. Почему, в самом деле, мы должны считать, что время и метавремя обладают одним и тем же набором свойств? Напротив, это заведомо различные типы времени (хотя бы в силу принципиально иного отношения «раньше, чем»). Поэтому время может перетекать от момента к моменту, находясь в процессе становления, и оставаться статической структурой в упорядочении соответствующих темпоральных рядов. Тогда метаметавремя и все последующие времена окажутся излишними и никакого регресса в бесконечность не произойдёт.

Другой вопрос, что предложенный вариант избавления от регресса в бесконечность камня на камне не оставляет от динамической концепции времени. Если допустить статическое метавремя, то никакой разницы между составляющими его темпоральными рядами нет в том смысле, что все они с равным основанием могут считаться «настоящими». А раз так, то отсюда ни одно из выделенных «настоящих» внутри рядов также не может выступить в роли подлинного настоящего. «Настоящих» моментов окажется столько, сколько существует образующих метавремя временных рядов. Однако такое положение дел недопустимо с позиций динамической концепции времени. Настоящее, – идёт ли речь о настоящем-моменте или о настоящем-ряде, – может быть только одно. В противном случае возникает логическое противоречие с основными постулатами динамической концепции времени и непримиримый конфликт с нашим чувством темпоральности, допускающим существование лишь единственного настоящего. Не означает ли сказанное, что мы должны выбирать между бессмысленным регрессом в бесконечность и отказом от динамической концепции времени в пользу статического варианта? Нет, поскольку существует выход из сложившейся тупиковой ситуации.

§3. Идея метамомента

Суть дела не в том, что с введением вертикальной стрелки время, превращаясь в метавремя, обретает второе измерение. Геометрические аналогии здесь ни при чём. Конструкцию метавремени можно изобразить в линейной форме в виде последовательности составленных из моментов дискретных темпоральных рядов. Рассмотрим бесконечный в обе стороны статический временной ряд $\dots t_{i-2}, t_{i-1}, t_i, t_{i+1}, t_{i+2}, \dots$, где t_j – момент времени, i – целое число.

Пусть t_i – момент времени, играющий роль настоящего. Обозначим его h_i , что даёт ряд $\dots t_{i-2}, t_{i-1}, h_i, t_{i+1}, t_{i+2}, \dots$. Тогда этому ряду на шкале метавремени предшествовал ряд $\dots t_{i-2}, h_{i-1}, t_i, t_{i+1}, t_{i+2}, \dots$, в котором настоящим является момент h_{i-1} , а следующим будет ряд $\dots t_{i-2}, t_{i-1}, t_i, h_{i+1}, t_{i+2}, \dots$ с настоящим h_{i+1} . И т.д. В целом метавремя приобретает вид последовательности

$\dots, \dots t_{i-2}, h_{i-1}, t_i, t_{i+1}, t_{i+2}, \dots, \dots t_{i-2}, t_{i-1}, h_i, t_{i+1}, t_{i+2}, \dots, \dots t_{i-2}, t_{i-1}, t_i, h_{i+1}, t_{i+2}, \dots, \dots$

«Настоящее» каждого ряда имеет вид h_j . Всё, что левее момента h_j , – прошлое, всё, что правее, – будущее. Однако сосуществовать данные ряды не могут (если придерживаться динамической концепции времени). Допустим, существует ряд, у которого «настоящим» является момент h_i . Тогда все ряды, предшествующие данному, уже не существуют, а последующие ряды ещё не существуют. Приведённая схема, таким образом, не адекватна динамической концепции времени, хотя противоречий со статической концепцией не возникает.

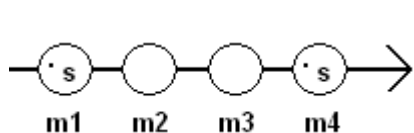
Линейная схема метавремени вновь демонстрирует раздвоение отношения «раньше, чем»: с одной стороны, мы говорим, что один момент раньше другого (отношение внутри ряда), с другой – принимаем утверждения типа «ряд $\dots t_{i-2}, h_{i-1}, t_i, t_{i+1}, t_{i+2}, \dots$ раньше, чем ряд $\dots t_{i-2}, t_{i-1}, h_i, t_{i+1}, t_{i+2}, \dots$ » (отношение между рядами). В статической концепции данное обстоятельство ни к какой новой ситуации не ведёт. Иное дело динамическая концепция. Здесь никакого темпорального отношения между содержащими собственными «настоящими» рядами быть не может. Единственный существующий ряд $\dots t_{i-2}, t_{i-1}, h_i, t_{i+1}, t_{i+2}, \dots$ ведёт себя как настоящее, относительно которого правильно будет сказать: *прошлого* (предшествующие ряды) *уже нет*, *будущего* (последующие ряды) *ещё нет*. Причём *абсолютно нет*. В отношении же настоящего внутри существующего ряда $\dots t_{i-2}, t_{i-1}, h_i, t_{i+1}, t_{i+2}, \dots$ верно другое высказывание: *прошлое и будущее существуют* (хотя следует добавить – в ином смысле, чем настоящее; но сейчас речь не об этом). Прошлое здесь существует в виде части ряда $\dots t_{i-2}, t_{i-1}$, будущее существует в виде части $t_{i+1}, t_{i+2}, \dots$. Таким образом, динамическая концепция требует существования и настоящего-ряда, и настоящего-момента. Назовём настоящее-ряд **метамomentом** (**метанастоящим**), оставив за настоящим-моментом термин **настоящее** (**настоящее метанастоящего**). Подчеркнём, что метамoment или метанастоящее существует в единственном числе (следовательно, настоящее как настоящее метанастоящего тоже). Теперь становится ясным, почему можно сказать «настоящее прошедшего», и «настоящее будущего», но нельзя сказать «прошедшее настоящее» и «будущее настоящее»: первые два выражения указывают на

прошедшее и будущее «внутри» метамомента, который существует и единствен, а третье и четвёртое требуют отнесения к несуществующим в абсолютном смысле метамоментам.

Разумеется, сказанное пока является только идеей, замыслом или проектом. Само по себе введение новых словечек ничего не даёт. Важно то, можно ли реализовать предложенную идею, воплотить замысел в понятийном аппарате или проект в формальной модели.

Для того, чтобы придать дальнейшим рассуждениям большую определённую, требуется ответить на вопрос: какого рода объектами являются моменты времени? Можно либо объявить моменты времени первичными сущностями (субстанциальная концепция времени), либо считать их производными, зависящими от существования предметов и явлений в окружающей действительности (реляционная концепция времени). В плане решения задачи моделирования динамической концепции времени эти две возможности отнюдь не являются равноценными, хотя формально обе они приемлемы.

Примем реляционную концепцию времени при описании структуры метамомента. Моменты времени будут представлены множествами индивидов, причём в качестве индивидов будут использоваться различные сущности. В частности, в роли индивидов могут фигурировать не только предметы, но и ситуации. Под *ситуацией* будем понимать наличие определённого отноше-



ния между предметами в некоторой пространственной области. Такой подход к объяснению того, что такое ситуация, является значительным

упрощением определения ситуации, принадлежащего Барвайсу и Перри [23]. Необходимо подчеркнуть, что временного аспекта ситуация не имеет по определению. Совокупность ситуаций в ограниченной пространственной области делает истинными или ложными одни высказывания и неопределёнными в отношении их истинностного значения другие, не описывающие положение дел в данной области пространства. Например, множество ситуаций, от которых зависит истинность высказывания «Волга впадает в Каспийское море», не определяет истинностного значения высказывания «Альфа Центавра – ближайшая к Солнцу звезда».

Мы будем предполагать, что различные множества ситуаций, являющиеся различными моментами времени, могут содержать одну и ту же ситуацию. Например, всякий раз, когда ситуации детерминируют истинность овременённого высказывания «В Москве идёт дождь», соответствующий момент времени содержит ситуацию s, связанную с наличием облачности в москов-

ском небе. Если же дождя нет в момент времени m , то данная ситуация может и не принадлежать m . При этом ситуации могут исчезать и повторно появляться. Проиллюстрируем сказанное схемой, в которой точка s представляет ситуацию, а m_1, m_2, m_3, m_4 – моменты времени. Приведённая схема становится неверной, если вместо ситуаций рассматривать объекты из произвольного универсума объектов (термин «объект» употребляется в смысле, близком к смыслу повседневно употребляемых терминов «вещь», «предмет» и т.п.; объектами будут, например, Луна, звезды, писатель Вальтер Скотт, стулья и т.д.). В отличие от ситуаций, объекты существуют непрерывно на отрезке времени. В противном случае получилось бы, что некоторый конкретный объект существует какое-то время, затем не существует, потом вновь начинает существовать. Но таких объектов в реальном универсуме нет.

§4. Как течёт время

Введём теперь ряд обозначений для некоторых выделенных моментов и множеств моментов. Пусть h – момент настоящего, т.е. множество ситуаций, существующих «сейчас». Обозначим через P множество моментов времени, находящихся в прошлом по отношению к h , через F – множество моментов времени, находящихся в будущем относительно h , через H – одноэлементное множество, содержащее h . Пусть, далее, множество S всех моментов времени частично упорядочено *дискретным* отношением R , являющимся темпоральным отношением «раньше, чем». Так как любой момент времени находится в прошлом, настоящем или будущем, $S = P \sqcup H \sqcup F$. Упорядоченную тройку $\langle S, h, R \rangle$ назовём метамomentом M . Поскольку время течёт, M преобразуется в новый метамoment $M^* = \langle S^*, h^*, R^* \rangle$, где $S^* = P^* \sqcup H^* \sqcup F^*$, $h^* \in H^*$, R^* – дискретное отношение «раньше, чем» на S^* и P^*, H^*, F^* – новые прошлое, настоящее и будущее.

Мы уже отмечали, что ряды P, H, F и P^*, H^*, F^* не могут существовать вместе. Следовательно, метамоменты M и M^* также не могут сосуществовать. Если временно отвлечься от данного обстоятельства, казалось бы естественным представлять получение ряда P^*, H^*, F^* из ряда P, H, F следующим образом: один из непосредственно следующих за h в смысле отношения R моментов (их может быть более одного в случае нелинейного времени) стал новым настоящим h^* . Момент h при этом оказался в прошлом: $P^* = P \sqcup H$. Ясно, что $H^* = \{h^*\}$. Наконец, изменение будущего состояло в потере одного из моментов: $F^* = F \setminus H$ (здесь и далее « $\setminus$ » – теоретико-множественное вычитание). Но положение дел все равно остаётся неудовлетворительным.

Действительно, при указанном понимании преобразования рядов разница между P , H , F и P^* , H^* , F^* оказывается чисто условной. Ведь сменились лишь названия, сами моменты и ситуации остались неизменными.

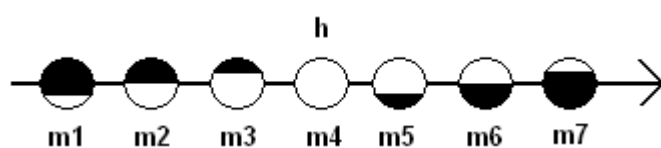
Однако можно ввести нетривиальные различия между M и M^* . Достаточно предположить, что трансформации в ходе становления подвергаются как сами моменты времени, так и множества моментов. Изменения могут быть двух видов: (1) исчезновение (1.а) или появление (1.б) ситуаций внутри момента и (2) исчезновение (2.а) или появление (2.б) моментов. В первом случае меняется момент, во втором изменяется множество моментов в целом.

Приведём несколько доводов и примеров, подтверждающих целесообразность введения изменений (1) и (2). Начнём с (1.а). Что означает исчезновение ситуации s из момента m ? Предположим, s обуславливает истинность высказывания «В Москве идёт дождь». Состоявшийся факт: 12 марта 2012 года дождя в Москве не было. Означает ли это, что ситуация s исчезла из любого момента указанных суток? Безусловно, s там отсутствует. Обозначим отсутствие ситуаций $\Box s$, которая обуславливает отсутствие дождя. Но отсутствие не означает исчезновения. В самом деле, обратимся мысленно к дню 12 марта 1212 года. Имела ли место в этот день ситуация s или, быть может, ситуация $\Box s$? Единственное, что можно сказать с определённой ясностью — это то, что были или s , или $\Box s$, но не то и другое вместе. Символически $((s \Box \Box s) \& \Box(s \& \Box s))$. Однако какая из альтернатив имела место, в текущем метанастоящем определить невозможно. Многие ситуации столь далёкого прошлого утрачены безвозвратно, навсегда исчезли в потоке времени. Обозначим подобный случай через ns (s неопределённо). Если ns , то отсюда $n\Box s$, и наоборот. Т.е. имеет место $(ns \Box n\Box s)$ и $(n\Box s \Box ns)$ или, в других обозначениях, эквиваленция $(ns \Box n\Box s)$. При этом закон исключённого третьего остаётся вполне определённым: $\Box n(s \Box \Box s)$.

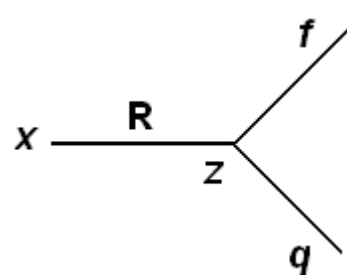
Аналогичные рассуждения верны и для случая (1.б). Например, пусть m — момент дня 12 марта 2212 года. Если этот момент вообще существует (ведь будущее может и не наступить), то относительно него вновь имеем ns и $n\Box s$, только теперь это неопределённость в отношении появления в будущем ситуации s . Но по мере приближения в этому будущему ситуация рано или поздно определится. Во всяком случае, когда момент m станет настоящим, в нём будет наличествовать либо ситуация s , либо ситуация $\Box s$. Тем самым *настоящее оказывается особым моментом времени, в котором ситуации в наибольшей степени определённы*. Все остальные моменты уступают настоящему в этом отношении.

При этом неопределённость в направлении удаляющегося прошлого только возрастает, а в направлении неуклонно приближающегося будущего уменьшается. Синоптики будущего с большой вероятностью смогут предсказать 11 марта 2212 года погоду в Москве на завтра 12 марта. Но вряд ли они смогут сказать что-то определённое относительно погоды Москве 12 марта 2212 года. Асимметричность между прошлым и будущим в отношении ситуаций заключается также в том, что по мере ухода моментов времени в прошлое ситуации могут только исчезать, тогда как по мере приближения моментов будущего ситуации могут как исчезать, так и появляться.

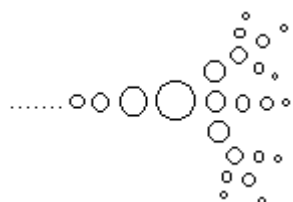
Графически часть времени, соответствующая настоящему и прошлому, может быть представлена в виде линейной последовательности моментов, в которых по мере ухода в прошлое ситуации скрываются во мраке абсолютной неопределённости. Это настоящая онтологическая неопределённость. Никакими заклинаниями магов и формулами физиков исчезнувшее прошлое нельзя превратить в нечто более определённое, не говоря уже о том, чтобы момент прошлого превратить в момент настоящего. Нарастающая в направлении прошлого неопределённость теоретически может приводить к полной неопределённости. Тогда соответствующий момент прошлого попросту исчезает со шкалы времени. Впрочем, столь же допустим теоретический тезис о том, что неопределённость никогда не становится полной. Тем самым получится, что от любого сколь угодно отдалённого прошлого в метамоменте остаются определённые следы.



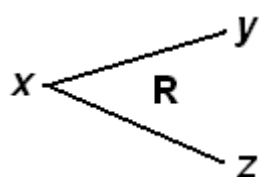
Попытаемся теперь графически изобразить будущее. Напрашивается вариант, симметричный относительно прошлого. Рисунок



верно передаёт увеличение неопределённости по мере отдаления от момента настоящего h (двойственным образом, уменьшение неопределённости по мере приближения к h). Но здесь не нашла выражения неопределённость в отношении выбора возможных будущих ситуаций. Например, если молодой человек решил завтра жениться, его выбор конкретизируется по мере движения к этой цели, обрастая каждый час и каждую минуту вновь возникающими сопутствующими ситуациями. Однако все эти ситуации согласуются с данным выбором. И ни в одном из моментов будущего не

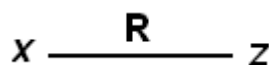


представлена ситуация, когда он решает завтра остаться холостяком, поскольку ситуация «быть женатым» и ситуация «быть холостяком» исключают друг друга и не могут принадлежать одному и тому же моменту. Очевидно, необходимо постулировать наличие в будущем нескольких различных путей, одни из которых ведут к женитьбе, а другие к холостяцкой жизни. Получается, что время ветвится в будущее, как показано на рисунке (здесь степень неопределённости моделируется в обратной зависимости от величины представляющих моменты кругов). Теперь картина обретает требуемую законченность. Время ветвится в будущее от момента настоящего, будучи линейным в прошлое.



Ветвление времени в будущее фундаментальным образом изменяет механизм становления. Упростим до предела положение дел с ветвлением, взяв представленную на рисунке модель, в которой x является моментом настоящего, а y и z — моментами возможного будущего. На следующем шаге универсум

должен выбрать одну из представленных альтернатив. При этом момент x в любом случае уйдёт в прошлое, а настоящим моментом станет либо y , либо z . Допустим, течение пошло по нижнему пути. В результате предыдущая картина ветвления преобразуется в линейную модель, в которой моментом настоящего является z . За счёт таких отсечений не реализовавшихся альтернатив прошлое и приобретает линейный вид. Относительно нового настоящего z возникают и новые альтернативы, скажем, f и q . В дальнейшем указанные шаги становления повторяются. В следующие мгновения z станет прошлым, x — более далёким прошлым, новым настоящим станет либо f , либо q , не реализовавшаяся возможность исчезнет, относительно нового настоящего время вновь разветвится и т.д. Время как бы раздвигает свои границы, порождая всё новые и новые моменты будущего и оттесняя прошлое в глубину.



Подчеркнём, что ни одна из представленных последних трёх схем не может сосуществовать с двумя остальными. Чтобы появилась следующая схема, предыдущая должна исчезнуть, освободив ей место. Проиллюстрировать данное обстоятельство в книге, — пространственном объекте, — невозможно. Зато это легко продемонстрировать на экране графического редактора. Надо взять за исходную первую схему, затем *на том же месте* экрана получить вторую схему, *стерев* отрезок $[x, y]$ и получив отрезок $[x, z]$, затем расширить место, добавив ветвление. И т.д. В результате ни на каком из шагов эти три схемы, а также их последующие преобразования и расширения, не будут со-

существовать вместе. Весь моделирующий течение времени механизм работает как серия сменяющих друг друга операций стирания и расширения.

Стирание выполняет роль *уничтожения* ситуаций и моментов, расширение – *сотворения* ситуаций и моментов. Становление тем самым оказывается циклическим процессом сменяющих друг друга актов уничтожения и сотворения. Прежде, чем появится новое, часть прежнего должна исчезнуть. Затем появляется новое. Затем всё повторяется вновь и вновь, пока это вообще возможно. Тем самым становление оказывается не пространственным объектом, подвластным геометрическим теориям современной физики, а принципиально иным феноменом, который может быть охарактеризован как особого рода *вычислительный процесс*.

Время ещё потому процесс, что оно не задано целиком. Во всяком случае, в отношении будущего это не вызывает сомнений. Возникновение будущих моментов времени следует связывать с сотворением новых реальных возможностей. Вряд ли возможность существования людей была реальной возможностью в те времена, когда жизни на нашей планете не было. Нет научных оснований полагать, что возможность человека появилась в эпоху динозавров. И т.д. С позиций динамической концепции времени естественнее считать, что эта возможность впервые появилась в некоторый гораздо более близкий к настоящему период и отсутствовала в предшествующие периоды. Учитывая данные эволюционной биологии, речь может идти о миллионах лет, но никак не о десятках и, тем более, сотнях миллионах лет назад.

Осуществляется и обратный процесс: по мере того, как некоторый момент все больше удаляется от настоящего в прошлое, ситуации, принадлежавшие данному моменту, могут бесследно исчезать. Наличие специфических трудностей в познании прошедшего следует тогда считать неизбежностью, вызванной своеобразным постепенным «угасанием» удаляющихся от настоящего моментов времени вместе с содержащимися в них событиями и ситуациями.

Вернёмся к вопросу о невозможности сосуществования нескольких настоящих. Каждый метамомент имеет «свое» прошлое, настоящее и будущее, но существовать вместе два метамомента не могут. Метамомент M^* может появиться лишь тогда, когда непосредственно предшествующий ему метамомент M исчез. Процедура, обеспечивающая «своевременное» исчезновение M и преемственность между M и M^* , предполагает наличие некоей *промежуточной структуры*, которая не является полноценным метамоментом, но способна сосуществовать как с M , и с M^* . Назовём эту промежуточ-

ную структуру *квазиметамоментом*. Метамомент ***M*** сосуществует с квазиметамоментом ***K***, представляющим, по существу, *след M, его устойчивую часть, которая избежит изменения на нескольких шагах становления*. Весь процесс приблизительно описывается следующей последовательностью шагов.

1. Существует только метамомент M .
2. M начинает исчезать (хотя M по-прежнему существует) – появляется его устойчивая часть, квазиметамомент K .
3. M не существует, но квазиметамомент K уцелел.
4. K все ещё существует и порождает метамомент M^* .
5. Существует только метамомент M^* .

Далее процесс повторяется (уже в отношении метамомента M^*) и приводит к возникновению метамомента M^{**} и т.д. Осуществление описанного процесса позволит избежать сосуществования двух метамоментов и, следовательно, сосуществования двух рядов P, H, F и P^*, H^*, F^* , соответствующих данным метамоментам. При этом ряд P^*, H^*, F^* возникает на основе устойчивой собственной части ряда P, H, F .

Нетрудно догадаться, что описанные шаги становления могут быть переосмыслены как объективно протекающий *вычислительный процесс*, осуществляемый самой природой. Сама по себе идея рассмотрения природы как особого рода компьютера не нова. Уже давно мы слышим призывы считать законы природы алгоритмами, высказывания о том, что роль теорий с успехом способны взять на себя компьютерные программы и т.п. Однако эти высказывания – либо не более чем декларации, либо за ними скрываются пока ещё мало продуктивные попытки ввести язык компьютерных программ в физику (см., напр.: [8], [19], [20], [28], [30]).

В любом случае, вряд ли физика заинтересуется становлением. В противном случае физика из номотетической превратилась бы в идиографическую науку. Но и историческое естествознание не имеет становление предметом рассмотрения. В настоящее время исследование становления остаётся всецело в рамках философии. Мы присоединяемся к мнению К.Смита, следующим образом оценившего сложившуюся в недавнем прошлом ситуацию: «Один из центральных спорных вопросов философии времени XX столетия – является ли временное становление независимой от мышления особенностью, присущей событиям, или видимостью, присущей свойству человеческого понимания?» [29. Р. 109].

Но сейчас уже XXI век. Разумно ли спорить до бесконечности там, где ответ уже получен наукой? Используемые в историческом естествознании темпоральные шкалы дают однозначный ответ: время течёт, становление во времени – это объективный процесс. Другое дело, как становление описать на языке науки. Автором была предложена нестандартная теория абстрактной трансфинитной вычислимости АВТ, позволяющая строго описывать те-

чение времени на языке компьютерных программ (см. [2], [3], [4]). Однако обсуждение этой теории лежит за границами данной работы. Отметим только, что сама по себе идея трансфинитной вычислимости тоже не нова, но обычно представлена обобщениями стандартных теорий вычислимости (см., напр., [21] и [26]). По-видимому, будущее не за обобщениями стандартных моделей вычислимости, а за моделями нестандартной вычислимости, подобными АВТ.

Заключительные выводы

1. Объективность становления является установленным в историческом естествознании фактом.
2. Обнаружение становления в исторических науках связано с их идиографичностью.
3. Отсутствие становления в точном естествознании, в физике и других точных науках, обусловлено их номотетичностью.
4. Разделение наук на идиографические и номотетические маркируется типом временной шкалы (а не отнесением к ценности, как у неокантианцев Баденской школы).
5. Идиографические темпоральные шкалы обладают следующими характеристическими признаками:
 - а. Неопределённость *начала прошлого* временной шкалы.
 - б. Определённый интервал *настоящего, завершающий* историческую часть временной шкалы.
 - с. Неопределённость *будущего* временной шкалы, вплоть до его *отсутствия*.
6. Отрицание объективности становления на основании его отсутствия в физике является философски ошибочным.

Литература

1. Аллисон А., Палмер Д. Геология. М., 1984.
2. Анисов А.М. Время и компьютер. Негеометрический образ времени. М., 1991.
3. Анисов А.М. Темпоральный универсум и его познание. М., 2000.
4. Анисов А.М. Феномен течения времени. Логико-философский анализ. – LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012.
5. Анисов А.М. Шкалы времени // Время и рациональность (философский, теоретический и практический аспекты). Новочеркасск, 2013. С. 144–170.
6. Аристотель. Физика. М., 1937.
7. Бергсон А. Время и свобода воли. М., 1910.

8. Беркович С.Я. Клеточные автоматы как модель реальности: поиски новых представлений физических и информационных процессов. М., 1993.
9. Виндельбанд В. Прелюдии. Философские статьи и речи. СПб, 1904.
10. Гаврилов В.П. Путешествие в прошлое Земли. М., 1986.
11. Грюнбаум А. Философские проблемы пространства и времени. М., 1969.
12. Дойч Д. Структура реальности. Москва-Ижевск, 2001.
13. Исповедь Блаженного Августина. М., 1914.
14. Карнап Р. Философские основания физики. М., 1971.
15. Молчанов Ю.Б. Четыре концепции времени в философии и физике. М., 1977.
16. Николов Т. Долгий путь жизни. М., 1986.
17. Рассел Б. История Западной философии. М., 1959.
18. Тейяр де Шарден. Феномен человека. М., 1987.
19. Тоффли Т., Марголус Н. Машины клеточных автоматов. М., 1991.
20. Хармут Х. Применение методов теории информации в физике. М., 1989.
21. Шор Р. Теория α -рекурсии // Справочная книга по математической логике. Ч. III. Теория рекурсии. М., 1982.
22. Элиаде М. Космос и история. М., 1987.
23. Barwise J., Perry J. Situations and Attitudes // J. Philos. 1981. Vol. 78, N 11. P. 668 – 691.
24. Bull W. Time, tense and the verb. Los Angeles, 1968.
25. Gödel K. An Example of a New Type of Cosmological Solutions of Einstein's Equations of Gravitation. "Reviews of Modern Physics", Vol. XXI, 1949.
26. Hamkins J.D., Lewis A. Infinite Time Turing Machines // The Journal of Symbolic Logic, V. 65, N. 2, June 2000, P. 567 – 604.
27. McTaggart J.E. The Nature of Existence. Cambridge, 1927.
28. Poundstone W. The Recursive Universe. Cosmic Complexity and the Limits of Scientific Knowledge. N.Y., 1985.
29. Smith Q. The Mind-Independent of Temporal Becoming. //Philosophical Studies, Dordrecht, 1985, vol. 47, N 1.
30. Wolfram S. A New Kind of Science. – Wolfram Media, 2002.

РАЗДЕЛ II

НАУКА

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Знаменитый швейцарский физик Вольфганг Паули предположил, что при β -распаде ядра из него вылетают две частицы: электрон и нейтрино ν (точнее антинейтрино $\bar{\nu}$). Гипотетическая частица нейтрино должна быть нейтральной, иметь очень малую массу покоя, спин $-\frac{1}{2}\hbar$, магнитный момент, близкий к нулю. Энергия ядра передаётся электрону и нейтрино. В таком случае выполняются законы сохранения энергии и момента количества движения. Отсутствие заряда (нейтральность) и малость магнитного момента нейтрино обеспечивают чрезвычайно слабое взаимодействие с веществом, что приводит к большому значению длины свободного пробега в твёрдом теле (10^{19} м). Это полностью подтверждают результаты опытов, в которых энергия нейтрино уносится из калориметров.

В настоящий момент экспериментально подтверждено существование, без сомнения малой массы [1] нейтрино и найдены выражения, описывающие распределение электронов по энергии. Это позволяет оценить массу нейтрино, точнее отношение массы нейтрино к массе электрона. Прямое наблюдение электронов практически невозможно, однако, существует целый ряд экспериментов, доказывающих существование нейтрино. Эксперимент даёт весьма приближенное отношение возможной массы нейтрино к массе электрона ($m_\nu/m_e < 1/2000$).

Рассмотрение значений величин, связанных с размерностью: массы (m), длины (l), промежутка времени (t), температуры ($^\circ\text{K}$), электрического заряда (e), возможно других физических величин, непосредственно связано со значением квантов этих величин (и прежде всего с величиной кванта массы). В этом плане известен ряд представлений величины кванта массы. При этом рассматриваются (как правило) массы элементарных частиц с наименьшим значением.

В наиболее известном и широко используемом представлении единиц измерения задействовано значение гравитационной постоянной, определяющей по закону Ньютона массу тел. Вместе с тем широкое применение этой системы единиц ограничивается введением колоссальных по модулю величин. Поэтому понятен интерес к изменению значения элементарной массы частиц и использование её величины для определения остальных единиц измерения физических величин.

С этой целью приведём неиспользуемое ранее значение массы нейтрино, обладающих наименьшим значением массы из известных частиц. Многолетний и неоднократно выполняемый эксперимент в этом плане не позволил установить массу нейтрино, так что можно надеяться только на теоретически найденное его значение. В связи с этим представляется необходимым рассмотрение давно опубликованной работы [2] и статей в различных журналах по теории гравитационно-гироскопного поля, выдержавших испытание временем. Экспериментальное получение массы нейтрино неоправданно затягивается.

Необходимость построения теории полей, включающих в себя теорию гравитационных явлений каждый раз возвращает нас к теории тяготения Ньютона, которую до сих пор не смогли сколь-нибудь существенно обобщить, несмотря на многочисленные попытки, определённые успехи и почтенный возраст учения. Понятен в связи с этим интерес к построению более полных теорий гравитационных сил, нежели теория Ньютона и экспериментов в этой области знаний. Попытаемся построить теорию гравитационно-гироскопного поля в рамках четырёх мерного пространства-времени Минковского, которое определяется пространственными компонентами V_{cp} и температурой T_{cp} . Для такого предположения имеются опытные данные по измерению средней температуры поверхности планет Солнечной системы и известных расстояний от планет до Солнца. Оказывается, что средняя температура поверхности i -планеты определяется расстоянием R_{cp} от планеты до центра Солнечной системы и скоростью планеты V_{cp} . При этом

$$V_{cp}^2 R_{cp} = 1,320E+20 \text{ м}^3/\text{с}^2 = \text{const.}$$

Вместе с тем $T_{cp}^2 \cdot R_{cp}$ также равно **const**, так что $b^2 T_{cp}^2 - V_{cp}^2 = \text{inv.}$

Здесь в роли V_{cp} выступает орбитальная скорость планет Солнечной системы. Квадрат средней температуры поверхности планет Солнечной системы оказывается пропорциональным квадрату орбитальной скорости планет, причем $b \approx 1,06 \cdot 10^2 \text{ м/с}^\circ\text{К}$ для всех планет. Эти соотношения указывают на неразрывную связь средней скорости орбитального движения планет и средней температуры поверхностей планет, как составляющих одного и того же 4-вектора-4-потенциала гравитационно-гироскопного поля (bT_{cp} , V_{cp}) в псевдоевклидовом пространстве-времени Минковского. Они определяют исключительную зависимость гравитационно-гироскопного поля от скалярного потенциала (температуры T_{cp}) и векторного потенциала (скорости V_{cp}).

В рамках представлений о гравитационно-гироскопном поле можно получить важнейшую величину массы элементарного гравитационного заряда m_v , которая оказывается равным значению

$$m_v = k/cb,$$

где k -постоянная Больцмана, c -скорость света, b -введенная нами константа связи средней температуры планет с орбитальной скоростью.

Вычисления дают: $m_v \approx 4,34 \cdot 10^{-34} \text{ кг}$, что в 2097 раз меньше массы электрона. Это вполне соответствует ряду экспериментальных данных.

Таким образом, можно говорить, что нами получено новое значение минимальной по массе известной элементарной частицы, которое согласуется со значением массы нейтрино. Рассмотрим далее производные значения величин квантования, прежде всего длины, времени, температуры и электрического заряда для планковской массы и полученном нами кванте масс имеем табл.1.

Полученные результаты системы с применением массы Планка, очевидно характеризуются большими значениями чисел квантов длины, времени и температуры, а вместе с тем определены не самыми малыми значениями массы известных элементарных частиц. Всё это обуславливает сложности в применении этих чисел на практике.

В результате использования найденного выше кванта массы имеем набор единиц измерения основных физических величин, приведённых в табл.2. Все остальные величины определяются этим набором.

Приведём отдельные связи между полученными квантами

$$\begin{aligned} b T &= c; b e = t; l = b c e; l = b t T; k T = \varepsilon; m c^2 = \varepsilon, \\ k T &= \varepsilon; k e = m l; h = k c e; h = k t T; b T = c; b e = t, \end{aligned}$$

где $\varepsilon = h/t$ – квант энергии, определяемый законами Эйнштейна, либо Больцмана. Таким образом, предложено не только значение массы, но и совершенно изменены значения всех единиц измерения, причём существенно уточняется значение этих величин. Основным достоинством предлагаемой системы единиц является использование лишь операций умножения и деления, рациональный выбор величины кванта массы, а вслед за этим величин квантов длины, времени, температуры, электрического заряда, несущественное изменение экспериментальных значений всех величин без использования коэффициентов.

Таблица 1		Величины Планка	
Планковская масса	кг	$(hc/G)^{0,5}$	2,176470E-08
Планковская длина	м	$(hG/c^3)^{0,5}$	1,616229E-35

Планковское время	c	$(\hbar G/c^5)^{0,5}$	5,391160E-44
Планковская температура	$^{\circ}\text{K}$	$(\hbar c/k^2 G)^{0,5}$	1,416808E+32
Планковский электр. заряд	Кл	$(4\pi\epsilon_0\hbar c)^{0,5}$	1,8755459E-18
Предлагаемые величины			
Масса	кг		4,34767723513920E-34
Длина	м		5,08787268546173E-09
Время	с		1,69853180475150E-17
Температура	$^{\circ}\text{K}$		2,82552538510470E+06
электрический заряд	Кл		1,60217662080000E-19

Таблица 2 Кванты и формулы нахождения физических величин			
		$c=b\ t$	2,995453083370340E+08
		$T=c/b$	2,825525385104700E+06
		$b=c/t$	1,060140212918080E+02
$l=c\ t$	5,087872331745470E-09	$e=b/t$	1,602176565000040E-19
$t=l/c$	1,698531804751500E-17	$t=b/e$	1,698531804751500E-17
$c=l/t$	2,995453083370340E+08	$b=e\ t$	1,060140212918080E+02
		$m=k/c/b$	4,347677240000000E-34
		$k=m\ c\ b$	1,380648500000000E-23
		$c=k/b/m$	2,995453083370340E+08
		$b=k/c/m$	1,060140212918090E+02
$h=k\ l/b$	6,62581030141509E-34	$m=k\ e/l$	4,347677240000000E-34
$k=h\ b/l$	1,380648500000000E-23	$k=m\ l/e$	1,380648500000000E-23
$l=b\ h/k$	5,08719941563693E-09	$e=l\ m/k$	1,602176570000000E-19
$b=l\ k/h$	1,0599584485376E+02	$l=e\ k/m$	5,087872330000000E-09
$h=k\ t\ T$	6,626070040000160E-34	$h=k\ c\ e$	6,626070040000000E-34
$k=h/t/T$	1,380648500000000E-23	$k=h/c/e$	1,380648500000000E-23
$t=h/k/T$	1,698531804751460E-17	$c=h/k/e$	2,995453083370340E+08
$T=h/t/k$	2,825525385104700E+06	$e=h/k/c$	1,602176565000000E-19
$l=b\ t\ T$	5,087872331745510E-09	$l=b\ c\ e$	5,087872331745390E-09
$b=l/t/T$	1,060140212918060E+02	$b=l/c/e$	1,060140212918090E+02
$t=l/b/T$	1,698531804751460E-17	$c=l/b/e$	2,995453083370340E+08
$T=l/b/t$	2,825525385104830E+06	$e=l/b/c$	1,602176565000000E-19

В результате имеется возможность представления квантов в форме мультипликативных групповых операций над парами, тройками, четвёрками чисел, а также в форме многомерных числовых величин. При этом все полученные кванты сохраняют своё значение, но происходит их уточнение. Примеры соответствующих троек и четвёрок чисел приведены в табл. 2. Так, например, получены 28 формул по преобразованию четвёрок квантов. Использованы при этом лишь девять исходных квантов. Среди этих квантов выделяются три основные: массы, длины и времени. Остальные шесть квантов появляются в связи с расширением основной системы единиц из этих

трёх квантов. Основная тройка квантов может быть определена тремя значениями квантов времени, скорости и теплоёмкости. Это соответствует трёхмерной векторной алгебре (табл. 1, 2, 3).

Таблица 3		Характеристика квантов	
Наименование	Обознач.	Величина	Размерность
Квант скорости	c	$2,9954530833703E+08$	$м/с$
Квант температуры	T	$2,8255253851047E+06$	$^{\circ}K$
Квант теплоёмкости	b	$1,0601402129181E+02$	$м/с^{\circ}K$
Квант длины	l	$5,08787233174540E-09$	$м$
Квант времени	t	$1,69853180475150E-17$	$с$
Квант электр. заряда	e	$1,6021765650000E-19$	$Кл$
Квант Больцмана	k	$1,3806485000000E-23$	$Дж/^{\circ}K$
Квант массы	m	$4,3476772351392E-34$	$кг$
Квант действия Планка	h	$6,6260700400000000E-034$	$Дж*с$

Таблица 4		Кванты физических величин		
$l=c t$	$c=b t$	$b=e t$	$e=l m/k$	$c=k/m/b$
$c=l/t$	$b=c/t$	$e=b/t$	$m=k e/l$	$k=m c b$
$t=l/c$	$t=c/b$	$t=b/e$	$k=m l/e$	$m=k/c/b$
			$l=e k/m$	$b=k/c/m$
$h=k l/b$	$l=b c e$	$h=k c e$	$l=b t T$	$h=k t T$
$k=h b/l$	$b=l/c/e$	$k=h/c/e$	$b=l/t/T$	$k=h/t/T$
$l=b h/k$	$c=l/b/e$	$c=h/k/e$	$t=l/b/T$	$t=h/k/T$
$b=l k/h$	$e=l/c/b$	$e=h/c/k$	$T=l/t/b$	$T=h/t/k$

Необходимо отметить, что эти числа могут формировать матрицу, соответствующую трёхмерным векторным алгебрам. В общем случае эти величины формируют симметрическую матрицу третьего порядка, например, такую [2]:

$$\begin{vmatrix} 2,995E+08 & 1,699E-17 & 5,088E-09 \\ 5,088E-09 & 2,995E+08 & 1,699E-17 \\ 1,699E-17 & 5,088E-09 & 2,995E+08 \end{vmatrix}$$

Эта матрица может быть прообразом для построения анти симметрических и диагональных матриц третьего порядка. Очевидно, что представления матриц могут формировать изоморфные (вообще говоря, разные) величины. Для построения матриц более высокого порядка, представляющих кванты пространств большей размерности, измерения могут быть представлены компонентами матриц седьмого порядка с использованием лишь семи квантов. Таким образом, единицы физических величин формируются из одних и тех же элементов, например, таких:

6,63E-34	1,38E-23	5,09E-09	1,06E+02	1,60E-19	3,00E+08	4,34E-34
1,38E-23	1,06E+02	3,00E+08	1,60E-19	4,34E-34	6,63E-34	5,09E-09
5,09E-09	3,00E+08	1,60E-19	6,63E-34	1,38E-23	4,34E-34	1,06E+02
1,06E+02	1,60E-19	6,63E-34	4,34E-34	5,09E-09	1,38E-23	3,00E+08
1,60E-19	4,34E-34	1,38E-23	5,09E-09	3,00E+08	1,06E+02	6,63E-34
3,00E+08	6,63E-34	4,34E-34	1,38E-23	1,06E+02	5,09E-09	1,60E-19
4,34E-34	5,09E-09	1,06E+02	3,00E+08	6,63E-34	1,60E-19	1,38E-23

или таких:

1,60E-19	3,00E+08	6,63E-34	4,34E-34	1,38E-23	1,06E+02	5,09E-09
3,00E+08	4,34E-34	1,06E+02	1,38E-23	5,09E-09	1,60E-19	6,63E-34
6,63E-34	1,06E+02	1,38E-23	1,60E-19	3,00E+08	5,09E-09	4,34E-34
4,34E-34	1,38E-23	1,60E-19	5,09E-09	6,63E-34	3,00E+08	1,06E+02
1,38E-23	5,09E-09	3,00E+08	6,63E-34	1,06E+02	4,34E-34	1,60E-19
1,06E+02	1,60E-19	5,09E-09	3,00E+08	4,34E-34	6,63E-34	1,38E-23
5,09E-09	6,63E-34	4,34E-34	1,06E+02	1,60E-19	1,38E-23	3,00E+08

Следовательно, можно строить набор квантов характерных величин из трёх, либо семи квантов. Квадратные матрицы допускают изоморфные величины, что позволяет построить, вообще говоря, 120 различных изоморфных последовательностей [2]. При этом используются средства трёх мерных, семи мерных, пятнадцати мерных и вообще 2^n-1 мерных векторных алгебр. Подобный взгляд на порядок формирования и преобразования системы единиц может быть весьма плодотворным.

$$l/b=h/k=c*e=tt=4,8E-11$$

$$l=c*t \quad b*e=t$$

Внимательный читатель сразу увидит достоинства данного представления квантов. Так, например, уравнение $be=t$ определяет составную структуру единицы времени. Она, как и все остальные кванты определяется двумя, либо тремя квантами, в данном случае b и e . Это в свою очередь говорит о необходимости наличия теории поля, включающей величины температуры скорости и величины электрического заряда, причём даже в трёхмерном варианте, что требует разработки совершенно новой теории поля.

Литература

1. Карякин Н.И., Быстров К.Н., Киреев П.С. Краткий справочник по физике. Государственное издательство «Высшая школа»: М, 1963. 559 с.
2. Коротков А.В. Элементы семимерного векторного исчисления. Изд-во «Набла», д. физ. мат. н.: Новочеркасск, 1996. 244 с.

P.S. В табл. 4 ошибка, верный результат имеет вид:

$t=be$
$e=b/t$
$b=t/e$

ПРОСТРАНСТВО-ВРЕМЯ МИНКОВСКОГО И ЧЕТЫРЁХМЕРНОЕ ВРЕМЯ Д.Г. ПАВЛОВА. КРИТИКА

К фундаментальным представлениям о структуре мира относят представления о цилиндрическом мире А. Эйнштейна (1917 год) [1] и о шаровом мире де Ситтера (1916-1917 год) [2]. И, хотя в последующем Фридман А.А. выдвинул гипотезу, из которой в виде частных случаев могут быть получены как цилиндрический мир Эйнштейна, так и шаровой мир Де-Ситтера [3], однако это не способствовало появлению хотя бы временной парадигмы по представлениям о структуре мира, а, вероятно, ещё более запутало ситуацию. Появилась множественность анти- де Ситтеровских моделей, в качестве примера привожу лишь их малую часть, просто на выбор [4, 5]. Дело в том, что метрика (D), получена Фридманом из двух предположений [3]. Первое предположение из которых:

- при выделении из четырех мировых координат трех пространственных (x_1, x_2, x_3), при этом будем иметь пространство постоянной кривизны, могущей, однако, меняться с течением четвертой временной координаты (x_4). И второе предположение:
- время ортогонально пространству, хотя и введенное с оговоркой, что оно вводится исключительно в целях упрощения вычислений.

$$ds^2 = R^2 (dx_1^2 + \sin^2 x_1 dx_2^2 + \sin^2 x_1 \sin^2 x_2 dx_3^2) + M^2 dx_4^2 \quad (D)$$

Именно это второе предположение, да еще с такой оговоркой, породило как множественность заблуждений, так и множественность прямых спекуляций, приводящих к различным, и названным выше, динамикам. Как видно из выражения (D) Фридмановской метрики, она уже предполагает возможность ее представления в четырехмерной конструкции в полугеодезических параметрических координатах, т.е. построения полюсных конструкций реального мира, но трактовка множителя M перед временной координатой не исключает ее использования и в несферических построениях, использования в различных косоугольных координатах [4,5]. Интересен подход несколько необычной трактовки полюсных структур, базирующихся на развитии геометрии финслеровых конструкций [5,6]

Надо отметить, что финслерова геометрия, появившаяся как обобщение римановой, известна давно и исследовалась во многих работах. В том чис-

ле, хорошо известны и метрические функции типа (1), которые получили имя Бервальда-Моора [6]. Однако, как ни странно, геометрия наиболее простых финслеровых многообразий, напрямую связанных с понятием линейного пространства, изучена скорее поверхностно. По-видимому, данное обстоятельство обусловлено отсутствием вплоть до последнего времени удобных и эффективных методов их исследования, например, таких, как формализм скалярного произведения, обычно применяемого при изучении евклидовых и псевдоевклидовых геометрий. В работе [7] предпринята попытка заполнить данный пробел и введено понятие m -линейной симметрической формы от n векторов, обобщающей понятие билинейной симметрической формы.

Как известно [7], двумерная псевдоевклидова плоскость чисто формально имеет несколько качественно различных способов обобщения на четырехмерное пространство. В результате одного из них получается пространство Минковского, в результате другого – псевдоевклидово пространство с сигнатурой $(+,+,-,-)$, а результатом третьего является специфическое линейное пространство, длина векторов которого в одном из базисов удовлетворяет соотношению:

$$|X|^4 = x_1'x_2'x_3'x_4'. \quad (1)$$

Соответствующее пространство Павловым Д.Г. [5] названо квадратическим или квадрапространством.

На первый взгляд квадрапространство не согласуется с обычными представлениями о геометрии реального мира хотя бы потому, что все его единичные вектора абсолютно равноправны, изотропное подпространство не обладает круговой симметрией, а группа непрерывных линейных преобразований, аналогичных преобразованиям Лоренца, вместо шести, определяется всего тремя параметрами.

В работе [7] предпринята попытка заполнить данный пробел и введено понятие m -линейной симметрической формы от n векторов, обобщающей понятие билинейной симметрической формы. Выделенным косоугольным шрифтом представим собственные взгляды Д.Г. Павлова

В работе [2] показано, что пространству с метрической функцией (1) соответствует четырехлинейная симметрическая форма от четырех векторов **A**, **B**, **C** и **D**, которая в наиболее удобном базисе имеет вид:

$$(\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}, \mathbf{D}) = 1/24 \sum a_i' b_j' c_k' d_q', \text{ при } i \neq j \neq k \neq q. \quad (2)$$

Подставляя в данную форму четыре раза один и тот же вектор $\mathbf{A}$, мы по аналогии с билинейными пространствами получаем четвертую степень его длины:

$$(\mathbf{A}, \mathbf{A}, \mathbf{A}, \mathbf{A}) = |\mathbf{A}|^4 = a_1' a_2' a_3' a_4',$$

что совпадает с приведённым выше выражением (1).

Трансверсальные направления

В квадрапространстве существуют шестнадцать примечательных векторов $\mathbf{e}_1$ – $\mathbf{e}_{16}$, имеющих в базисе, в котором записана форма (2), следующие компоненты:

$$\begin{aligned} \mathbf{e}_1 &\leftrightarrow (1, 1, 1, 1); \mathbf{e}_5 \leftrightarrow (-1, -1, -1, -1); \\ \mathbf{e}_2 &\leftrightarrow (1, -1, 1, -1); \mathbf{e}_6 \leftrightarrow (-1, 1, -1, 1); \\ \mathbf{e}_3 &\leftrightarrow (1, 1, -1, -1); \mathbf{e}_7 \leftrightarrow (-1, -1, 1, 1); \\ \mathbf{e}_4 &\leftrightarrow (1, -1, -1, 1); \mathbf{e}_8 \leftrightarrow (-1, 1, 1, -1); \end{aligned} \tag{3}$$

$$\begin{aligned} \mathbf{e}_9 &\leftrightarrow (1, -1, -1, -1); \mathbf{e}_{13} \leftrightarrow (-1, 1, 1, 1); \\ \mathbf{e}_{10} &\leftrightarrow (1, 1, -1, 1); \mathbf{e}_{14} \leftrightarrow (-1, -1, 1, -1); \\ \mathbf{e}_{11} &\leftrightarrow (1, -1, 1, 1); \mathbf{e}_{15} \leftrightarrow (-1, 1, -1, -1); \\ \mathbf{e}_{12} &\leftrightarrow (1, 1, 1, -1); \mathbf{e}_{16} \leftrightarrow (-1, -1, -1, 1). \end{aligned}$$

Эти вектора интересны тем, что своим примером демонстрируют новое качество взаимоотношения направлений, не встречающееся в пространствах с билинейной формой, и которое выступает своеобразным обобщением свойства ортогональности.

Действительно, если в билинейном пространстве для двух векторов имелась только одна возможность обнуления формы $(\mathbf{A}, \mathbf{B})$, в квадрапространстве аналогичных вариантов уже три:

$$(\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{B}, \mathbf{B}) = 0; (*)$$

$$(\mathbf{A}, \mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{B}) = 0; (**)$$

$$(\mathbf{A}, \mathbf{A}, \mathbf{A}, \mathbf{B}) = 0. (***)$$

Непосредственными подстановками компонент векторов $\mathbf{e}_i$ (3) в (2) можно убедиться в том, что каждый из векторов данного множества одному противоположен, с шестью образует пары, удовлетворяющие тождествам (*) и (***), а с восемью — удовлетворяющие (**). Таким образом, понятие, обобщающее для квадрапространства свойство ортогональности (в теории финслеровых пространств его иногда называют трансверсальностью), перестаёт быть однозначным. Кроме того, оно теряет и коммутативность, поскольку не для всякой пары векторов выполняется равенство $(\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{B}, \mathbf{B}) = (\mathbf{A}, \mathbf{A}, \mathbf{A}, \mathbf{B})$. Базис, состоящий из векторов одной из сгруппирован-

ных внутри множества (3) четверок, является аналогом ортонормированного, и в нем метрическая функция квадрাপространства принимает, хотя и более сложный, чем (1), но все же, достаточно красивый вид:

$$|X|^4 = x_1^4 + x_2^4 + x_3^4 + x_4^4 - 2(x_1^2 x_2^2 + x_1^2 x_3^2 + x_1^2 x_4^2 + x_2^2 x_3^2 + x_2^2 x_4^2 + x_3^2 x_4^2) + 8x_1 x_2 x_3 x_4. \quad (4)$$

Данная форма иногда может оказаться полезной, в частности, при сравнениях с пространством Минковского, интервал которого принято записывать в единичных и ортогональных друг другу векторах.

Основные понятия

Поскольку основная идея данной работы состоит в том, чтобы попытаться построить финслерову модель пространства-времени, совместимую как с классическими, так и релятивистскими представлениями, логично определить для квадрাপространства обычные физические понятия максимально близко к тому, как те вводятся в пространстве Минковского. Поэтому, как и в специальной теории относительности (СТО), под точкой квадрাপространства будем понимать некоторое событие. Направленные неизотропные прямые отождествим с мировыми линиями инерциальных систем отсчета (ИСО). Каждой паре точек на мировых линиях ИСО поставим в соответствие действительное число, которое, как и в СТО, условимся называть интервалом. При этом четвертую степень интервала между двумя событиями свяжем с координатами соответствующих точек выражением, вытекающим из (1):

$$|S|^4 = (x_1' - y_1')(x_2' - y_2')(x_3' - y_3')(x_4' - y_4'),$$

или в дифференциалах

$$|dS|^4 = dx_1' dx_2' dx_3' dx_4'.$$

В базисе аналогичном ортонормированному дифференциал интервала принимает вид:

$$|dS|^4 = dx_1^4 + dx_2^4 + dx_3^4 + dx_4^4 - 2(dx_1^2 dx_2^2 + dx_1^2 dx_3^2 + dx_1^2 dx_4^2 + dx_2^2 dx_3^2 + dx_2^2 dx_4^2 + dx_3^2 dx_4^2) + 8dx_1 dx_2 dx_3 dx_4. \quad (5)$$

Самой величине дифференциала интервала припишем физический смысл собственного времени, прошедшего в некоторой системе отсчёта между двумя бесконечно близкими событиями.

Поскольку выше нами принята аксиома о соответствии интервала квадрাপространства собственному времени в инерциальной системе отсчёта, а все трансверсальные координаты входят в выражение для интервала (5) равноправно, у нас нет ровно никаких оснований противопоставлять одно направление трём другим, как это, например, было характерно для пространства Минковского. По сути, это означает, что рассматриваемое пространство практически так же равноправно по всем своим направлениям, как и евкли-

дово. Некоторое отличие, правда, имеется и связано оно с наличием в квадрапространстве изотропных векторов, отсутствующих в евклидовых геометриях. Философски из равноправности линейных координат квадрапространства и их общей связи с понятием собственного времени следует, что перед нами образец не столько пространства, или пространства-времени, сколько чистого многомерного времени.

Из формулы (1) следует, что в квадрапространстве имеются четыре трёхмерные гиперплоскости, все вектора которых соответствуют нулевому значению интервала. Такие гиперплоскости удовлетворяют уравнениям:

$$x'_1=0; x'_2=0; x'_3=0; x'_4=0. \quad (6)$$

Принадлежащие им вектора, по аналогии с пространством Минковского, будем называть изотропными. Изотропные гиперплоскости пересекаются по шести двумерным плоскостям. Те, в свою очередь, пересекаются по четырём прямым линиям. С последними естественно попытаться связать некий специальный базис. Этим базисом как раз и является тот, в котором выше была приведена метрическая функция (1). В связи с единственностью и объективной выделенностью данного базиса, условимся называть его абсолютным.

Изотропные гиперплоскости (6) разделяют все квадрапространство на 16 односвязных областей, представляющих собой четырехгранные пирамиды, с одной стороны открытые в бесконечность, а с противоположной - обладающие общей вершиной. Такие пирамиды будем называть световыми. Каждая из световых пирамид имеет по четыре ребра, являющихся полупрямыми осями координат абсолютного базиса, в связи с чем, соответствующие области могут однозначно характеризоваться знаками ограничивающих их полuosей. Все световые пирамиды имеют хотя бы один общий изотропный вектор со всеми другими за исключением противоположной, с которой общей является только одна точка. Условные оси симметрии световых пирамид совпадают по направлениям с рассмотренными выше шестнадцатью единичными векторами $\mathbf{e}_1-\mathbf{e}_{16}$ (3). Таким образом, каждая световая пирамида имеет одну противоположащую и четырнадцать трансверсальных ей пирамид. Описанные свойства односвязных областей квадрапространства определяют шестнадцатеричность его дискретных симметрий.

Чтобы наглядно представлять себе структуру изотропных поверхностей квадрапространства, обратимся к рис.1, на котором в изометрии изображено трехмерное сечение одной из шестнадцати световых пирамид. Для сравне-

ния, на рис.2 изображено аналогичное сечение светового конуса будущего пространства Минковского.

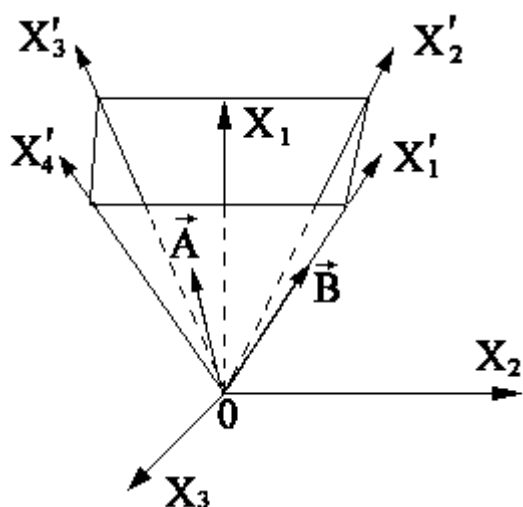


Рис. 1. Световая пирамида будущего квадрпространства

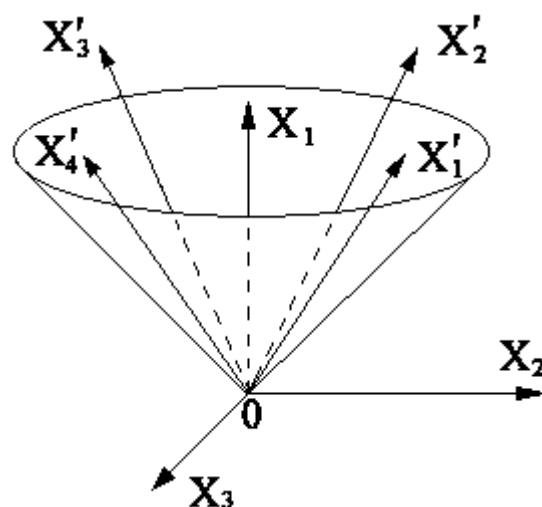


Рис. 2. Световой конус будущего пространства Минковского

Кстати любопытно отметить, что в пространстве Минковского существуют изотропные вектора, образующие базисы, в чём-то аналогичные абсолютно-му базису квадрпространства. Классическая квадратичная форма пространства Минковского в этих базисах принимает вид:

$$|\mathbf{X}|^2 = x_1'x_2' + x_1'x_3' + x_1'x_4' + x_2'x_3' + x_2'x_4' + x_3'x_4',$$

что выглядит довольно необычно, зато в чем-то напоминает вид метрической формы квадрпространства (1).

Четыре боковые грани световой пирамиды представляют собой трёхмерные изотропные гиперплоскости, от которых на рис.1 из-за подавления координаты x_4 остались только плоскости. Любую прямую, проходящую через начало отсчёта и принадлежащую такой грани, можно интерпретировать как траекторию светового луча, в полной аналогии с изотропным конусом пространства Минковского. Изотропное подпространство, окружающее каждую пирамиду, не обладает круговой симметрией в евклидовом смысле этого слова. Поэтому на первый взгляд кажется, что скорость света в квадрпространстве просто обязана зависеть от направления. Однако парадокс ситуации заключается в том, что, имея дело с финслеровыми пространствами, нельзя автоматически переносить на них опыт, полученный при изучении билинейных геометрий. Во всяком случае, квадрпространство таково, что направления всех изотропных векторов в нем абсолютно равноправны. Тот факт, что некоторые из них лежат на гранях, как вектор **A**, а некоторые на рёбрах, как вектор **B** – всего лишь издержки применяемого способа изображения. В данном случае сказывается то обстоятельство, что мы в силу естественных при-

чин, вынуждены финслерово пространство моделировать с помощью евклидовых представлений, в результате чего, и возникают определенные перекосы. Хорошо известно, что, когда аналогичный приём используется при изображении псевдоевклидовой плоскости на евклидовом листе бумаги, в расчёт принимаются только общие для обоих пространств аффинные свойства. Таким образом, не смотря на, казалось бы, очевидную неравноправность изотропных векторов квадрапространства, реализуется как раз обратное, откуда, в свою очередь, следует равенство его световых скоростей во всех направлениях.

Если в дополнение к сказанному имеющиеся в квадрапространстве непрерывные линейные преобразования инвариантны к его интервалу интерпретировать, как переходы от одной инерциальной системы отсчета к другой, можно утверждать, что в этом пространстве, как и в пространстве Минковского, скорость света не зависит от точки расположения, направления движения и величины скорости наблюдателя. Таким образом, метрика квадрапространства совершенно не противоречит качественным результатам опытов Майкельсона-Морли, которые в свое время и послужили одним из основных толчков к созданию СТО.

Физическое пространство наблюдателя

Пожалуй, самой удивительной особенностью квадрапространства является возможность установить простые и естественные условия, при которых живущий вдоль собственной мировой линии наблюдатель может зарегистрировать вокруг себя четырёхмерное физическое пространство, по своим свойствам практически совпадающее с псевдоевклидовым. Математически убедиться в этом можно, положив в выражении для дифференциала интервала (5):

$$|dx_1| \gg |dx_2| \approx |dx_3| \approx |dx_4|.$$

Пренебрегая бесконечно малыми третьего и четвертого порядка, получим:

$$|dS|^4 = dx_1^4 - 2dx_1^2(dx_2^2 + dx_3^2 + dx_4^2).$$

Это выражение, в свою очередь, на бесконечно малую величину четвертого порядка отличается от формы:

$$|dS|^4 = dx_1^4 - 2dx_1^2(dx_2^2 + dx_3^2 + dx_4^2) + (dx_2^2 + dx_3^2 + dx_4^2)^2,$$

которая после извлечения квадратного корня в точности совпадает с выражением для интервала пространства Минковского.

В квадрапространстве, практически так же, как и в пространстве Минковского, каждой паре событий можно вполне естественным образом сопоставить понятие трехмерного расстояния, задавая в качестве такового половину

времени, уходящего на последовательный обмен световыми сигналами двух неподвижных друг относительно друга инерциальных систем отсчёта. Геометрически это сводится к построению треугольника, две стороны которого являются изотропными векторами, а третья лежит на мировой линии выбранной системы отсчёта. Половине интервала этой третьей стороны и ставится в соответствие физическое расстояние, измеряемое в световых секундах. При этом в отличие от аналогичного построения в пространстве Минковского, у получающегося правильного треугольника компоненты составляющих его изотропных векторов различаются не только по знаку, но и по величине.

Для произвольного вектора квадрапространства можно ввести и понятие соответствующего тому модуля трёхмерной скорости. В качестве последнего возьмём значение отношения трёхмерного расстояния между двумя неподвижными системами отсчёта к половине интервала времени, уходящего на обмен этих инерциальных систем сигналами, соответствующими рассматриваемому вектору.

Такое построение, на первый взгляд громоздкое и не привычное, на самом деле во многом аналогично соответствующим построениям в СТО. Существенная разница заключается лишь в том, что в пространстве Минковского множество точек, равноудалённых от двух фиксированных событий (то есть подпространство относительно одновременных событий), представляет собой гиперплоскость, а в случае квадрапространства – это нелинейная поверхность, уравнение которой имеет вид:

$$(a_1' - x_1')(a_2' - x_2')(a_3' - x_3')(a_4' - x_4') = (x_1' - b_1')(x_2' - b_2')(x_3' - b_3')(x_4' - b_4'),$$

где a_i' и b_i' – координаты фиксированных событий в абсолютном базисе.

Из принятых определений вытекает, что в квадрапространстве ещё более рельефно, чем в пространстве Минковского, проявляется разница геометрических (более точно следовало бы сказать хронометрических) и физических координат. Так, если в качестве первых всегда могут быть выбраны прямые линии, то из четырёх физических координат линейной может являться только одна координата собственного времени. Пространственные координаты оказываются обязательно не линейными, так как не линейна гиперповерхность условно одновременных событий. Однако в представлениях наблюдателя нелинейность физического пространства практически не заметна, так как проводимые им измерения удобно относить к его собственной, кажущейся ему линейной, шкале расстояний.

Из всех описаний искусственной конструкции Д.Г. Павлова полностью можно согласиться только с выводами Заключения.

В пользу целесообразности, хотя бы ради любопытства, поэкспериментировать с заменой пространства Минковского на квадратпространство говорит и тесная связь последнего с классическим понятием числа. Если подходить к данному аспекту чисто философски, следует признать, что категория числа весьма фундаментальна, причем она, скорее всего, является даже более общей, чем такие глобальные категории, как пространство, время, материя, или взаимодействие. Число можно мыслить вне времени и пространства, а также независимо от материи, или её взаимодействий, но вряд ли наоборот. Возможно даже, что это самое глубокое понятие вообще. Если проследить историю эволюции физики, которая неуклонно двигалась к всё более и более общим истокам, вполне допустимо предположить, что место геометрических понятий, доминировавших на протяжении всего двадцатого века, может занять ещё более фундаментальный объект математики – число [9]. Естественно, не только как инструмент, которым оно и так было на протяжении тысячелетий, но и как наиболее общая основа всего физически существующего.

Во всех дальнейших построениях будем придерживаться следующих постулатов: – описываемые конструкции и структуры пространства-времени базируются на сферических координатных системах, при этом координаты времени (x_4 , x_5 , x_6) ортогональны трем пространственным координатам (x_1 , x_2 , x_3), а это, возможно только при принятии де Ситтеровской модели экспоненциальной вселенной. Во всех математических построениях мы будем придерживаться гиперкомплексных описаний структурных элементов и самих подпространств-времени, при этом координаты времени являются сферическими оболочками расширяющихся или сжимающихся полюсных объектов пространства [см. 10,11, 12].

Литература

1. Einstein A., Kosmologische Betrachtungen zur allgemien Relativistatstheorie, Sitzungsber, Dtsch. Akad. Berlin 1917.
2. De-Sitter, On Einstein's theory of gravitation and its astronomical consequences, Monthly Notices Roy. Astron. Soc., 1916-1917.
- 3.Фридман А.А. О кривизне пространства, Петроград, 29 мая 1922 г, <http://www.astronet.ru/db/msg/1187035>.
4. Галисон П., Бернет Д. Эйнштейн, Пуанкаре и современность: беседа//Философия науки. 2004. №3 (22). С. 135...156.

5. Павлов Д.Г. Четырёхмерное время как альтернатива пространству-времени Минковского. Российский междисциплинарный семинар по темпорологии: ретроспектива.. Ноябрь 2004.
6. Асанов Г.С.: Дополнение II. В книге: *Рунд Х. Дифференциальная геометрия финслеровых пространств.* - М.: Наука,- 480 С. 1981.
7. Pavlov D.G.: 2002. Hypercomplex Numbers, Associated Metric Spaces, and Extension of Relativistic Hyperboloid. ArXiv: gr-qc/0206004.
8. Pavlov D.G.: 2002. Nonlinear Relativistic Invariance For Quadrahyperbolic Numbers. ArXiv: gr-qc/0212090.
9. Кассандров В.В. Число, время, свет. // [<http://www.chronos.msu.ru>]
10. Melnikov G.S. Gnoseology of fractality – fractal optics // Proc. SPIE. – 1997. – V. 3010. – P. 58-68.
11. Gennady S. Melnikov, Sergey A. Larionov, Pyotr A. Mikheev, Eugeny A. Tsvetkov "Discrete scanning systems for digital optical processing and transfer of images by systolic methods", journal B.R.A.S PHYSICS, Vol.59 No. 12 1995, pp2097-2103 Allerton Press, Inc./ New York.
12. Мельников Г.С. Геометрическое поле пространственных частот. Вывод параметрических уравнений гиперкомплексных отображений дискретных циклических процессов. Материалы конференции Компьютерное моделирование электромагнитных процессов в физических, химических и технических системах. Третий Международный семинар (г. Воронеж, 22-24 апреля 2004 г.)

**«ЗАПУТАННЫЕ ИСТОРИИ»
В РОМАНЕ ВИКТОРА ПЕЛЕВИНА: Iphuck 10**

26 сентября 2017 года случилось ставшее традиционным ежегодное событие – вышел пятнадцатый роман Виктора Олеговича Пелевина «iPhuck10». Пелевин известен тем, что в своих романах отражает тенденции сегодняшнего дня. Действие его книги происходит в будущем, во второй половине XXI века и в ней описаны некоторые фантастические квантовые технологии будущего, анализу которых и посвящена данная статья.

Главный герой романа Порфирий Петрович – литературно-полицейский алгоритм. Он расследует преступления и одновременно пишет об этом детективные романы, зарабатывая этим средства для Полицейского Управления. Его «берет в аренду», а затем и покупает состоятельная дама Мара Гнедых, она же куратор Маруха Чо – искусствовед со специализацией в так называемом «гипсе», «гипсовом веке», под которым подразумевается искусство России, Европы, Америки и Китая первой четверти XXI века [1].

В главе романа «Око Браммы» читаем: «Квантовые вычислители – довольно загадочное, чтобы не сказать мистическое явление; они связаны со всем космосом сразу, и алхимический рецепт искусственного сознания сегодня выглядит так: РС-сеть плюс квантовый движок. Где-то что-то пересекается с чем-то, и... Никто не скажет точнее». «Око Браммы минус» – «полусознательная рандомная нейросеть, дающая ограниченный доступ ко всем событиям прошлого, оставившим электронный или световой отпечаток, даже если этот отпечаток уже уничтожен». С помощью «Ока Браммы» можно достоверно выяснить, когда был создан тот или иной файл. (RCP – «random code programming», с помощью которого «выращивается» «рандомная» нейросеть). «Око Браммы» позволяет как бы подключаться к той точке во времени, когда возникла искомая информация – и сканировать прошлое практически как обычную базу данных; «... это не машина времени... Это даже не окно в минувшее. Скорее, это узенькая поисковая форточка. Такой google по угасшим звёздам, для пользования которым нужно очень точно знать, что ты ищешь» [1]. Со слов Мары: «Это побочный эффект квантовых вычислений. «Deutschian closed timelike curves», я даже не решаюсь перевести это на русский: вроде бы частицы могут путешествовать из будущего в

прошлое, но не могут на него влиять, потому что все сообщения из будущего будут «закрыты». А вот прошлому влиять на будущее никто не запрещает, поэтому закрытое с одной стороны с другой открыто». «Коротко говоря, мы решили заложить в наше векторное РС-поле те же процедуры, что позволяли «Оку» сканировать прошлое – только с поправкой, как бы разрешавшей нам создавать в этом прошлом электронные артефакты. Наш физик объяснял, что с формальной точки зрения артефакты действительно созданы в прошлом, но никаких причинно-следственных связей это не нарушает, потому что «карман», в котором они появились, «герметичен» и связан только с нашим временем. Наше «закрытое сообщение» из будущего в прошлое так и останется закрытым для реального прошлого, но будет зарегистрировано в нем другим квантовым щупальцем из нашего времени – и произойдет датировка» [1].

«Deutschian closed timelike curves» – известные с 1991 года замкнутые времениподобные кривые-линии Дойча (ЗВЛ), свойствам которых посвящено множество работ. Дэвид Дойч – один из ведущих специалистов по теории квантовых вычислений. За разработку теории квантовых вычислений и квантового компьютера получил премию и медаль Дирака за 1998 год [2,3,4]. Дойч объединил гипотезу существования Мультиверса (множества взаимодействующих параллельных вселенных) с теорией параллельных квантовых вычислений. По сути им описана версия квантового компьютера, в котором используются множество эвереттических миров [5,6] – вариантов одной ЗВЛ (замкнутой временной линии).

Модель ЗВЛ, которая описывает возможную историю «классической» частицы, согласно требованиям теории относительности – мощный математический инструмент в рамках оценки интерпретаций квантовой механики. Например, Лукас Данлеп [3,4] напоминает, что в рамках нелинейных расширений квантовой теории утверждается, что доступ к ЗВЛ может быть использован для разработки протокола для мгновенной нелокальной сигнализации. Часть исследователей утверждают, что нелокальная сигнализация должна потерпеть неудачу в этом и в подобных случаях в связи с противоречием с теорией относительности. Автор считает, что это возражение не может исключить нелокальную сигнализацию в присутствии ЗВЛ. Он утверждает, что формулировка принципов квантовой механики, которая лежит в основе квантовой информационного подхода, входит в противоречие с основополагающими допущениями ЗВЛ («Д-ЗВЛ») модели Дойча, на которых базируется этот протокол. По Данлепу, Дойч применяет версию квантовой теории с существенно дополненной онтологией существования параллельных миров, ко-

торая отличается по характеру от многомировой интерпретации Эверетта. «Стандартный Эверетт» не поддерживает существование нескольких идентичных копий мира, как того требует модель Д-ЗВЛ. Модель Д-ЗВЛ опирается в значительной степени на существование мультиверса параллельных взаимодействующих миров. Кроме того, модель Дойча дополняется структурами, которые идут значительно дальше квантовой теории, поэтому она не представляет квантовое решение парадоксов путешествия во времени.

Каждое «квантовое измерение», каждое минимальное «изменение реальности» – это вклад в общий вектор состояния, результат интерференции множества «прошлых» и «будущих» амплитуд вероятностей любого события. Несмотря на то, что вклады геометрий подобных ЗВЛ в общий вектор состояния могут оказаться крайне малыми, их потенциальное присутствие производит, согласно Д. Дойчу [2], контрфактуальный эффект (в квантовой механике – возможность совершения действия производит эффект не менее реальный, чем само действие). Экспериментально это доказано экспериментами Квята с сотрудниками, осуществившими идею Элицура-Вайдмана) [7,8]. В такой ситуации, по Р. Пенроузу [9], по всей видимости, выполнимы вычисления, которые невозможно завершить. Он считает, что именно способность к невычислительной активности, «понимание», и характерно для разума человека. В пространственно-временных геометриях с ЗВЛ на вход машины Тьюринга вполне можно подать полученный ею же результат, продлив таким образом ее действие до бесконечности. Согласно Пенроузу [9], существенные фрагменты из этой гипотезы Дойча, который придерживается многомировой интерпретации квантовой механики (ММИ) [2,3,4,5,13], попадут в будущую теорию квантовой гравитации, что будет значимо и для понимания сознания.

Доктор физико-математических наук А.К. Гуц [10] пишет, что в современной физической теории пространства-времени описывается так называемое собственное время, текущее «вдоль» мировой линии. Это время всегда возрастает, не повторяясь даже «вдоль» временной петли, когда мировая линия замкнута. Он напоминает о том, что различные религии утверждают о жизни после смерти. Так, в буддизме такое мироустройство называется «Колесом Сансары», в Ведах – «Вечным Теперь», а в эзотерике – «Идеей Вечного Возвращения». В трактовке ученика Г.И. Гурджиева знаменитого теософа П. Д. Успенского [11,12], наш мир есть мир бесконечных возможностей. Фактически в каждом моменте есть множество возможностей, огромное их число. И все они осуществляются, только мы этого не видим и не знаем (так

как находимся в одной «классической» проекции квантового мира – Мультиверса) [6,12,13,14]. Успенский не принимал во внимание фундаментальных квантовых механизмов, лежащих в основе Многомирия, но чётко отметил свойственную ему контрафактуальность. В своих книгах [11,12] П.Д. Успенский также анализировал концепции «вечного возвращения» в контексте Многомирия. Он считал, что каждый человек проживает одну и ту же жизнь бесконечное число раз, но это не значит полной предопределённости. Возможности изменения внешних событий невелики, но они есть.

Темы Сансары, Великого Ничто, Вечного Возвращения, которые оказываются связанными с темой ЗВЛ, обычны для Пелевина и присутствуют в его новом романе, в частности в главе «Емельян разнообразный», в пересказе мировоззрения «ушедшего в мистику» творца «Ока Браммы» Соула Резника [1], который «изложил древнее знание человечества на языке нашей эпохи». Резник полагал, что нечто похожее сохранению информации в виде голографического отпечатка на горизонте событий при падении в черную дыру происходит и с той информацией, из которой состоит личность. Когда исчезает тело, остается ... «корневой код», некий информационный узор, способный при определенных обстоятельствах вернуться к существованию. Все люди живут в симуляции, в виртуальной реальности. Нет никакого «окончательного» материального слоя, который «реальнее» другого. Для одушевленного и неодушевленного есть разные последовательности развернутого в «Мировом Уме» «вселенского кода». Материя – «программная заданность восприятия материальных феноменов». Существуют «посадочные маркеры», то есть элементы кода, указывающие, что некая комбинация кода может временно стать опорой сознания. Мировой Ум – единственный уровень бытия, который не поддается симуляции, но он не есть великая пустота. «Сознающие последовательности кода» – души, после того, как наступает смерть, не обязательно распадаются. Если в них нет серьезных дефектов, они притягиваются к похожим на них метапрограммам – «аттракторам» – «программным кластерам». Мировой Ум абсолютно неподвижен; не является личностью. Механизм возникновения сознания – «сознающей последовательности кода» в результате эволюции гиперсложной сети дополнен, устами Мары, которая считает, что дело здесь не только в «посадочных маркерах», о которых писал Резник, а еще и в квантовом движении, приводящем в действие весь механизм. То есть, в романе Пелевина, вопрос происхождения сознания, связи сознания и материи, связан с квантовыми вычислениями и ЗВЛ.

Мара пишет, что не понимает всех этих «запутанностей» и «распутанностей», связанных с технологией «Ока Браммы», которая может обеспечить воображаемое рождение в минувшем электронных артефактов. Вне прямой связи с ЗВЛ Дойча, существование которых пока не получило экспериментального подтверждения, последние несколько лет бурно развивается изучение запутанности событий во времени, что в реальности нашей первой трети XXI века может привести к созданию технологий типа «Ока Браммы».

По мнению доктора физико-математических наук Л.В. Ильичева, [15] современным вариантом идеи сосуществования совокупности альтернативных образов предстающей наблюдателю Реальности является концепция согласованных историй Роберта Гриффитса [16,17]. Сам Гриффитс подчеркивает, что «главным отличием концепции согласованных историй от других квантовых интерпретаций состоит в том, что при допущении множественности стохастических описаний рассматриваемой ситуации одно (или несколько) из них может быть выбрано на основании его эффективности. Это требует отказа от принципа уникальности, занимающего центральное место в классической физике, и гласящего, что в любой момент времени существует только одно правильное описание мира». То есть его концепция – многомировая – «неэвереттовская», но в гносеологическом плане эвереттическая.

10 февраля 2015 года в известном электронном ресурсе – архиве электронных препринтов Корнэльского университета (архиве.орг.) была размещена прорывная статья: «Запутанные истории» Джордана Котлера из Аризонского университета и нобелевского лауреата Френка Вильчека из Массачусетского технологического института [18]. В ней утверждается, что проведенные на основе концепции согласующихся историй Роберта Гриффитса мысленные эксперименты и расчеты, которые поддаются экспериментальной проверке, позволяют анализировать квантовые варианты историй, в которых имеются своеобразные неклассические корреляции во времени.

А 24 марта 2015 года в архиве.орг. размещена статья тех же авторов [19] «Тесты Белла для историй». Авторы утверждают, что их «цель состоит в том, чтобы показать, что разработанные математические конструкты приводят к физически разумным результатам». Делается вывод, что проведенные на основе концепции Гриффитса мысленные эксперименты и расчеты, поддающиеся экспериментальной проверке, дают экспериментальную базу для создания и измерения запутанных историй с использованием временной запутанности, постселекции, «вспомогательных кубитов». Предлагаемый метод позволяет рассматривать радикально разные версии ответов на вопрос «что про-

изошло?», чему может соответствовать «воображаемое рождение в минувшем электронных артефактов».

13 января 2016 года в архиве.org. размещена статья группы авторов) в составе тех же Джордана Котлера и Френка Вильчека и группы физиков (Лу Мин Дуань, Пан-Ю Хоу, да Сюй, Чжан Ци Инь, Чонг Зу) из Университета Циньхуа в Пекине: «Экспериментальная проверка запутанных историй» [20]. Проведена экспериментальная проверка интерпретации концепции согласующихся историй Р. Гриффитса. Авторы работы предложили и экспериментально продемонстрировали (с помощью, как они пишут, «в сущности, классической оптики») «временной аналог» запутанных состояний Гринбергера-Хорна-Цайлингера (ГХЦ). В проведенном эксперименте, схема экспериментальной установки которого и полученные результаты подробно описаны, поляризованные состояния одного фотона в три различные момента времени демонстрируют ГХЦ-состояние, которое «позволяет совмещать радикально различные версии истории системы». Достоверность возникновения этого состояния по версии авторов подтверждается тем, что квантовый функционал системы G для систем, содержащих временную запутанность, лежит в интервале $0,0625 \dots 1,0000$, а экспериментально получены квантовые состояния с функционалом $G = 0,656(5)$. В связи с полученными результатами они утверждают, что «волновая теория света уже содержит принцип суперпозиции, расчет интенсивностей через квадраты амплитуды и интерференционные явления – то есть, центральные аспекты квантово-механической волновой функции. В нашем контексте, центральная инновация квантовой теории не меняет правила волновой теории, но позволяет альтернативную интерпретацию её результатов с помощью представления о частицах. Следуя этой интерпретации частиц, мы обнаруживаем, что она приносит новые идеи, такие как временная запутанность истории.

16 августа 2016 года в архиве.org. опубликована новая статья Джеймса Хартли из Института Санта Фе (США): «Декогерентные истории квантовой механики, стартующие с записей того, что происходит» [21]. В статье в рамках концепции согласующихся историй Р. Гриффитса представлены разработки декогерентных (согласующихся) историй (ДИ) квантовой теории замкнутых систем, начинающиеся с записи того, что происходит в настоящее время. В частности, автор отмечает, что различные прошлые множества историй могут обеспечить различные, даже, казалось бы, несовместимые, истории о том, что произошло в соответствии с текущей записью. Хартли считает, что для облегчения экспериментального поиска отклонений от концепции

ДИ было бы очень полезно иметь теории, которые близки к ДИ, но не являются ДИ. А альтернативные маршруты разработки квантовой теории могут быть полезными как для понимания квантовой механики, так и для обобщения и распространения на новые сферы применения и экспериментальной проверки.

На протяжении года, прошедшего со времени выхода четырнадцатого романа Виктора Пелевина (то есть с сентября 2016 по сентябрь 2017) «Лампа Мафусаила, или Крайняя битва чекистов с масонами», когда, вероятно, и происходила работа над романом «**iPhuck 10**» продолжали выходить работы по теме запутанных историй.

Итак, продолжим хронику событий этого года (естественно, неполную, основанную на публикациях в архиве.орг.) нашей реальности.

16 октября 2016 года в архиве.орг. была размещена статья группы авторов [22]: (Цзюнькай Дун, Чэнь Имин, Да Сюй, Чжан-ци Инь) из Университета Циньхуа из Пекина, Пекинского университета, и Центра квантовой информации, Института междисциплинарных информационных наук в Пекине: «Границы между классическими и квантово - запутанными историями с множественными узлами времени». Так как это было предложено в 2015 году, теория запутанных историй была экспериментально проверена с тремя временными узлами типа запутанных историй GHZ (временной аналог гипотезы Гринбергера, Хорна и Цайлингера, которые в 1989 году предложили тест, выявляющий квантовую нелокальность без использования неравенства Белла). В статье авторы распространили результаты предыдущих исследований запутанных историй до произвольного количества временных узлов. Для четного числа временных узлов, они определили неравенство типа Белла, различающее квантово-запутанные истории и классические истории и доказали неравенство даже для произвольного числа узлов истории. Для случаев нечетного количества узлов они предложили эксперимент типа GHZ и определили функцию, различающую квантово-запутанные и классические истории.

30 января 2017 года в архиве.орг. опубликована статья Марцина Новаковского из Гданьского технологического университета и Гданьского национального центра квантовой информации в Польше [23]: «Квантовая запутанность во времени», в которой развивается все та же концепция квантовой запутанности во времени (с ссылкой, в частности, на работы Котляра и Вильчека 2015 года). Вводится операция взятия частичного следа над историей, упрощающая анализ приведенных историй, доказывающаяся, что квантовая за-

путанность во времени имеет свойства, аналогичные свойствам квантовой запутанности в пространстве. Автор отмечает, что, впрочем, есть еще много нерешенных проблем и вопросов, связанных с этой областью. В частности, квантовая запутанность во времени имеет фундаментальное значение для понимания релятивистской квантовой теории информации и открывает новые перспективы для квантовой теории гравитации.

21 февраля 2017 года: в архиве.орг. размещена новая статья Джордана Котлера и Френка Вильчека «Временные Наблюдаемые и Запутанные Истории» [24]. Авторы опираются на «фундаментальные» работы Роберта Гриффитса и основанные на его подходе работы других исследователей, в частности, Якира Ааронова с соавторами. Они утверждают, что временные наблюдаемые позволяют определять и измерять точные математические следствия внутренне непересекающихся, но взаимно доступных ветвей в эволюции чистого квантового состояния. Говоря иначе: несколько различных моделей развития проходят параллельно и, авторы представили протоколы для измерения таких наблюдаемых и алгоритмы для прогнозирования результатов (стохастических) таких измерений. Они считают, что для отображения временных наблюдаемых запутанности, практически важно сосредоточиться на очень маленьких мирах, которые не очень сильно разошлись, и выявить среди них эффекты интерференции; запутанные истории являются материальным математическим отражением ММИ квантовой теории.

3 августа 2017 года в архиве.орг. представлена очередная статья Эдуарда Пайпаро из Высшей научной школы «Архимед» (Мессина, Италия): «Алгебра псевдо-наблюдаемых II: Почему Квантовая Механика – это окончательное описание Реальности» [25]. В заключении автор, вполне в духе Пелевина, утверждает, что вся РЕАЛЬНОСТЬ НЕ СУЩЕСТВУЕТ, в том смысле, что это всего лишь возникающее свойство, апостериорная реконструкция, в результате обмена информацией в замкнутой сети наблюдателя (что, таким образом, приводит к созданию одного мета-наблюдателя). Автор понимает, что это «трудная для принятия правда, но логические и математические анализы и экспериментальные результаты указывают только в этом направлении!»

14 августа 2017 года в архиве.орг. размещена новая, третья редакция статьи группы авторов (Цзюнькай Дун, Чэнь Имин, Да Сюй, Чжан-ци Инь) из Университета Циньхуа из Пекина: «Тест Гринбергера-Хорна-Цайлингера для многомерных и произвольных временных узлов запутанных историй» [26]. Статья переработана и переименована; старое название: «Границы между классическими и квантово - запутанными историями с множественными уз-

лами времени». Авторы рассматривают различие квантовых запутанных историй и классических историй для произвольного количества узлов времени и системных размерностей 2 и ∞ . Обнаружено, что минимальный показатель, «подтверждение» («witness») для классических историй всегда больше, чем минимальный показатель квантованных запутанных историй - 1. Только когда количество узлов времени и системных измерений приближается к бесконечности, минимальный показатель для классических и квантовых запутанных историй идентичен.

20 сентября 2017 года в архиве.орг. представлена новая редакция статьи Бурхана Гульбахара из Озегинского университета в Стамбуле (Турция): «Вычисление квантовых путей: квантовая вычислительная архитектура с интегралами пути Фейнмана, дуальностью волновых частиц и запутанными историями» [27], в которой автор предлагает основанную на интегралах по пути Фейнмана, дуальности волна-частица и запутанных историях путей (по Ф. Вильчику и Дж. Котляру, которые в свою очередь опираются на концепцию согласующихся историй Р. Гриффитса) квантовую вычислительную архитектуру, которая явно не требует экспоненциальной сложности ресурсов и обещает решение конкретных задач. Подробно обсуждаются остающиеся открытыми вопросы и экспериментальные аспекты реализации.

Наконец, 25 сентября 2017 года архиве.орг. представлена статья Данко Георгиева и Элияху Коэна из Института перспективных исследований в Варне (Болгария) и Бристольского университета (Великобритания): «Последовательные слабые значения зондируют конечные грубозернистые виртуальные истории Фейнмана» [28]. Показано, что последовательные слабые значения, полученные при слабых измерениях, позволяют осуществлять прямое экспериментальное зондирование отдельных виртуальных историй Фейнмана, тем самым раскрывая точный характер квантовых помех суперпозиционных историй. Учитывая существующие противоречия по смыслу и интерпретации слабых значений, проведённый авторами анализ показывает, что последовательные слабые значения квантовых историй отражают истинные физические свойства исследуемой квантовой физической системы, тем самым обосновывается физическая реальность виртуальных историй Фейнмана. Авторы считают, что подход Фейнмана обеспечивает естественный язык для обсуждения квантовой интерференции между отдельными квантовыми историями.

То есть, даже по неполным, «открытым» данным в разных странах происходит переход от чисто теоретических конструкций к экспериментам и отладке технологий в области запутанных историй во времени.

Не менее интересные и значимые события происходят и в гуманитарной сфере. В 2014 году М.Е. Бойко [29] (физик, литературный критик, философ, автор стихов и прозы, член Союза писателей Москвы, кандидат искусствоведения) защитил диссертацию, затрагивающую тему ММИ. Эмпирической базой работы стали отечественные и зарубежные художественные кинофильмы, телесериалы и анимационные фильмы за период с 1950 г. по 2014 г. В работе проанализирована применимость теории фабулы к кинопроизведениям с поливариантным развитием событий, предлагается использовать мультиверсный подход. В частности, описаны типы мультиверсной фабулы в фильмах с истинными мультиверсами: мультиверсная фабула с расходящимися универсами, мультиверсная фабула с временными петлями, мультиверсная фабула с параллельными универсами, мультиверсная фабула с фантомными универсами. Выделены типы мультиверсной фабулы в фильмах с парамультиверсами: мультиверсная фабула с виртуальными парауниверсами, мультиверсная фабула с онейрическими парауниверсами, мультиверсная фабула с галлюцинаторно-бредовыми парауниверсами, мультиверсная фабула с fiction-парауниверсами, мультиверсная фабула с альтернативными парауниверсами. Хотя в диссертации рассматриваются кино- и телефильмы, применим методику исследования фабулы к роману Пелевина. С точки зрения концепции М.Е. Бойко в романе (который вполне может быть экранизирован) в технологии «Ока Браммы» использована мультиверсная фабула с временными петлями, а сам мир-симуляцию (по С. Резнику) описывает мультиверсная фабула с параллельными универсами,

Заключение. В романе «iPhuck 10» описана квантовая технология «Ока Браммы», дающая «ограниченный доступ» к событиям прошлого. Показано, что разработка технологий такого типа, основанных на получившей экспериментальное подтверждение многомировой концепции запутанных историй во времени в трактовке Джордана Котлера и Френка Вильчека, возможна в ближайшем будущем. В этом контексте, описанная в романе возможность создавать в прошлом новые электронные артефакты может оказаться выбором между запутанными во времени историями.

Литература

1. Пелевин В. iPhuck 10. М.: Издательство «Эксмо», 2017. – 416 с.
2. Deutsch D. Quantum mechanics near closed timelike lines // Phys. Rev. D. 1991. V. 44. – P. 3197–3217.
3. Dunlap L. Would the Existence of CTCs Allow for Nonlocal Signaling? 2016. – arXiv:1601.02943v1.
4. Dunlap L. The Metaphysics of D-CTCs: On the Underlying Assumptions of Deutsch's Quantum Solution to the Paradoxes of Time Travel. 2015. – arXiv:1510.02742.
5. Everett H. III. «Relative State» Formulation of Quantum Mechanics // Reviews of modern physics». 1957. – 29 (3). – P. 454 - 462.
6. Лебедев Ю.В. Эвереттическая аксиоматика. М.: Фирма «ЛеЖе». 2009. – 269 С.
7. Elitzur A. C. and Vaidman L. «Quantum Mechanical Interaction-Free Measurements» Found. Phys. 23, 987, 1993, arXiv:hep-th/9305002v2.
8. Kwiat Paul, Weinfurter Harald, Herzog Thomas, Zeilinger Anton, Kasevich Marc, «Experimental realization of “interaction-free” measurement», <http://www.quantum.univie.ac.at/publications/pdf/1994-08.pdf>
9. Пенроуз Р. Тени разума: в поисках науки о сознании. Москва – Ижевск: ИКИ. 2005. – 688С.
10. Гуц А.К. Элементы теории времени. Омск: Издательство Наследие. Диалог-Сибирь. 2004. – 364 С.
11. Успенский П.Д. Новая модель вселенной. Перевод с англ. Н.В. фон Бока. СПб: Издательство Чернышова. 1993. – 560 С.
12. Семенов Ю.А. П.Д. Успенский и Многомирие. Сайт МЦЭИ. <http://www.everettica.org/member.php3?mode=1&m=sem>
13. Лебедев Ю.А. Феномен Клио в альтерверсе: физический смысл Истории в многомировой интерпретации Эверетта. – М.: ЛЕНАНД. 2016. – 144 С.
14. Никонов Ю.В. Замкнутые времениподобные линии в психопатологии // Хронос и Темпус (Природное и социальное время: философский, теоретический и практические аспекты): Сб. научных трудов / под. ред. В.С. Чуракова. Новочеркасск. Изд-во «НОК». 2009. – С. 267 - 276.
15. Ильичев Л.В. Трудности онтологической концепции квантового состояния при наличии причинных петель. 2010. – Сайт МЦЭИ. <http://www.everettica.org/art/I260511.pdf>
16. Griffiths R.B. Consistent histories and the interpretation of quantum mechanics. J. Stat. Phys., 36. 1984. – P. 219
17. Griffiths R. Consistent Quantum Measurements. 2015. – arXiv:1501.04813.
18. Cotler J., Wilczek F. Entangled Histories. 2015. – arXiv:1502.02480.
19. Cotler J., Wilczek F. Bell Tests for Histories. 2015. – arXiv:1503.06458.
20. Cotler J., Duan Lu-Ming, Hou Pan-Yu, Wilczek F., Xu Da, Yin Zhang-Qi, Zu Ch. Experimental Test of Entangled Histories. 2016. – arXiv:1601.02943.
21. Hartle J. Decoherent Histories Quantum Mechanics Starting with Records of What Happens. 2016. – arxiv: 1608.04145.
22. Dong J., Chen Y., Xu Da, Yin Z. Boundaries Between Classical and Quantum Entangled Histories with Multiple Time Nodes. 2016. – arXiv: 1610.04296.
23. Nowakowski M. Quantum Entanglement in Time. 2017. – arXiv: 1701.08116.
24. Cotler J., Wilczek F. Temporal Observables and Entangled Histories. 2017. – arXiv:1702.05838.

25. *Piparo E.* The Algebra of the Pseudo-Observables II: Why Quantum Mechanics is the ultimate description of Reality. 2017. – arXiv:1708.01170.
26. *Dong J., Chen Y., Xu Da, Yin Z.* Greenberger-Horne-Zeilinger test for multi-dimension and arbitrary time nodes entangled histories. 2017. – arXiv: 1610.04296v3.
27. *Gulbahar B.* Quantum Path Computing: A Quantum Computing Architecture with Feynman's Path Integrals, Wave-Particle Duality and Entangled Histories. 2017. – arXiv:1709.00735.
28. *Georgiev D., Cohen E.* Sequential weak values probe finite coarse-grained virtual Feynman histories. 2017. – arXiv:1709.08479.
29. *Бойко М.Е.* Типологические и структурные особенности фабулы кинопроизведений второй половины XX - начала XXI века: диссертация ... кандидата искусствоведения: 17.00.03; [Место защиты: Акад. медиаиндустрии], М., 2014, 191 стр., РГБ ОД, 9 14-4/1338. (<http://www.dslib.net/kino-iskusstvo/tipologicheskie-i-strukturnye-osobennosti-fabuly-kinoproizvedenij-vtoroj-poloviny.html>).

Приложение

Никонов Ю.В.

«ЗАПУТАННЫЕ ИСТОРИИ» В РОМАНЕ ВИКТОРА ПЕЛЕВИНА: iPhuck 10

В статье ««Запутанные истории» в романе Виктора Пелевина: iPhuck 10» [1] (поступила для размещения на сайте МЦЭИ 23.10.2017 г.) утверждалось, что в ближайшем будущем можно ожидать появление технологий типа «Ока Браммы», основанных на получившей экспериментальное подтверждение концепции запутанных во времени историй в трактовке Джордана Котлера и нобелевского лауреата Френка Вильчека. Описанная в романе Пелевина технология «Око Браммы минус» – «полусознательная рандомная нейросеть, дающая ограниченный доступ ко всем событиям прошлого, оставившим электронный или световой отпечаток, даже если этот отпечаток уже уничтожен». С помощью «Ока Браммы» можно достоверно выяснить, когда был создан тот или иной файл. Технология позволяет как бы подключаться к той точке во времени, когда возникла искомая информация – и сканировать прошлое практически как обычную базу данных; «закрытое сообщение» из будущего в прошлое так и останется закрытым для реального прошлого, но будет зарегистрировано в нем другим квантовым щупальцем из нашего времени – и произойдет датировка». Важно, что эта технология использовалась в романе злоумышленниками для создания подделок произведений искусства, «оставив-

ших электронный или световой отпечаток» с датировкой прошлого времени [2].

После размещения 23 октября 2017 года на сайте МЦЭИ вышеупомянутой статьи концепция запутанных во времени историй продолжает дополняться новой информацией: 8 ноября 2017 года в архиве электронных препринтов была представлена статья группы авторов: Джордана Котлера, Чао-Минь Цзяня, Сяо-Лян Ци, Фрэнка Вильчека, соответственно, из Стенфордского университета, Калифорнийского университета в Санта-Барбаре, Института перспективных исследований в Принстоне (США), Шанхайского университета (КНР), Массачусетского технологического института и Аризонского университета (США): «Операторы сверхплотности для пространства-времени квантовой механики» [3]. Авторы разработали инструменты для обработки квантовой информации в пространстве-времени. В частности, в рамках этой концепции «наблюдаемые и пространственно-временные запутывания возникают так же естественно, как и соответствующие концепции для (одноразовых) состояний». В своей статье авторы сосредоточили свое внимание на согласованных (то есть в концептуальном смысле многомировых) историях Роберта Гриффитса, запутанных историях (концепция двух авторов статьи: Джордана Котляра и Френка Вильчека) и много-временных векторных состояниях. Предполагаются «новые и новые эксперименты», некоторые из которых уже обозначены в статье. В частности, изучается кодирование времени и причинности в квантовых системах и количественные оценки нелокального кодирования причинного влияния при наличии запутывания.

29 марта 2018 года в архиве электронных препринтов представлена статья Марцина Новаковского, Элиаху Коэна и Павла Городецкого из Гданьского технологического университета, Гданьского национального центра квантовой информации (Польша) и Центра исследований в области фотоники Университета Оттавы (Канада): «Запутанные истории против формализма вектора двух состояний – на пути к лучшему пониманию квантовых временных корреляций» [4]. Авторы развивают концепцию квантовой запутанности во времени и утверждают, что формализм вектора двух состояний и формализм запутанных историй с помощью надлежащим образом определенных скалярных произведений могут быть изоморфными. Они утверждают, что их подход концептуально полезен, особенно в тех случаях, когда неприменим формализм согласованных историй. В частности, авторы обсуждают тему квантовых корреляций во времени и показывают, как их можно последовательно генерировать и анализировать в этих формализмах. Они считают, что многие

понятия, обычно приписываемые пространственным квантовым корреляциям, применимы также к временным корреляциям, что подразумевает нелокальность во времени. Кроме того, они подробно останавливаются на новом поведении квантовых историй эволюционирующих многочастичных систем, которые не обладают глобальными нелокальными корреляциями во времени, но, тем не менее, могут приводить к запутанным сокращенным историям, характеризующим эволюцию произвольно выбранной подсистемы. В Приложении к статье предложен способ экспериментального тестирования авторского подхода. В разделе статьи «Обсуждение» подчеркивается уникальность свойств квантовой механики, позволяющих историям запутываться, тем самым бросая вызов классическому понятию истории и, может быть, даже классическому понятию самого времени.

Наконец, 17 апреля 2018 года в архиве электронных препринтов представлена статья Дель Раджана и Мэтта Виссера из Университета Виктории в Веллингтоне (Новая Зеландия): «Квантовый блокчейн с использованием запутанности во времени» [5]. Авторы показывают, что запутанность во времени по сравнению с запутанностью в пространстве играет решающую роль для выигрыша в эффективности квантового блокчейна над классическим. Предложенный ими метод использует «временной аналог» запутанных состояний Гринбергера-Хорна-Цайлингера (ГХЦ). В частности, используется запутанность во времени фотонов, никогда не существовавших одновременно. Временная нелокальность между двумя запутанными фотонами, существовавшими в разное время, описывают следующим образом: измерения последнего фотона влияет на физическое описание первого фотона в прошлом. Таким образом, мы имеем дело с управлением прошлым системы. Более шокирующе то, что в контексте квантового блокчейна с запутанностью во времени, процедура кодирования, связывания текущих записей в блоке, относится не к записи — памяти прошлого, но связывается с фактической записью в прошлом, которого больше не существует. Поэтому, считают авторы, децентрализованный квантовый блокчейн можно рассматривать как квантовую сетевую машину времени. Все подсистемы предложенной системы квантового блокчейна уже реализованы экспериментально. Авторы не считают нужным ссылаться на работы по запутанным квантовым историям, хотя пишут о неклассическом влиянии на прошлое в контексте временного эффекта ГЦХ и не исключают принципиальной возможности и других конкретных реализаций временного запутанного состояния ГХЦ.

Между тем еще 13 января 2016 года в архиве.org. была размещена статья

группы авторов в составе тех же Джордана Котлера и Френка Вильчека и группы физиков (Лу Мин Дуань, Пан-Ю Хоу, да Сюй, Чжан Ци Инь, Чонг Зу) из Университета Циньхуа в Пекине: «Экспериментальная проверка запутанных историй» [6]. Авторы работы предложили и экспериментально продемонстрировали (с помощью, как они пишут, «в сущности, классической оптики») свой вариант «временного аналога» запутанных состояний ГЦХ. В проведенном эксперименте, схема экспериментальной установки которого и полученные результаты были подробно описаны, поляризованные состояния одного фотона в три различные момента времени демонстрируют ГХЦ-состояние, которое «позволяет совмещать радикально различные версии истории системы». В связи с полученными результатами они утверждают, что «волновая теория света уже содержит принцип суперпозиции, расчет интенсивностей через квадраты амплитуды и интерференционные явления – то есть, центральные аспекты квантово-механической волной функции. В этом контексте, центральная инновация квантовой теории не меняет правила волновой теории, но позволяет альтернативную интерпретацию её результатов с помощью представления о частицах. Следуя этой интерпретации частиц, авторы обнаружили, что она приносит новые идеи, такие как временная запутанность историй.

Блокчейн – распределённая база данных, в которую все пользователи могут добавлять свои транзакции. Даже в условиях недоверия друг к другу на основе специального алгоритма они формируют реальность, которой все доверяют. Внутри «классического» блокчейна заложена инфраструктура электронно-цифровых подписей, которые используются для того, чтобы гарантировать авторство любой транзакции. Одна из самых интересных особенностей блокчейна – механизм достижения консенсуса, который называется («proof of work») – доказательство работы. Чтобы все подделать и всех обмануть, нужно обладать очень большим количеством вычислительных ресурсов. Поскольку эти ресурсы распределены, а не сосредоточены в одних руках, у такой системы есть достаточно высокий уровень надежности. Ожидаемое скорое создание квантового компьютера несет угрозу электронно-цифровой подписи и блокчейну, в котором они используются. Идея квантового блокчейна предложена в мае 2017 года нашим соотечественником Алексеем Федоровым, старшим научный сотрудником Российского Квантового Центра. Им было предложено заменить электронно-цифровые подписи на информационно-теоретическую аутентификацию в сети, в которой все пользователи связаны друг с другом каналами для

квантовой криптографии. В полно-связной топологии, в сети, в которой все связаны друг с другом, реализуется возможность доказательства авторства той или иной транзакции. Никакой квантовый или бесконечно мощный классический компьютер не может взломать такой способ подтверждения авторства транзакции. Технология квантового блокчейна дает возможность достичь консенсуса между N пользователями, если есть ограничение на количество ошибочных или нечестных («dishonest») пользователей (не больше трети всей сети). Таким образом можно построить информационно-теоретический блокчейн (или информационно-теоретически защищённую базу данных), надёжность информации в котором гарантируется законами физики. «Игрушечная модель» информационно-теоретического блокчейна была протестирована на московской сети квантовых коммуникаций Российским квантовым центром. Алексей Федоров не исключает и иные конкретные способы реализации квантового блокчейна [7]. Вероятно, таким способом и является «квантовый блокчейн с использованием запутанности во времени» [5].

Описанная технология, позволяющая «совмещать радикально различные версии истории системы» органично дополняет технологию децентрализованного квантового блокчейна с использованием запутанности во времени и концептуально схожа с фантастической технологией «Ока Браммы минус», которую «злоумышленники», «нечестные» пользователи плодотворно использовали именно для изменения в корыстных целях артефактов прошлого, которого больше не существует (напомним, что наличие до трети «нечестных» или допускающих «ошибки» пользователей – неотъемлемая особенность блокчейна.). Правда, использование запутанности историй во времени в этом контексте может поставить под вопрос утверждение авторов схемы «квантового блокчейна с использованием запутанности во времени», что атакующий систему «злоумышленник» не может получить доступ к предыдущим во времени фотонам или их состояниям, так как они уже не существуют. Ждем экспериментальной реализации «Ока Браммы»?

Литература

1. Никонов Ю.В. «Запутанные истории» в романе Виктора Пелевина: iPhuck 10», https://docviewer.yandex.ru/view/11664966/?*=lEjxOis%2Fehh91nkhZOYieDGBZfx7InVybcI6InlhLWRpc2stcHVibGljOi8vdVlxSXgzWE9lY2FIQnk0TWpRNmc5MEJxY3BXbzJzcjJTSHB6ODMzeWZlYz0iLCJ0aXRzZSI6ImlOaWsyNTEwMTcucGRmIiwidWlkIjoieMTE2NjQ5NjYiLCJ5dSI6IjIyMDUxOTg2NzE0OTc5Njc5OTMiLCJub2lmcmFtZSI6ZmFsc2UsInRzIjoxNTI0NjgzMzg3ODQzfQ%3D%3D

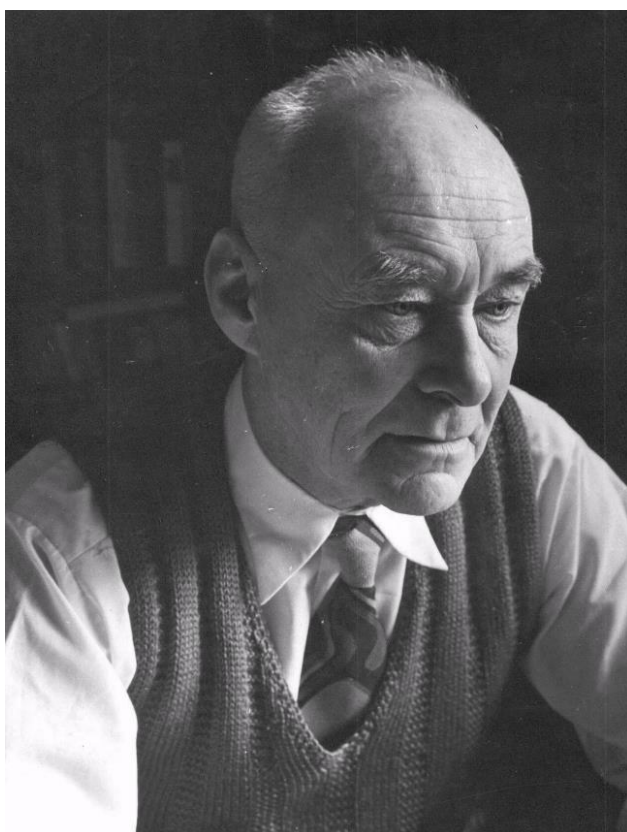
2. Пелевин В. iPhuck 10. М.: Издательство «Эксмо», 2017. – 416 с.
3. Cotler J., Chao-Ming Jian, Xiao-Liang Qi, Wilczek F. Superdensity Operators for Spacetime Quantum Mechanics. 2017. – arXiv:1711.03119.
4. Nowakowski M., Cohen E., Horodecki P. Entangled Histories vs. the Two-State-Vector Formalism - Towards a Better Understanding of Quantum Temporal Correlations. 2018. – arXiv:1803.11267.
5. Rajan D., Visser M. «Quantum Blockchain using entanglement in time». 2018. – arXiv:1804.05979.
6. Cotler J., Duan Lu-Ming, Hou Pan-Yu, Wilczek F., Xu Da, Yin Zhang-Qi, Zu Ch. Experimental Test of Entangled Histories. 2016. – arXiv:1601.02943.
7. Kiktenko E.O., Pozhar N.O., Anufriev M.N., Trushechkin A.S., Yunusov R.R., Kurochkin Y.V., Lvovsky A.I., and A.K. Fedorov. Quantum-secured blockchain. 2017. – arXiv:1705.09258

Поступила 25 апреля 2018 года.

Причинная механика Н. А. Козырева в развитии

Содержание

1. Время — загадка мироздания.....	64
2. Время в физике.....	67
3. Основные положения причинной механики Н. А. Козырева.....	68
4. Исследования, развивающие причинную механику.....	72
4.1. Лабораторные опыты.....	72
4.2. Астрономические наблюдения.....	81
4.3. Исследование гелиогеофизических процессов с помощью лабораторных детекторов.....	81
4.4. Исследование влияния вращающихся тел на параметры радиоактивного распада.....	95
4.5. Теоретические исследования.....	97
4.6. Возможные направления развития причинной механики.....	113
5. Заключение.....	114
Литература.....	115



Николай Александрович Козырев (1908 – 1983 гг.)

1. Время — загадка мироздания

Время — одно из самых загадочных явлений природы. Еще две с половиной тысячи лет назад Платон и Аристотель задумывались над его природой. Вслед за ними многие поколения ученых пытались разгадать тайну времени. Но столетия и тысячелетия проходят, а что есть время — остается неизвестным.

Вряд ли имеется другое такое понятие, в отношении которого сосуществовали бы столь различные и даже взаимоисключающие представления. Вот распространенные взаимоисключающие представления о времени.

Время не существует; оно есть только *субъективное ощущение*.

Время — *объективная реальность*, являющаяся, как и пространство, формой бытия материи.

Время — лишь удобный *способ описания* движения тел и происходящих в мире процессов.

Время — сама *причина* движения тел и протекающих процессов.

Время является *абсолютным*, оно ни от чего не зависит и одинаково для всех систем.

Время *относительно*, оно свое для каждой системы.

Время — мера *изменчивости* систем; в не изменяющихся системах время не течет.

Время — мера строго повторяемых (циклических) процессов, которые реализуются только в *неизменяющихся* системах.

Время *обратимо* (поскольку базисные уравнения физики не меняются при изменении знака времени).

Время существенно *необратимо* (ибо весь человеческий опыт свидетельствует, что будущее отличается от прошлого, и что кинофильм, пущенный в обратную сторону, во многом не реалистичен).

Время может быть математически описано как *скалярная* переменная величина, одинаковым образом меняющаяся во всех точках трехмерного физического пространства.

Время может быть описано как одно из *направлений* в четырехмерном многообразии, именуемом пространством-временем, причем это направление, вообще говоря, свое для каждой физической системы.

В общем, ситуация вокруг проблемы времени остается ныне в значительной мере такой же, какой она была еще несколько веков назад. Ее хорошо иллюстрируют слова, приписываемые блаженному Августину: «Пока я не

думаю о времени, я знаю, что есть время, но как только я задумываюсь о нем, я перестаю понимать, что такое время».

С онтологической позиции большинство известных представлений о времени укладываются в две принципиально разные концепции времени — реляционную и субстанциональную. Различаются эти концепции трактовкой взаимоотношения времени и физической материи (к последней относятся вещество и физические поля).

Согласно *реляционной* концепции в природе нет никакого времени самого по себе, а время — это всего лишь отношение или система отношений между физическими событиями, иначе говоря, время есть специфическое проявление свойств физических тел и происходящих с ними изменений.

Другая концепция — *субстанциональная* — наоборот, предполагает, что время представляет собой самостоятельное явление природы, как бы особого рода субстанцию, существующую наряду с пространством, веществом и физическими полями.

Реляционная концепция времени обычно связывается с именами Аристотеля, Г. В. Лейбница, А. Эйнштейна. Наиболее яркими выразителями субстанциональной концепции времени являются Демокрит, И. Ньютон и из современных ученых — Н. А. Козырев.

С философской позиции обе концепции времени подробно проанализированы в монографии [1]. В этой монографии показано, что каждая из концепций обладает своими достоинствами и недостатками, но при современной степени их разработанности ни одна не описывает всех свойств времени. В связи с этим сделан вывод, что никакая из концепций не имеет преимуществ перед другой (хотя отмечается все же, что субстанциональная концепция более адекватна материалистическому миропониманию).

С позиции физики анализ реляционной и субстанциональной концепций времени проведен в статье [2]. В ней сделано заключение о том, что современная физика, включая теорию относительности, также не дает основания для предпочтения какой-либо из этих концепций. Между тем, целый ряд принципиальных вопросов, связанных с временем, остается без ответа. Поэтому обе концепции времени нуждаются в дальнейшей проработке.

Укажем трудности, стоящие на пути развития этих концепций.

Сложность построения физической теории времени на основе реляционной концепции состоит в следующем. Поскольку реляционная концепция предполагает, что время полностью определяется физической материей, то в рамках такой теории время должно выражаться через какие-то характери-

ки процессов, происходящих в физических системах. Но тогда *само понятие процесса должно быть определено до введения представления о времени и независимо от него*. Однако трудно представить себе, как можно сформулировать определение процесса без обращения к понятию времени, в частности, без использования таких характеристик процесса, как его продолжительность или скорость его протекания. Не ясно также, как можно упорядочить различные стадии процесса без привлечения временных понятий «раньше» и «позже».

Обратим внимание на то, что аналогичная ситуация возникает и при разработке реляционной концепции пространства. Тут требуется сформулировать определение физической системы до введения представления о пространстве, то есть без упоминания даже такой простейшей характеристики системы, как ее пространственный размер. Совершенно не понятно, как это можно сделать. Отметим что исследователи, придерживающиеся реляционной концепции времени, как правило, сосредоточивают внимание на описании способов измерения времени и не выясняют детально сущности самого явления времени.

Существенное затруднение при построении физической теории времени на основе субстанциональной концепции заключается в необходимости ответить на вопрос: *«Каким образом временная субстанция передает свои свойства физической материи?»* Сторонники субстанциональной концепции не дают ответа на этот вопрос.

Следует обратить внимание на то, что термин «время» имеет два разных смысла. Он обозначает, с одной стороны, определенное явление природы — *время-явление*, а, с другой стороны, некоторую количественную характеристику этого явления — *время-параметр*. Современная физика хорошо умеет измерять время-параметр. Но подчеркнем, повторяя сказанное в [3], что умение измерять какую-либо величину еще не служит гарантией понимания природы описываемого ею физического явления. Особенно наглядно это иллюстрирует пример с явлением теплоты: температура тел прекрасно измерялась с помощью термометра как во времена признания существования теплорода, так и после создания молекулярно-кинетической теории вещества.

Ситуация, связанная с понятием времени, осложняется еще и тем обстоятельством, что это понятие широко используется представителями самых разных областей знания — биологами, геологами, историками, филологами, психологами. При этом многие авторы вкладывают в понятие времени свой

собственный смысл, зачастую не утруждая себя разъяснением того, что же они понимают под термином «время».

2. Время в физике

Начало формализации понятию времени положил *Исаак Ньютон* в своем труде «Математические начала натуральной философии» (1687 г.). Он постулировал, что время и пространство являются абсолютными и не зависящими от материальных тел и происходящих процессов. При этом пространство является трехмерным евклидовым, а время есть параметр, изменяющийся равномерно и одинаково во всех точках пространства. Таковыми время и пространство считаются и ныне в классической механике. Именно на основе законов классической механики создается подавляющее большинство технических конструкций, в том числе здания, автомашины, корабли, космические аппараты.

Следующий шаг в развитии представлений о времени сделали *Альберт Эйнштейн* и *Герман Минковский*. В 1905 году А. Эйнштейн создал специальную теорию относительности. Он представил эту теорию в аналитической форме, то есть в виде математических формул, связывающих между собой пространственные и временные координаты тел. В 1908 году Г. Минковский дал этой теории геометрическую интерпретацию. В соответствии с ней наш мир является не трехмерным, как было принято считать, а четырехмерным, причем одно из направлений является временным, идущим из прошлого через настоящее в будущее. Эта теория хорошо описывает электромагнитные явления. Общая теория относительности, разработанная А. Эйнштейном в 1915 году, позволила включить в рассмотрение и гравитацию. Объединив время с пространством в единое четырехмерное многообразие, теория относительности описала геометрические свойства времени.

Третий принципиальный шаг в разработке представлений о времени связан с именем петербургского астрофизика *Николая Александровича Козырева* (1908–1983 гг.).

Н. А. Козырев занимался проблемой происхождения звездной энергии. Анализ астрономических данных о светимостях, массах и размерах звезд привел ученого к выводу, что процессы термоядерного синтеза не могут служить основным источником энергии звезд [4–8].

Н. А. Козырев выдвинул гипотезу о том, что *источником звездной энергии является время* [9].

Время, по Н. А. Козыреву, кроме пассивного свойства длительности обладает еще и другими свойствами, благодаря которым воздействует на собы-

тия мира. Эти свойства проявляются в причинно-следственных связях и выражаются в противодействии обычному ходу процессов, ведущему к разрушению организованности систем. Ученый назвал эти свойства *физическими* или *активными*, а теорию, описывающую их, *причинной механикой*.

Н. А. Козырев проделал большую теоретическую и экспериментальную работу в развитие своей теории и дополнил ее циклом астрономических наблюдений. Основные результаты исследований опубликованы им более чем в 20 статьях. Эти статьи переизданы в сборнике избранных трудов Н. А. Козырева и в сборнике, посвященном 100-летию ученого [10, 11]. Список трудов Н. А. Козырева опубликован в [11, с. 141–151]. Биография Н. А. Козырева приведена в справочниках и статьях [12–18]. Изложение причинной механики дано в [19]. Анализ исходных положений причинной механики проведен в [20, 21]. Ответ на типичные критические замечания, касающиеся причинной механики, содержится в [21a]. Списки публикаций об ученом и его идеях приведены в [10, с. 438–444], [22, с. 157–162], [23, с. 252–257] и [24, с. 146–150, 154]. В Интернете имеются сайты [25] и видеоматериалы [25a–25з], посвященные Н. А. Козыреву и его теории времени.

3. Основные положения причинной механики Н. А. Козырева

Н. А. Козырев моделирует материальные тела геометрическими точками в трехмерном евклидовом пространстве, как это обычно делается в теоретической механике. Из геометрии известно, что две различные точки евклидова пространства всегда разделены некоторым ненулевым расстоянием. Этот факт общеизвестен, но никак не используется в механике.

Опыт естествознания показывает, что в причинно-следственных связях причина всегда предшествует следствию во времени. На основании этого Н. А. Козырев принимает, что между двумя взаимодействующими материальными точками существует еще и некоторое ненулевое временное различие. Ученый вводит три постулата, которые мы объединим в один.

Постулат. *Материальные точки при взаимодействии в условиях максимально возможного сближения всегда разделены сколь угодно малыми, но не равными нулю пространственным расстоянием δx и временным промежутком δt , отношение которых является константой:*

$$\frac{\delta x}{\delta t} = c_2. \quad (3.1)$$

Эту константу, имеющую размерность скорости, Н. А. Козырев называет *ходом времени*. Обозначение c_2 для этой константы ученый использует с це-

люю подчеркнуть ее связь с другой фундаментальной константой размерности скорости — скоростью света, которую он обозначает через c_1 .

Принимая гипотезу, что активные свойства времени проявляются по-разному в правоориентированных и левоориентированных физических системах, Н. А. Козырев проводит эксперименты с вращающимися гироскопами.

Отметим, что сам по себе вращающийся гироскоп не имеет ни правовинтовой, ни левовинтовой ориентации. Действительно, взглянем на гироскоп из двух точек, которые находятся на продолжении оси вращения по противоположные стороны от гироскопа. Тогда из одной точки мы увидим вращение ротора гироскопа, происходящим по направлению движения часовой стрелки, а из другой точки увидим его же вращение, происходящим против движения часовой стрелки. Для придания гироскопу ориентации нужно выделить каким-либо способом направление вдоль его оси вращения. Тогда вектор, фиксирующий это направление, и псевдовектор угловой скорости вращения зададут вместе определенную (право- или левовинтовую) ориентацию гироскопу.

Н. А. Козырев придает ориентацию гироскопу, вводя направленный поток энергии вдоль его оси вращения. Взвешивание такого гироскопа показало, что на него наряду с силой тяжести действует некоторая малая добавочная сила, направленная вдоль оси вращения и пропорциональная линейной скорости вращения ротора. Согласно теоретическим рассуждениям Н. А. Козырева, добавочная сила ΔF должна описываться формулой

$$\Delta F = \frac{u}{c_2} F, \quad (3.2)$$

где u — линейная скорость вращения ротора гироскопа; c_2 — ход времени; F — вес гироскопа, причем в правоориентированной и левоориентированной системах направления этой силы должны быть противоположными.

Из формулы (3.2) на основании измеренного значения добавочной силы ΔF ученый находит следующее значение хода времени:

$$c_2 \approx 2200 \frac{\text{км}}{\text{с}} \approx \frac{1}{137} c, \quad (3.3)$$

где c — скорость света в вакууме.

Учитывая этот результат, Н. А. Козырев принимает, что

$$c_2 = \alpha c, \quad (3.4)$$

где α — постоянная тонкой структуры, характеризующая электромагнитные свойства атомов ($\alpha \approx 1/137$).

Таким образом, ход времени c_2 оказывается выраженным через две другие фундаментальные константы — постоянную тонкой структуры α и скорость света c .

Николай Александрович Козырев проводит вместе со своим многолетним соратником Виктором Васильевичем Насоновым длительный цикл экспериментов по дистанционному воздействию необратимых процессов на различные датчики. В качестве таких датчиков они используют, в частности, несимметричные крутильные весы и электрический измерительный мостик Уитстона.

На основании результатов этих опытов Н. А. Козырев приходит к выводу о наличии у времени наряду с постоянным свойством — ходом c_2 — также переменного свойства, которое он называет *плотностью времени*. Ученый отмечает аналогию со светом, у которого тоже имеются постоянное свойство — скорость c — и переменное свойство — яркость.

Следует подчеркнуть, что введенные Н. А. Козыревым свойства времени — ход и плотность — являются свойствами, дополнительными к обычному свойству длительности. Ученый никоим образом не ревизует понятие длительности времени и пользуется в своих рассуждениях и расчетах понятием промежутка времени точно так, как это делается всеми.

После многолетних лабораторных исследований, в результате которых были отработаны конструкции датчиков для приема сигналов от удаленных необратимых процессов, Н. А. Козырев переходит к астрономическим наблюдениям с использованием этих датчиков. Наблюдения он проводит на телескопе-рефлекторе Крымской астрофизической обсерватории. В этом ему также помогает В. В. Насонов.

В наблюдениях зарегистрированы сигналы от многих звезд и галактик. Самым важным результатом является то, что для ряда объектов получены сигналы от трех точек неба: 1) от видимого положения объекта (то есть от того положения объекта в прошлом, когда им был испущен свет, достигший Земли в момент наблюдения); 2) от положения объекта в настоящий момент (где мы его не видим, потому что свет, испущенный им в этот момент, еще не дошел до нас); 3) от положения в будущем, которое объект будет занимать в то время, когда к нему пришел бы световой сигнал от Земли, испущенный в настоящий момент. Основываясь на этих данных, Н. А. Козырев делает вывод о том, что наш мир подчиняется четырехмерной геометрии Минковского (на которой базируется специальная теория относительности).

Согласно положением причинной механики, воздействие времени на наш мир может приводить к различию свойств правоориентированных и левоориентированных систем, то есть к *зеркальной асимметрии* мира. Такая асимметрия действительно наблюдается в целом ряде явлений.

Одним из ее примеров служит несохранение пространственной четности при β -распадах атомных ядер [26].

Существует асимметрия между северным и южным полушариями Земли (см. статью [27] и цитированную в ней литературу). Отметим, что согласно Н. А. Козыреву, все планеты, обладающие собственным вращением, должны быть асимметричными относительно экваториальной плоскости.

Ориентацию для полушарий планет задают вектор силы тяжести и псевдовектор угловой скорости собственного вращения планеты. В случае Земли эти векторы задают правую ориентацию для южного полушария и левую для северного.

Многочисленны проявления зеркальной асимметрии в живом веществе. Наиболее ярко она выражена в наличии исключительно правой закрутки молекул нуклеиновых кислот и исключительно левой закрутки белков [28]. Это свойство живого вещества, начало изучению которого положил Л. Пастер, считается одним из основных признаков жизни [29].

В рамках традиционной физики не найдено удовлетворительного объяснения зеркальной асимметрии мира, несмотря на многочисленные попытки, предпринимавшиеся в данном направлении [28]. Подчеркнем, что причинная механика — единственная теория, в которой зеркальная асимметрия выступает как закономерное проявление свойств природы, а не как результат случайного стечения обстоятельств.

Завершить краткий обзор представлений Н. А. Козырева о времени можно следующими словами.

Согласно Н. А. Козыреву [10, с. 384, 393–394], физические свойства времени проявляются в причинно-следственных связях. Они противодействуют обычному ходу процессов, ведущему к разрушению организованности систем. Влияние времени очень мало в сравнении с обычным разрушающим ходом процессов, однако оно в природе рассеяно всюду, поэтому имеется возможность его накопления. Такая возможность осуществляется в живых организмах и массивных космических телах, в первую очередь в звездах. Активные свойства времени могут осуществлять взаимосвязь объектов, между которыми нет обычных физических воздействий. Время объединяет весь мир

в единое целое. Оно — организующее начало и источник жизненных возможностей мира.

Н. А. Козырев не успел завершить разработку своей теории. Ученый указал путь изучения времени и сам прошел значительную его часть. Дальнейшее продвижение по пути, намеченному Н. А. Козыревым, осуществляют последователи ученого.

4. Исследования, развивающие причинную механику

4.1. Лабораторные опыты

Безусловный интерес представляет изучение живых систем с помощью козыревских датчиков. Сам Н. А. Козырев проводил лишь отдельные опыты с биологическими объектами, включая человека, а систематическим изучением живых систем принципиально не занимался. Свою позицию по данному вопросу он аргументировал в докладах и статьях таким образом (привожу его рассуждения почти дословно).

Жизнь — явление естественное, а не противоестественное; живые организмы не могут создавать то, чего нет в природе, они могут только собирать и использовать то, что заложено в общих свойствах мира. Вместе с тем, живые организмы — чрезвычайно сложные системы. В них происходят одновременно десятки или даже сотни различных физико-химических процессов, поэтому, ставя опыты над ними, мы имеем много шансов запутаться в сложной картине явления, так и не проникнув в его сущность. Чтобы выяснить существо, первопричину обнаруженных эффектов и суметь построить описывающую их теорию, нужно исследовать наиболее простые системы неживой природы. Это даст возможность при их изучении опереться на огромный опыт научного познания точных наук, использовать весь богатый арсенал их идей и результатов.

Последователи Н. А. Козырева, однако, не стали дожидаться итогов изучения неживой природы и приступили к исследованию живых систем.

В. В. Насонов — многолетний соратник Н. А. Козырева — провел большую серию опытов над срезанными растениями. Это исследование он осуществил в 1983–84 годах, уже после кончины Н. А. Козырева, в той самой лаборатории в Пулковской обсерватории, где ранее они вместе пытались проникнуть в суть явления времени. В качестве датчиков В. В. Насонов использовал две крутильные системы — несимметричные крутильные весы и легкий диск, подвешенный горизонтально за центр тяжести. Изучались ветки яблони, груши, липы, каштана, а также стебли клевера, одуванчика, сурепки и других растений, растущих на территории Пулковской обсерватории.

Срезанное растение помещалось либо местом среза, либо противоположным концом – вершиной – вблизи боковой поверхности кожуха датчика, при этом другой конец растения размещался как можно далее от датчика. Все растения проявили воздействие на датчики, причем углы поворота крутильных весов и диска в зависимости от времени года и других обстоятельств составляли от единиц до десятков градусов.

Обнаружено, что непосредственно после того, как растение срезано, его вершина и место среза вызывают примерно одинаковую реакцию датчиков. Причем эффект имеет тот же знак, что и эффекты от таких процессов в неживой природе, которые ведут к разрушению внутренней организованности систем. Через некоторое время растение переходит в другое состояние. На этой стадии место среза продолжает демонстрировать эффект того же знака, как и ранее, а вершина растения начинает показывать эффект противоположного знака. Растение как бы борется за свое существование. Этот процесс для отдельных растений может продолжаться довольно долго. Так, однажды сурепка при подпитке ее водой в периоды между опытами «боролась за свое существование» в течение 14 дней, хотя при этом сам стебель выглядел совершенно высохшим, а место среза было подгнившим. Однако не все растения и не всегда показывают такой эффект.

Наибольшую активность, как оказалось, растения проявляют в вегетационный период. Например, отдельные ветки яблони в цвету накануне сброса лепестков вызвали на стадии «борьбы за существование» поворот крутильных систем на углы до 300° , хотя обычный эффект другого знака для веток яблони лежит в пределах $10 - 30^\circ$.

Результаты данного исследования были доложены В. В. Насоновым в декабре 1985 года на научном семинаре «Изучение феномена времени», работающем при Московском государственном университете имени М. В. Ломоносова. Кроме того, сообщение об этом исследовании было сделано на научно-техническом совещании «Обмен опытом исследований аномальных явлений в окружающей среде», проходившем в г. Киеве в мае 1986 года, спустя два месяца после внезапной кончины В. В. Насонова.

В 1984 году новосибирский ученый В.М.Данчаков первым опубликовал результаты лабораторных исследований, проведенных в развитие работ Н. А. Козырева [30]. Он изучил дистанционное воздействие процесса испарения жидкого азота на живые объекты, в частности, на микроорганизмы и семена гороха, а также на некоторые вещества неживой природы.

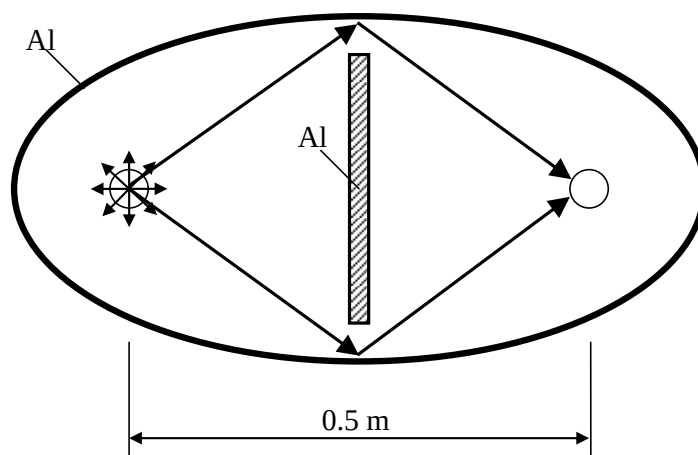


Рис. 1. Схема установки, созданной В. М. Данчаковым.

Созданная В. М. Данчаковым экспериментальная установка (рис. 1) представляет собой камеру эллиптической формы с расстоянием между фокусами около 0,5 м, внутренняя поверхность которой покрыта алюминиевой фольгой. В один из фокусов камеры помещается источник воздействия (сосуд с жидким азотом), в другой — исследуемый объект. При необходимости между фокусами устанавливается экран из алюминия, препятствующий прямому воздействию процесса на исследуемый объект, при этом экран не доходит до стенок камеры, оставляя около стенок небольшой зазор. Эллиптическая форма камеры, алюминий в качестве ее покрытия и наличие зазора между краем экрана и стенками камеры позволяют изучить эффект отраженного воздействия процесса на объект, когда гипотетический носитель воздействия попадает к исследуемому объекту в обход экрана по периферии камеры, отражаясь от ее стенок (что соответствует результатам Н. А. Козырева о фокусировании воздействия посредством алюминированного параболического зеркала).

Обнаружено, что процесс испарения жидкого азота оказывает дистанционное воздействие на состояние исследованных объектов, причем живое вещество обладает особой чувствительностью к такому воздействию. В частности, зафиксировано, что воздействие на микроорганизмы, которое осуществляется в режиме отражения, стимулирует их развитие, в то время как прямое воздействие — угнетает. Объекты неживой природы, подвергшиеся указанному воздействию в течение 15–60 минут, сохраняют измененные свойства на протяжении нескольких часов после окончания воздействия. В это время они сами становятся источником такого воздействия.

Расширяя это исследование, В. М. Данчаков и И. А. Еганова провели в 1984–1985 годах подробное изучение воздействия процесса испарения жидкого азота на прорастание семян гороха и других растений [31]. Ими получены статистически значимые результаты, свидетельствующие об измене-

нии биологического цикла развития растения после такого воздействия. Семена, которые подверглись действию процесса с расстояния 65 см в течение 3 или 6 минут, отстают от контрольных семян по всхожести, росту стебля и урожайности, хотя в их урожае средний вес отдельного семени, как правило, оказывается несколько выше. Интересно, что в случае более длительного, 15 минутного воздействия процесса на семена начальное отставание роста растения от контрольных экземпляров сменяется опережением через 3–4 недели после посева.

Продолжая данные исследования, новосибирские ученые — М. М. Лаврентьев, И. А. Еганова, М. К. Луцет и С. Ф. Фоминых — провели большой цикл экспериментов по изучению дистанционного воздействия необратимых процессов на различные вещества [32]. Установка, примененная в этих опытах, близка по конструкции к описанной выше установке В. М. Данчакова. Она представляет собой камеру в форме эллипсоида с расстоянием между фокусами 40 см, покрытую изнутри алюминиевой фольгой. В одном из фокусов осуществляется инициирующий необратимый процесс, в другом помещается исследуемое вещество; при необходимости они разделяются экраном. В качестве необратимых процессов используются испарение жидкого азота, растворение сахара в воде, остывание горячей воды и другие физико-химические процессы. Исследуемыми веществами служат дистиллированная вода (определяется изменение ее плотности), медь, дюралюминий, кварц, стекло, дерево, сахар, уголь и другие вещества (регистрируется изменение веса образца, трактуемое как изменение его массы). Обнаружено, что после нескольких минут действия процесса относительное изменение плотности воды достигает $3 \cdot 10^{-4}$, а относительные изменения масс тел составляют 10^{-6} – 10^{-5} (эффект может иметь разный знак для разных процессов). Возвращение параметров к исходным значениям происходит очень медленно, иногда в течение суток или более. Специальными экспериментами установлено, что полученный результат не может быть объяснен известными явлениями — изменением температуры, электростатическим эффектом, абсорбцией и адсорбцией, изменением выталкивающей силы Архимеда и другими известными причинами.

Авторы исследования отмечают, что «вся совокупность свойств динамики изменения массы и плотности вещества, в том числе замеченный нами эффект последствия (продолжение изменения плотности и массы после прекращения воздействия), показательна для изменения массы не как меры

количества вещества, а как меры его гравитационного (инерционного) свойства» [32, с. 639].

В конце 1980-х годов японские исследователи Н. Hayasaka и S. Takeuchi провели эксперименты по взвешиванию гироскопов с вертикально ориентированной осью [33]. Они обнаружили, что при вращении гироскопа в направлении по ходу часовой стрелки (при взгляде на него сверху) гироскоп уменьшает свой вес пропорционально угловой скорости вращения. При вращении же гироскопа в противоположную сторону его вес не изменяется (рис. 2). Этот результат близок к результату, полученному Н. А. Козыревым [10], хотя японские исследователи и не ссылаются на его работы.

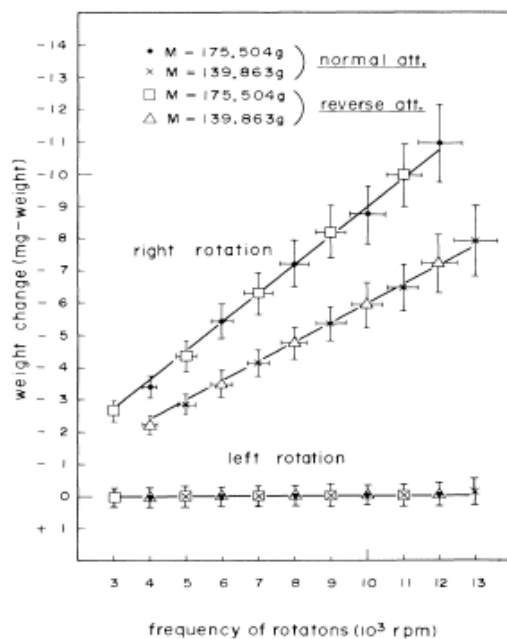


FIG. 2. Weight changes of gyroscopes for both left and right rotations around the vertical axis in the natural-environment magnetic field.

Уже через несколько месяцев после опубликования статьи японских ученых были опубликованы статьи французских и американских исследователей (J. E. Faller et al. [34]; T. J. Quinn, A. Picard [35]), в которых сообщалось, что в проведенных ими аналогичных экспериментах изменение веса гироскопа не зарегистрировано.

Анализ этих публикаций, проведенный Р. Я. Зилькарнеевым на семинаре «Изучение феномена времени» при Московском государственном университете имени М. В. Ломоносова, позволяет сделать заключение о том, что в действительности как результаты японских ученых, так и результаты их французских и американских оппонентов согласуются с данными Н. А. Козырева.

Дело в том, что в соответствии с положениями причинной механики гироскоп может изменять свой вес только при условии, что он входит в состав

какого-либо причинно-следственного звена, иначе говоря, при наличии необратимого обмена энергией между ним и окружающей средой. Такой обмен энергией имеет место, например, при вибрировании гироскопа. Так вот, в установке японских исследователей присутствовали неконтролируемые вибрации из-за применения пружинных подвесов гироскопов. Гироскопы же, использованные американцами и французами, были близки к идеальным. Согласно положениям причинной механики, такие гироскопы и не должны менять свой вес.

В 1992 году группа физиков Санкт-Петербургского государственного университета изготовила две экспериментальные установки для дистанционного исследования физических процессов. Воспринимающими системами в них служили датчики, аналогичные тем, которые применялись Н. А. Козыревым и его помощником В. В. Насоновым: в одной установке — несимметричные крутильные весы, в другой — электрический измерительный мостик Уитстона [36].

Несимметричные крутильные весы представляют собой тонкий кварцевый стержень (коромысло) с грузами разного веса на плечах, подвешенный в горизонтальном положении на кевларовой нити толщиной 9 мкм и длиной 300 мм (рис. 3). Весы помещены в форвакуумную камеру с давлением воздуха внутри нее около 2 мм рт. ст., снабжены электростатическим экраном и вместе с камерой горизонтированы на демпфирующей платформе (рис. 4). Измеряемой характеристикой служит поворот коромысла весов в горизонтальной плоскости, происходящий при осуществлении изучаемого процесса вблизи установки. Установка дает возможность регистрировать вращающие моменты, действующие на коромысло весов, которые соответствуют силе 10^{-6} дины, приложенной к концу длинного плеча коромысла весов.

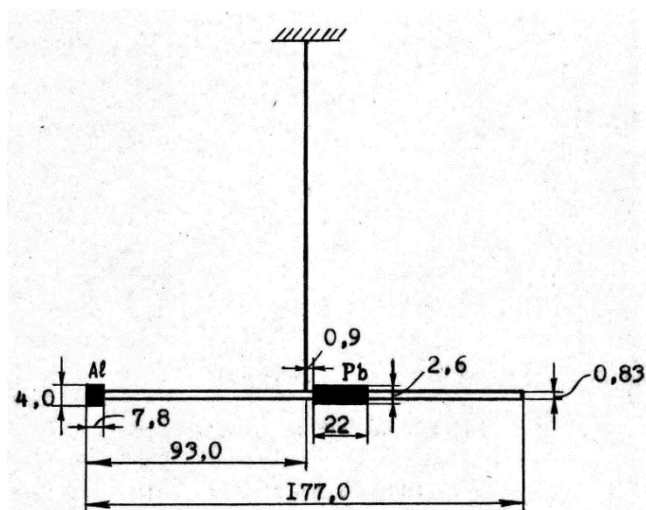


Рис. 3. Несимметричные крутильные весы [36]:
все размеры даны в миллиметрах.

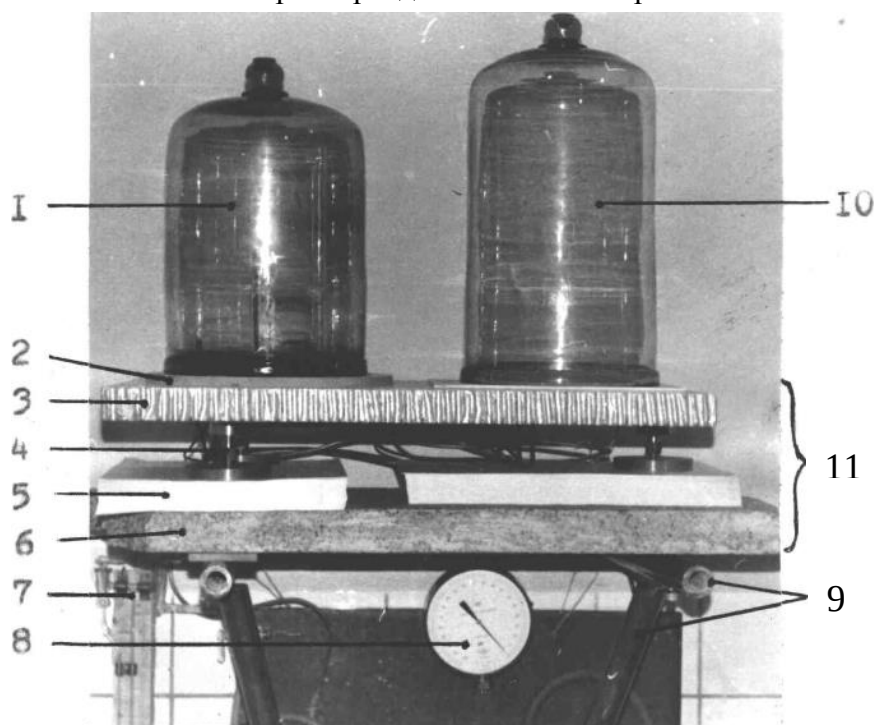


Рис. 4. Демпфирующая платформа с крутильными весами
на системе кронштейнов [36]:

1 – форвакуумная камера с весами; 2 – прокладка из вакуумной резины; 3 – металлическое основание; 4 – опорные горизонтирующие винты; 5 – слоистое демпфирующее основание; 6 – гранитная плита; 7 – дифференциальный масляный манометр форвакуумной системы; 8 – образцовый вакуумметр; 9 – система немагнитных кронштейнов, смонтированная на внутренней капитальной стене здания; 10 – вспомогательная камера для исследуемых физических систем; 11 – демпфирующая платформа.

Электрический измерительный мост собран на четырех металлопленочных резисторах (рис. 5). Один из резисторов размещен на некотором удалении от остальных. Измеряется величина разбалансирования моста при осуществлении изучаемого процесса рядом с этим удаленным резистором. Такая

конструкция датчика позволяет исключить влияние фоновых воздействий (ибо источники фоновых воздействий, из-за их удаленности, влияют на все резисторы моста одинаковым образом и поэтому не приводят к разбалансированию моста). Данная установка, благодаря использованию специальной питающей и регистрирующей аппаратуры и обеспечению высокой степени тепловой, электростатической и электромагнитной защиты, позволяет измерять разбалансирование измерительного моста с точностью до $2 \cdot 10^{-8}$ В по напряжению или 10^{-11} А по току.

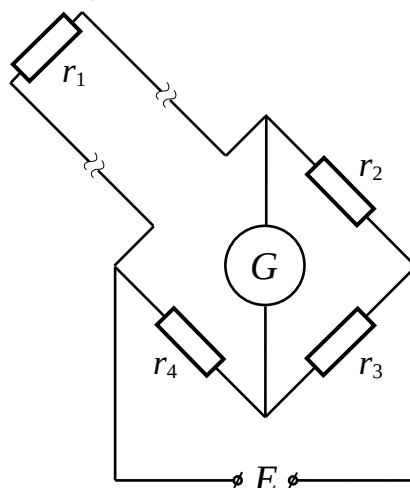


Рис. 5. Электрический измерительный мостик Уитстона:

r_1, r_2, r_3, r_4 – сопротивления; G – гальванометр; E – источник питания.

Таким образом, чувствительность обеих установок практически на два порядка превосходит чувствительность аналогичных установок, использованных Н. А. Козыревым и В. В. Насоновым.

Изучена реакция датчиков на процессы растворения в воде различных веществ, остывания нагретого тела, таяния льда и испарения летучих жидкостей (причем процессы испарения осуществлялись в закрытой колбе с регулируемой принудительной прокачкой воздуха и отведением паров за пределы лаборатории).

На рис. 6 приведен пример воздействия на электрический измерительный мост процесса испарения ацетона, осуществляемого на расстоянии 15 см от воспринимающего резистора. Из графика видно, что эффект развивается во времени следующим образом: сначала, после включения процесса, в течение примерно 3 – 6 минут система не реагирует на процесс, затем наступает период чувствительности и через приблизительно 30 мин происходит насыщение (этот момент отмечен стрелкой).

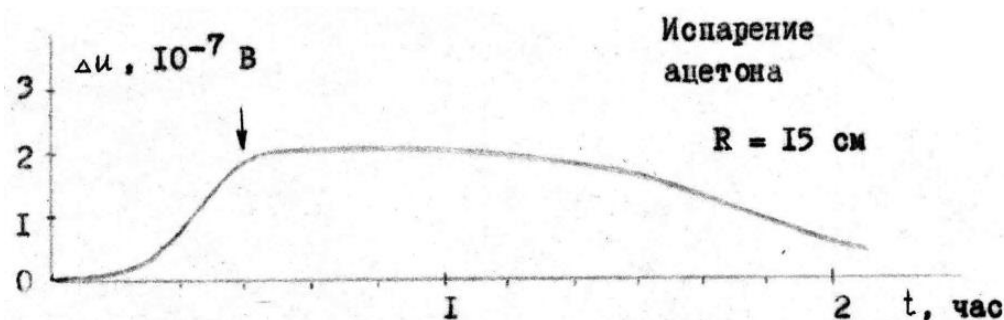


Рис. 6. Результат одного из экспериментов [36]:

Δu — напряжение разбалансировки моста; t — длительность опыта.

Итак, качественная картина наблюдаемых эффектов — их знак, наличие начальной задержки, длительное нахождение воспринимающей системы в режиме насыщения, медленная релаксация и т. д. — повторяет характерные черты опытов Н. А. Козырева. В то же время, абсолютные величины эффектов примерно на порядок меньше указанных им (при сопоставимых интенсивностях процессов). Кроме того, в отличие от данных Козырева, процессы, протекающие без изменения температуры, не показали эффекта в пределах погрешности. Обнаружена корреляция знака эффекта со знаком разности температур датчика и физической системы, в которой осуществляется процесс.

В связи с этим были проведены расчеты, которые показали, что тепловое излучение, воздействующее на датчики, вносит определенный вклад в наблюдаемые эффекты. Тепловое излучение приводит к неоднородному изменению температуры форвакуумной камеры крутильных весов, что порождает внутри нее конвекционный поток газа, поворачивающий коромысло весов. В другой установке тепловое излучение изменяет температуру резистора, возле которого производится процесс, что ведет к изменению его электрического сопротивления, вызывающему разбалансирование измерительного моста. При этом излучательному теплообмену между датчиком и исследуемым процессом не препятствуют помещаемые между ними экраны из картона, бумаги, пластмассы, ряда других материалов, потому что они прозрачны для широких областей спектра электромагнитного излучения.

Однако не все обнаруженные в опытах эффекты удалось объяснить влиянием теплового фактора. К таким эффектам относится, например, результат опыта с несколькими последовательными включениями и выключениями испарителя (рис. 7).

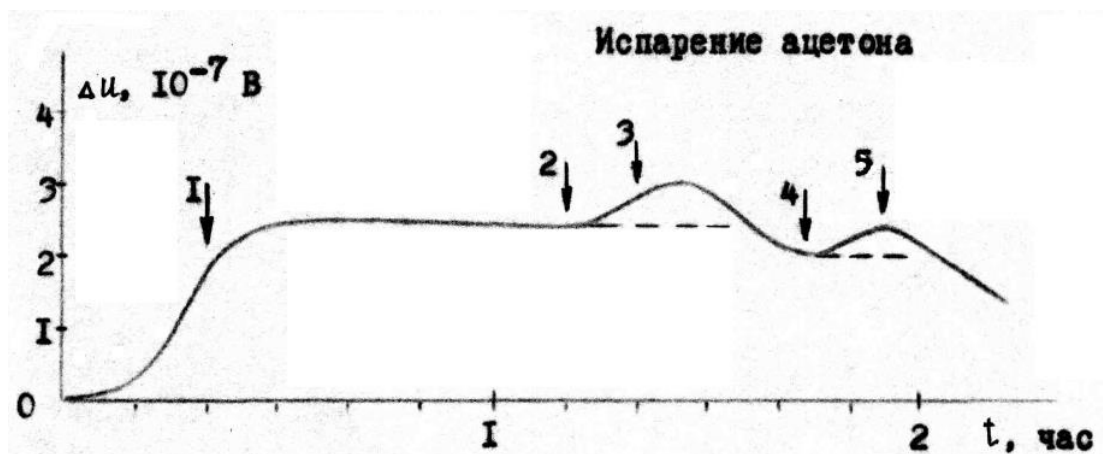


Рис. 7. Результат эксперимента с несколькими включениями и выключениями испарителя [36]: Δu – напряжение разбалансировки моста; t – длительность опыта; испаритель включался в начале опыта (при $t = 0$) и в моменты, отмеченные цифрами 2 и 4, и выключался в моменты, отмеченные цифрами 1, 3 и 5.

К сожалению, на этом, самом интересном, этапе исследования эксперименты были прерваны из-за прекращения финансирования.

4.2. Астрономические наблюдения

Астрономические наблюдения по методике Н. А. Козырева первыми провели в 1990–1992 годах новосибирские ученые во главе с академиком М. М. Лаврентьевым [37–39]. Для наблюдений был использован тот же телескоп Крымской астрофизической обсерватории, на котором проводил наблюдения Н. А. Козырев. В 1991 году группа исследователей — А. Е. Акимов, Г. У. Ковальчук, В. Г. Медведев, В. К. Олейник, А. Ф. Пугач — провела аналогичные наблюдения в Главной астрономической обсерватории Национальной Академии наук Украины и в Крымской астрофизической обсерватории [40, 41]. В этих наблюдениях получены результаты, сходные с результатами Н. А. Козырева. В том числе зарегистрированы сигналы от прошлого, настоящего и будущего положений наблюдавшихся астрономических объектов (в [38] использована несколько иная терминология, а именно сказано (с. 370), что «фиксируются три образа объекта: видимый, истинный и симметричный видимому относительно истинного»).

4.3. Исследование гелиогеофизических процессов с помощью лабораторных детекторов

Исследователи из Института физики Земли имени О. Ю. Шмидта Российской Академии наук и Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана — С. М. Коротаев, А. Н. Морозов, В. О. Сердюк, М. О. Сорокин, Ю. М. Абрамов, Ю. В. Горохов, В. А. Мачинин, Б. П. Филиппов — провели серию длительных эксперимен-

тов, в которых продемонстрировали наличие опережающего отклика лабораторных детекторов на крупномасштабные гелиогеофизические процессы [42–50]. Результаты опытов подтвердили продемонстрированную Н. А. Козыревым возможность наблюдения будущих состояний физических систем как существующей реальности.

Этими исследователями были созданы две экспериментальные установки. Одна находилась в Центре геоэлектромагнитных исследований Института физики Земли, другая — в Московском государственном техническом университете. В установках использовались детекторы трех типов. Детекторы одного типа измеряли спонтанные вариации разности собственных потенциалов слабополяризующихся электродов в электролите. Детекторы второго типа измеряли спонтанные вариации темнового тока фотоумножителя. Детекторы третьего типа регистрировали спонтанные вариации дисперсии подвижности ионов в малом объеме электролита. Установки были тщательно изолированы от локальных внешних воздействий: изменений температуры, давления и влажности воздуха, влияния внешнего электромагнитного поля и проникающей радиации.

Изучались реакции детекторов на процессы солнечной, геомагнитной и метеорологической активности. Измерения выполнялись сериями длительностью от одного месяца до трех лет в период с 1993 года по 2004 год. Показания детекторов в сериях регистрировались с промежутками от 1 мин до 1 ч. Показания разных детекторов сравнивались между собой и сопоставлялись со стандартными международными гелиогеофизическими данными (в их число входили индексы глобальной геомагнитной активности, величина потока солнечного радиоизлучения на девяти стандартных частотах и величина потока рентгеновского излучения Солнца). Полученные данные обрабатывались методами спектрального, корреляционного и причинного анализа.

Обнаружено, что показания детекторов (в том числе удаленных друг от друга на расстояние около 40 км) являются высоко коррелированными во времени. Эту корреляцию не удалось объяснить известными факторами.

Анализ показал, что общими причинами, вызывающими отклик детекторов, являются солнечная, геомагнитная, метеорологическая и ионосферная активности. Важнейший обнаруженный эффект — *опережающая реакция детекторов на эти природные источники* (рис. 8). Максимум функции корреляции между сигналами детекторов и индексами активности процессов-источников наблюдался при опережении от 10 часов до 100 суток. Опереже-

ние и величина корреляции возрастали с ростом пространственного масштаба источников.

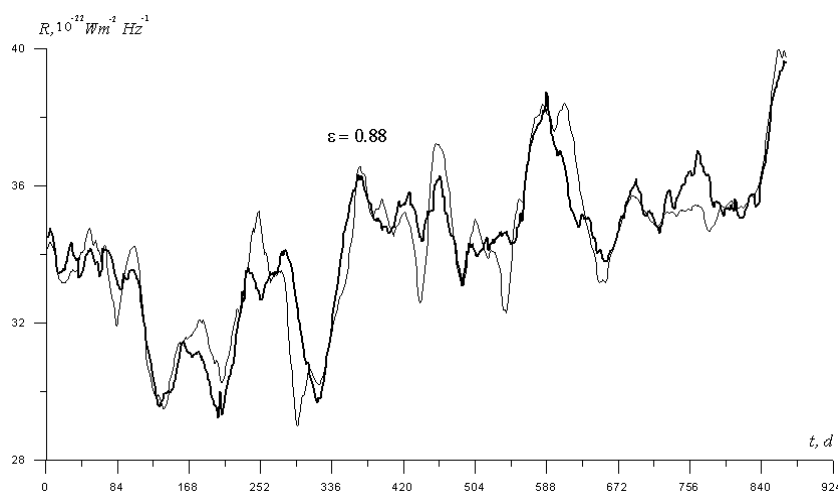


Рис. 8. Прогноз солнечной активности R с заблаговременностью 35 суток (тонкая линия) в сравнении с фактической кривой (толстая линия). Начало отсчета времени соответствует 20.03.1995 (ε – погрешность прогностической кривой относительно фактической кривой) [50].

Этот эффект объяснен с позиции физики как проявление так называемой квантовой нелокальности. Известно, что квантовомеханический принцип слабой причинности позволяет получать информацию из будущего в том случае, если эта информация касается только случайной составляющей будущего события (то есть составляющей, которая не обусловлена предшествующей эволюцией).

Сделан вывод, что в проведенных экспериментах, как и в астрономических наблюдениях Н. А. Козырева, будущее «видно» только в той его части, на которую не могут влиять ни наблюдатель, ни природа. Иначе говоря, *регистрация будущих состояний физических систем возможна только при условии, что эти состояния нельзя изменить*. Данный вывод не приводит к парадоксам, которые обычно служат аргументом против возможности регистрации сигналов из будущего. В частности, этот вывод не накладывает ограничений на свободу воли.

Продemonстрированный в экспериментах высокий уровень опережающей корреляции между реакцией детектора и природными явлениями, а также большой временной сдвиг между ними, позволяют делать долгосрочные прогнозы солнечной и геомагнитной активности.

Подробный список публикаций авторов по данной теме имеется в сборнике [24, с. 147–150].

А. Ф. Пугач, сотрудник Главной астрономической обсерватории Национальной Академии наук Украины, сообщает об обнаружении суточных вари-

аций показаний сверхлегких несимметричных крутильных весов [51]. В экспериментах использованы несимметричные крутильные весы, подвижная часть которых по массе не превышает 0,5 г. Коромысло весов сделано из соломинки длиной 110 мм. Отношение длин плечей коромысла составляет примерно 1:30. На коротком плече коромысла закреплен для уравнивания свинцовый грузик массой чуть более 400 мг. Коромысло подвешено горизонтально на нити из кокона тутового шелкопряда длиной 130 мм и средним диаметром 25 мкм. Корпус весов выполнен из прозрачного стекла толщиной 2 мм. Регистрируется поворот коромысла весов в горизонтальной плоскости.

В 2006–2010 годах проведено сравнение показаний нескольких крутильных весов во время солнечных затмений с их показаниями в другое время [52, 53]. Обнаружено, что во время затмений поведение разных крутильных весов приобретает коррелированный характер (рис. 9). За несколько часов до центрального события флуктуации стрелок весов уменьшаются по амплитуде, и наступает «фаза затишья». Максимальная реакция весов достигается в момент начала выхода солнечного диска из-за лунного. Такое поведение крутильных весов существенно отличается от их поведения в другие дни, когда весы проявляют индивидуальные реакции на шум или какое-либо малоинтенсивное воздействие. Высказано предположение, что весы реагируют на планетно-солнечные конфигурации или неизвестные факторы, сопровождающие солнечное затмение.

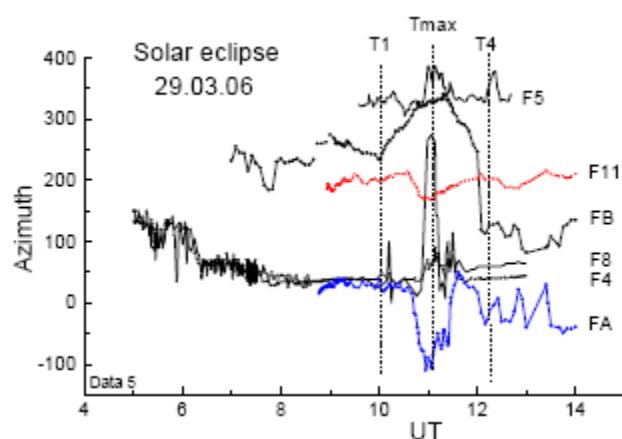


Рис. 9. Результаты наблюдений солнечного затмения 29 марта 2006 года с использованием несимметричных крутильных весов [52]:

T_1 , $T_{\max}$ и T_4 – моменты начала, максимальной фазы и конца затмения; F_i – номера установок; UT – всемирное время (в часах).

Дальнейшие наблюдения А. Ф. Пугач проводил с дисковыми индикаторами кручения, названными им торсиндами (torsion indicator) [53а–53в]. Торсинд представляет собой тонкий легкий диск, подвешенный горизонтально за

центр тяжести на мононити из кокона тутового шелкопряда. Такая нить не создает возвращающего крутящего момента при закручивании, поэтому устройство чувствительно к воздействию очень малых сил. При этом диск может делать много оборотов без вращения в обратную сторону после прекращения воздействия. Вращение диска регистрируется автоматической записывающей системой. Результаты многолетних наблюдений показали, что торсинды, как и несимметричные крутильные весы, активно реагируют на солнечные и лунные затмения и некоторые особые планетные конфигурации. В связи с тем, что обычные факторы окружающей среды (гравитационное и электромагнитное поля, изменение окружающей температуры и атмосферного давления, вибрации) практически не влияют на вращение торсинда, сделан вывод, что наблюдаемые эффекты обусловлены воздействием неизвестного фактора, связанного с процессами в космосе.

На всех установках зарегистрированы изменения показаний с периодом 24 часа. Временная зависимость показаний оказалась не синусоидальной и имела в течение суток две разные фазы. Одна фаза начиналась в момент восхода Солнца и заканчивалась с его заходом, вторая фаза продолжалась от захода Солнца до его восхода. В связи с тем, что временная зависимость показаний существенно отличалась от временной зависимости температуры воздуха вблизи установки, сделано заключение, что обнаруженный эффект не может быть объяснен влиянием теплового фактора. Специально поставленные опыты и анализ результатов наблюдений указывают на то, что изменения показаний не связаны с изменениями давления воздуха, с гравитационным воздействием Солнца, состоянием ионосферы над местом наблюдения или приливным действием Луны. Высказано предположение, что причина, вызывающая повороты стрелки крутильных весов и диска торсинда, имеет отношение к неизученным особенностям солнечной радиации. Обнаружено также новое явление, названное спайком, заключающееся в мощном воздействии неизвестной природы, вызывающим непрерывное вращение диска торсинда. Непосредственными измерениями установлено, что начиная с 2010 года мощность и продолжительность спайков возрастают. Высказано предположение о солнечной природе спайков. На основании результатов специального эксперимента высказана гипотеза о том, что в передаче крутящего момента диску торсинда существенную роль играют молекулы воды.

С. Э. Шноль, В. А. Коломбет, Э. В. Пожарский, Т. А. Зенченко, И. М. Зверева, А. А. Конрадов (сотрудники Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова и Российской Академии наук) иссле-

довали детальные характеристики процесса радиоактивного распада и ряда других процессов, в которых имеют место флуктуации измеряемых величин [54].

Проанализированы гистограммы процессов. Метод построения гистограмм состоит в следующем (его описание приведено в послесловии Д. С. Чернавского к обсуждаемой работе [54, с. 1139–1140]). Измеряемой величиной является число n некоторых событий, происходящих за фиксированный промежуток времени Δt (например, число γ -квантов, испускаемых при радиоактивном распаде за 36 с). При этом промежуток времени Δt выбирается таким, чтобы среднее число $\bar{n}$ событий, происходящих за время Δt , было много большим единицы. Измерения проводятся в течение времени T , которое существенно превосходит промежуток Δt , так что количество промежутков много больше единицы. В любом конкретном промежутке Δt_k число происходящих событий, вообще говоря, отличается от среднего значения $\bar{n}$. Весь диапазон значений измеряемой величины n делится на равные интервалы точками n_i (все n_i целые числа). Далее для каждого номера i находится суммарное количество η промежутков времени Δt_k , в которых значения измеряемой величины попадают в интервал $[n_i, n_{i+1})$. Это суммарное количество η рассматривается как функция величины n_i . Строится график функции $\eta(n_i)$ в виде гистограммы. А именно, на оси абсцисс отмечаются (целочисленные) значения величины n_i и каждому значению n_i ставится в соответствие точка, отмечающая значение функции $\eta(n_i)$ (значения функции η , тоже целочисленные, отсчитываются по оси ординат). Этот график, являющийся дискретным набором точек, преобразуется, для наглядности, одним из двух способов. Либо точки графика соединяются отрезками прямых линий, так что график становится непрерывной ломаной линией, состоящей из прямолинейных отрезков. Либо график представляется в виде совокупности примыкающих друг к другу прямоугольников, основаниями которых служат отрезки $n_i n_{i+1}$ оси абсцисс и высоты которых равны $\eta(n_i)$. (Строго говоря, гистограммой называется только график, построенный вторым способом, однако в обсуждаемой статье гистограммами именуются графики, полученные обоими способами.)

«На первый взгляд кажется – пишет Д. С. Чернавский, – что максимум гистограммы будет соответствовать среднему числу [событий] $\bar{n}$, а зависимость высоты столбика от числа n_i будет монотонно падать с ростом отклонений n_i от $\bar{n}$. Эта уверенность основана на предположении о том, что вероятность флуктуации тем меньше, чем больше сама флуктуация» [54, с. 1139].

Однако многолетние исследования, проведенные авторами обсуждаемой работы, показали, что в действительности указанные гистограммы имеют более сложный вид. Убывание функции $\eta(n_i)$ в обе стороны от максимального значения происходит не монотонно: наблюдается ряд локальных максимумов. При этом немонотонность (*полиэкстремальность*) гистограмм проявляется в процессах самой разной природы: в биохимических реакциях с участием макромолекул белков, в гомогенных химических реакциях с участием низкомолекулярных соединений, при радиоактивном распаде изотопов и в других физико-химических процессах (рис. 10).

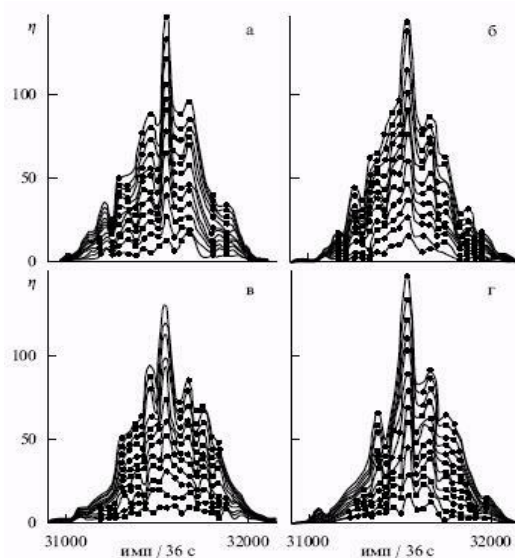


Рис. 10. Иллюстрация неслучайности тонкой структуры распределений результатов измерений радиоактивности [54].

Каждая из четырех гистограмм построена по результатам 1200 последовательных измерений радиоактивности препарата ^{55}Fe . Измерения проведены посредством счетчика сцинтилляций и амплитудного анализатора ORTEC по числу вторичных рентгеновских квантов 5,9 кэВ и 6,3 кэВ, сопровождающих К-захват электронов при превращении ^{55}Fe в ^{55}Mn . Средняя активность около 31500 имп/36 с. Расстояния между экспериментальными точками по оси абсцисс 30 имп. Слойные линии проведены через каждые 100 измерений.

Тонкая структура (форма) гистограмм, вообще говоря, различна в разные периоды времени. При этом зависимость формы гистограмм от времени подчиняется определенным закономерностям. А именно, форма гистограмм повторяется с высокой вероятностью с периодами в 24 часа, около 27 суток и около 365 суток. Вместе с тем, форма гистограмм, получаемых при *одновременных* исследованиях разных процессов, проводимых в разных лаборатори-

ях, даже удаленных друг от друга на много километров, оказывается сходной (рис. 11 и 12).

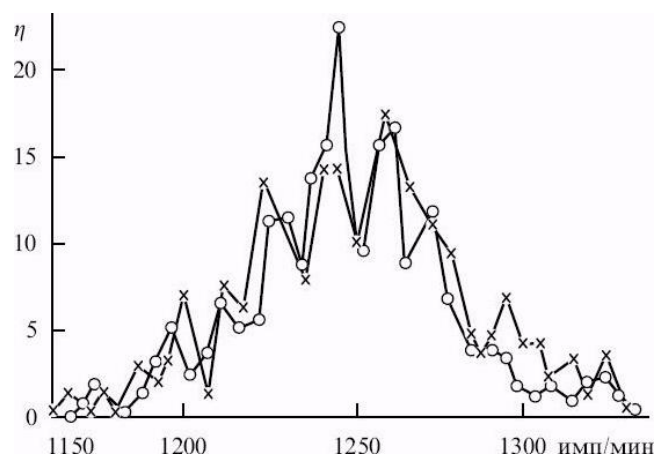


Рис. 11. При синхронных измерениях радиоактивности двух препаратов ^{14}C на двух независимых автоматических установках SL-30 и SL-40 получаются весьма сходные гистограммы [54].

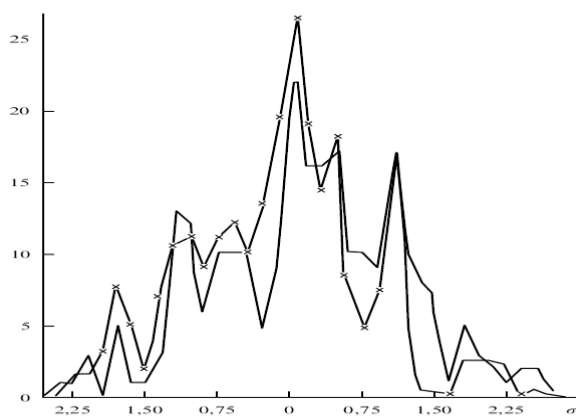


Рис. 12. Иллюстрация сходства формы гистограмм при одновременных измерениях процессов разной природы [54].

Совмещены две одновременно полученные гистограммы, одна построена по 250 измерениям скорости химической реакции аскорбиновой кислоты с дихлорфенолиндифенолом, другая – по такому же числу измерений β -активности ^{14}C . Масштаб по оси абсцисс выражен для обоих процессов в единицах среднеквадратичного отклонения σ .

В работе [54] обращено внимание на то обстоятельство, что полиэкстремальность гистограмм не противоречит представлению о случайном характере изучаемых процессов, в частности, подчинению процесса радиоактивного распада распределению Пуассона. Дело в том, что традиционные методы статистической обработки результатов наблюдений не чувствительны к тонкой структуре рассматриваемых гистограмм, поэтому они приводят к сглаживанию полиэкстремальности. Сравнение тонкой структуры гистограмм, полученных с помощью двух «генераторов случайных чисел»: физическо-го — процесса радиоактивного распада и математического — соответствую-

щей компьютерной программы, показало, что формы компьютерных гистограмм, имитирующих распределение Пуассона, не отличаются существенно от форм гистограмм, построенных по результатам измерения радиоактивности.

Полиэкстремальность гистограмм объяснена в [54] влиянием комбинаторных эффектов. В физических процессах такие эффекты проявляются вследствие дискретного характера происходящих взаимодействий (например, вследствие дискретности возможных значений активности реагентов при химических реакциях). В компьютерных генераторах случайных чисел комбинаторные эффекты имеют место благодаря дискретности, связанной с использованием в их алгоритмах операций умножения и деления. Таким образом: «Сами по себе характерные дискретные формы гистограмм обусловлены арифметическими причинами. И эти причины одинаковы и в физических процессах, и в компьютерных программах» [54, с. 1137].

Вместе с тем, «закономерное изменение тонкой структуры гистограмм во времени, сходство этой структуры при независимых измерениях процессов разной природы не объяснимо чисто математическими закономерностями» [54, с. 1130].

В [54] отмечено, что периоды повторения формы гистограмм, равные 24 часам, 27 суткам и 365 суткам, совпадают с периодами соответственно суточного вращения Земли, собственного вращения Солнца и обращения Земли по ее орбите вокруг Солнца. Кроме того, указано, что «среднеквадратичная амплитуда "разброса результатов" при исследованиях химических и биохимических процессов почти строго отрицательно коррелирует с солнечной активностью» (с. 1138). Эти факты, а также сходство тонкой структуры гистограмм при одновременных исследованиях процессов разной природы, в том числе проводимых в разных географических пунктах, позволили авторам обобщаемой работы утверждать, что *«идея формы» — тонкая структура распределений результатов измерений процессов разной природы — определяется космофизическими факторами»* [54, с. 1134]. Высказана гипотеза, что таким фактором может быть изменение единицы *времени*, причем само это изменение «может быть следствием гравитационных возмущений» (с. 1137).

Исследование, результаты которого приведены в статье [54] (изданной в 1998 г.), было продолжено. Руководитель исследования С. Э. Шноль опубликовал в 2009 году монографию [55], в которой подробно изложил

результаты более чем 50-ти летней работы, ведущейся в данном направлении. В первой части монографии описаны результаты, отраженные кратко в статье [54]. Во второй части представлены новые результаты, полученные в 1997–2007 годах. Перечислим некоторые из них.

На основании сравнения гистограмм, построенных по измерениям радиоактивности, установлено, что гистограммы сходной формы реализуются с большой вероятностью через календарный год и через сидерический год.

«"Календарный год" соответствует периоду, с которым Земля оказывается в том же положении относительно Солнца при годичном движении по околосолнечной орбите. "Сидерический год" соответствует периоду, с которым Земля оказывается в том же месте на околосолнечной орбите относительно "неподвижных звезд"» [55, с. 197]. Сидерический год превышает календарный примерно на 6 часов.

Обнаружена синхронность изменения формы гистограмм в разных географических пунктах в одно и то же абсолютное время и в одно и то же местное время.

Зафиксированы примеры корреляции формы гистограмм с положениями Луны и Солнца относительно горизонта.

Проведены опыты с использованием коллиматора, задающего направление вылета альфа-частиц при радиоактивном распаде. Найдено, что при вращении коллиматора вероятность повторной реализации гистограмм данной формы возрастает.

Полученные результаты позволили сделать следующие обобщающие выводы:

«1) "разброс результатов" последовательных во времени измерений — неуничтожимое проявление фундаментальных свойств нашего мира;

2) спектр амплитуд разброса результатов — тонкая структура соответствующих гистограмм — не зависит от природы процесса;

3) амплитуда этого разброса различна для процессов разной природы и зависит от многих обстоятельств, свойств и характера взаимодействий изучаемых объектов» [55, с. 105–106].

Результаты исследований, проведенных С. Э. Шнолем с коллегами, были подвергнуты критике со стороны ряда специалистов (см., например, [56, 57]; список критических публикаций приведен в [55, с. 388]). К отмеченным недостаткам относятся, в частности:

- отсутствие строго формализованного критерия сходности формы гистограмм и возможное влияние субъективности при оценке сходности, вследствие осуществления этой оценки людьми (экспертами);

- использование при построении гистограмм малого числа измерений, не достаточного для удовлетворения требованиям математической статистики;

- отсутствие на полученных диаграммах 48-ми часового периода повторяемости формы гистограмм, который должен был бы иметь место, в силу утверждения о существовании 24-х часового периода повторяемости.

В монографии [55] приведены ответы на эти и другие замечания.

И. А. Еганова, В. Н. Самойлов, В. Каллис, В. И. Струминский, В. И. Ханейчук и А. Н. Бабин исследовали реакцию ряда материальных тел на полное затмение Солнца 1 августа 2008 г. [58]. Авторы отмечают, что исследование базируется на представлении о том, что «в естественной динамике состояния сложных (организованных) природных систем содержится информация о временной структуре мира событий, о закономерностях его эволюции или развития» [58, с. 3]. С целью выявления временных закономерностей существования мира событий проведены долговременные наблюдения в трех географических пунктах: в г. Дубна (в Научном центре прикладных исследований Объединенного института ядерных исследований), в пос. Научный (в Крымской астрофизической обсерватории) и в г. Новосибирске (в Институте математики имени С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской Академии наук).

Специально созданная информационно-измерительная система синхронно измеряла в указанных пунктах каждые 10 с восемь физических параметров: вес (массу) контролируемого минерала, температуру и относительную влажность воздуха в помещении, атмосферное давление, освещенность земной поверхности, напряженность электрического поля атмосферы, температуру и относительную влажность воздуха вне помещения. Исследовались минералы: окатанная галька палеозойского гранита из современных речных отложений Тянь-Шаня (весом 9 г), фосфорит (40 г), мелкокристаллический агрегат доломита и слюды (6,6 г) (рис. 13).

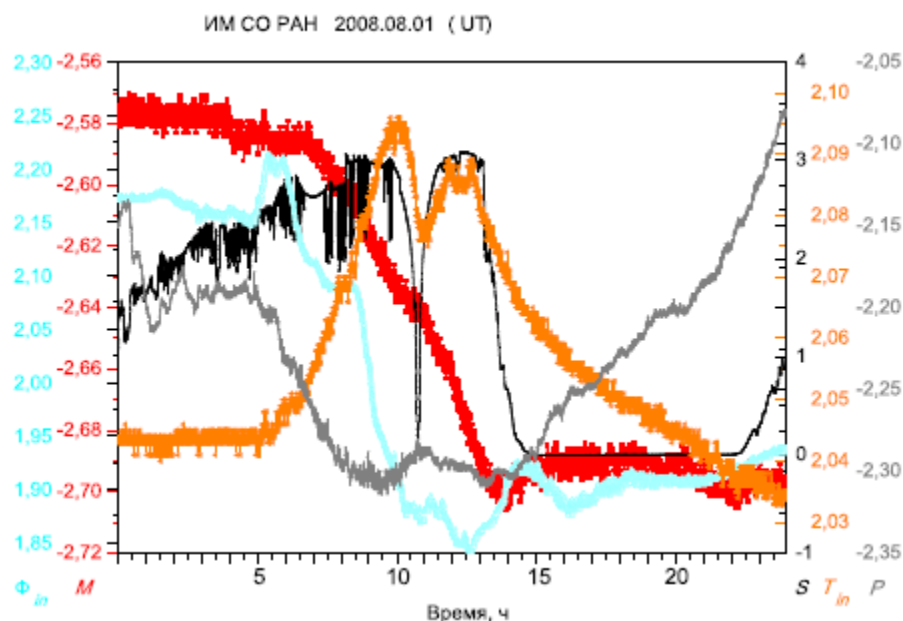


Рис. 13. Новосибирск, 1.08.2008. Суточная динамика массы (веса) M минерала (окатанная галька, 9 г.), относительной влажности Φ_{in} и температуры T_{in} в лабораторном помещении, а также атмосферного давления P и освещенности земной поверхности S [58].

В день солнечного затмения наблюдалось единообразное изменение веса минералов в Новосибирске и Дубне (рис. 14).

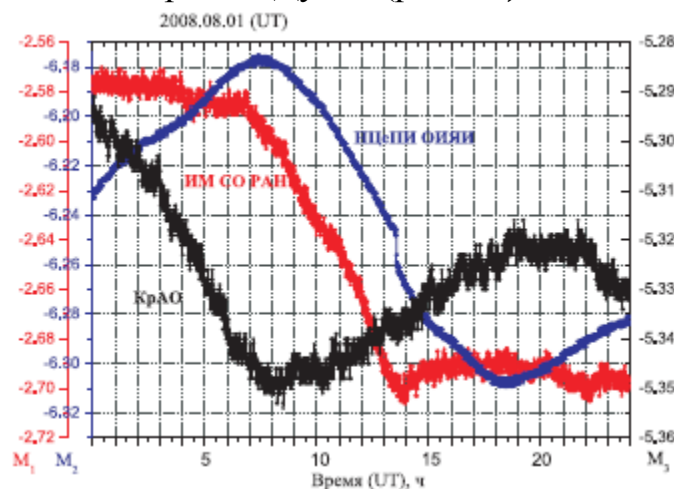


Рис. 14. Изменение массы (веса) минералов в Новосибирске (M_1), Дубне (M_2) и в Крыму (M_3) в день полного затмения Солнца 1.08.2008 [58].

Это изменение веса минералов авторы связывают с влиянием Солнца, потому что в динамике изменения веса в этих двух пунктах присутствовал трехчасовой сдвиг, соответствующий разнице в пояском времени этих пунктов. Данный результат, а также суточная динамика изменения веса минералов интерпретированы как следствие реакции вещества на геофизические и космофизические процессы. Авторы подчеркивают, что «это несиловое воздействие можно характеризовать как информационное, оно принадлежит

временному аспекту физической реальности и обладает вследствие этого рядом специфических свойств и особенностей» [58, с. 43].¹

А. П. Бойченко, сотрудник Кубанского государственного университета (г. Краснодар), задался вопросом: «Насколько коррелированными будут показания нескольких датчиков козыревского типа, если они будут расположены рядом друг с другом и будут работать одновременно?» [59]. Проведен эксперимент с четырьмя одинаковыми датчиками. Воспринимающей системой в них служит электрический измерительный мостик Уитстона, собранный на четырех резисторах типа МЛТ-0,25 номиналом 5,6 кОм. Измерительный мостик помещен внутри дюралюминиевой трубы диаметром 25 мм и длиной 0,5 м с торцами, закрытыми крышками. Три резистора моста размещены вблизи одного конца трубы, четвертый — около другого ее конца. Рядом с этим резистором в торцевой крышке трубы имеется отверстие, прикрытое алюминиевой фольгой толщиной 20 мкм. Таким образом, в этих датчиках, как и в датчике Козырева, один из резисторов находится на удалении от других. Данный резистор служит воспринимающим элементом датчика.

Трубы с датчиками установлены параллельно друг другу и направлены концами, содержащими воспринимающий резистор, в сторону неба (видимого через окно помещения лаборатории). В начале опыта датчики были электрически сбалансированы. В опыте исследованы флуктуации напряжения датчиков (регистрируемые самописцем). Причиной

¹ В статье [58] утверждается, что при солнечном затмении лабораторные образцы минералов изменяют свою массу. Такое утверждение ведет к важному следствию. Поскольку свойства минералов не зависят от того, находятся они в лаборатории или в естественных условиях, то, следовательно, те участки земной коры, которые попадают в зону затмения, тоже меняют массу. Более того, так как законы природы едины, то при лунных затмениях, когда вся Луна попадает в тень Земли, она, согласно данному утверждению, тоже должна менять свою массу. (Действительно, лунное затмение на Земле есть солнечное затмение на Луне, а Луна есть, в каком-то смысле, тоже кусок минерала, значит, она должна проявлять такие же свойства, как и лабораторные образцы минералов.) А так как кинетическая энергия, импульс и момент импульса тела пропорциональны его массе, то изменение массы Луны должно привести либо к изменению характеристик ее движения по орбите вокруг Земли, либо к нарушению законов сохранения энергии, импульса и момента импульса. Однако никаких изменений в движении Луны, связанных с ее затмениями, не наблюдается. Нет оснований допускать и нарушение законов сохранения. В связи с этим утверждение об изменении массы минералов при солнечном затмении, не представляется достаточно убедительным.

Предположение об изменении массы минералов не является единственно возможным объяснением наблюдаемого эффекта изменения показаний весов. С не меньшим основанием можно предположить, что этот эффект обусловлен, например, изменением гравитационной постоянной, появлением некоторой добавочной силы или флуктуациями показаний весов. (*Примечание автора обзора.*)

разбалансирования датчиков считается некое излучение неэлектромагнитной природы, идущее от космических объектов и воздействующее на воспринимающие резисторы датчиков. Это излучение названо Х-излучением и отождествлено с излучением, обнаруженным Н. А. Козыревым при астрономических наблюдениях.

Опыты (проведенные в апреле 2004 г.) показали, что у разных датчиков флуктуации напряжения не совпадают. Вместе с тем, имеется определенная корреляция между флуктуациями напряжения каждого датчика, происходящими в одинаковое время двух последовательных суток.

Полученный результат интерпретирован следующим образом. Несовпадение флуктуаций напряжения разных датчиков объяснено тем, что вследствие не идеально параллельного расположения датчиков «каждый из них регистрировал Х-излучение, идущее из различных участков неба» [59, с. 272]. А совпадение показаний одного и того же датчика в одинаковое время двух последовательных суток объяснено тем, что благодаря неподвижной связи датчика с Землей, «через полный (суточный) ее оборот вокруг оси каждый датчик оказывается направленным в ту же точку неба, что и в предыдущие сутки» [59, с. 273]. Сделан вывод о необходимости применения телескопа при наблюдениях по методике Н. А. Козырева в целях усиления разрешающей способности датчиков.²

² Поставленный в работе [59] вопрос о коррелированности показаний одновременно работающих датчиков, несомненно, важен. Однако полученный результат может иметь и иное объяснение. Несовпадение показаний разных датчиков может быть объяснено различием свойств самих датчиков, например, различием свойств резисторов (несмотря на то, что использованные резисторы относятся к одному типу, они не являются абсолютно одинаковыми). Суточная же периодичность показаний датчиков может быть обусловлена суточным изменением температуры окружающего воздуха. Для установления того, какое из объяснений более соответствует реальности, желательно исследовать показания датчиков при помещении всех их в один теплоизолированный контейнер. Если в таком случае показания разных датчиков останутся различными, значит, это различие связано с различием свойств самих датчиков. Если же показания датчиков станут коррелированными, то, следовательно, обнаруженное в опыте различие показаний датчиков действительно вызвано какими-то внешними факторами.

Необходимо подчеркнуть, что высказанное в обсуждаемой работе утверждение о том, что причиной разбалансирования датчиков является некое излучение, идущее от космических объектов, не представляется оправданным. Это допущение обосновывается в работе тем, что трубы с датчиками установлены параллельно друг другу и направлены в сторону неба. Между тем, в данном опыте прямолинейность труб и их параллельность не имеют никакого значения, так как в этом опыте исследуемое внешнее излучение не распространяется вдоль трубы, а регистрируется воспринимающим резистором датчика непосредственно при входе в трубу (в отличие от того, как это имеет место, например, в случае телескопа, в котором свет от наблюдаемой звезды проходит, фокусируясь, вдоль всей трубы телескопа). Кожух датчика вообще может иметь произвольную форму, и это

М. Алле (Maurice F. C. Allais, Ecole Nationale Supérieure des Mines; Paris, France) провел в 1953–57 годах серию опытов с маятником [60, 61]. Маятник представляет собой бронзовый диск весом 7,5 кг, который с помощью бронзового стержня длиной около 80 см и бронзовой скобы прикреплен к стальному шару, свободно двигающемуся в анизотропной опоре. Общий вес диска, стержня и скобы составляет 12 кг. Выявлено закономерное периодическое изменение направления оси эллиптического колебания маятника на 90 и более градусов с периодом 24–25 часов, не связанное с эффектом Фуко или свойствами самого маятника. Во время полного солнечного затмения 30 июня 1954 г. наблюдалось значительное отклонение движения маятника от прогнозируемого (примерно на 13 градусов), которое не может быть объяснено гравитационным влиянием Луны или Солнца. Отмечено, что аномалии в движении маятника наиболее заметны в случае его эллиптического движения и могут почти исчезать при плоских колебаниях. Высказано предположение, что обнаруженный эффект обусловлен существованием неизвестного физического поля.

К. Фолькамер (Klaus Volkamer; Frankenthal, Germany) провел эксперименты с герметически закрытыми 50 мл стеклянными сосудами, на внутренних стенках которых в ходе химической реакции происходило образование серебра [62]. Обнаружено увеличение веса сосуда (трактуемое как изменение массы вещества). Скачкообразное изменение массы, наблюдавшееся в нескольких экспериментах, позволило определить величины квантов массы, оказавшиеся кратными планковской массе. Наблюдались эффекты «памяти» в ранее использованных сосудах. В некоторых случаях происходило уменьшение массы. Во время солнечных затмений 1989, 1996 и 1999 годов зарегистрировано усиление изменения массы в закрытых сосудах. Результат интерпретирован как абсорбция испытываемыми образцами проникающей материи неизвестного вида.

4.4. Исследование влияния вращающихся тел на параметры радиоактивного распада

И. А. Мельник (г. Томск) исследовал воздействие вращающегося массивного тела на параметры радиоактивного распада [63–65]. Основанием для постановки данного исследования, как отмечает автор, явилось то, что «Н.А. Козырев, исследуя активные физические свойства времени, пришел к

никак не может влиять на показания датчика. В описываемом эксперименте разбалансирование датчиков обусловлено, скорее всего, обменом тепловым излучением между воспринимающим резистором датчика и атмосферным воздухом, находящимся за окном лаборатории. (Примечание автора обзора.)

выводу о нарушении его однородного течения в локальном объеме причинно-следственных связей, создаваемых циклическим движением (вращение, колебание) материальных тел» [64, с. 1].

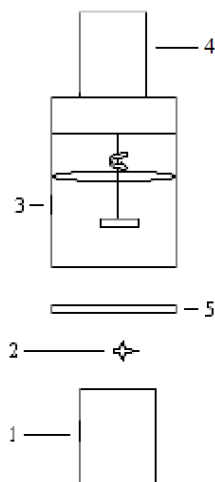


Рис. 15. Схема установки [65]:

- 1 – полупроводниковый детектор; 2 – источник гамма-излучения (^{137}Cs , ^{60}Co);
 3 – стакан с жидкостью (или стальной диск); 4 – электродвигатель;
 5 – экран (из различных материалов).

Схема установки представлена на рис. 15. Источник гамма-излучения (цифра 2 на рисунке), которым служил изотоп ^{137}Cs или ^{60}Co , помещался под стаканом с жидкостью (3). Еще ниже размещался полупроводниковый детектор (1). Жидкость приводилась во вращение лопастями, посаженными на вал электродвигателя (4). В качестве вращающегося тела применялись также стальные диски (без стакана с жидкостью). Между вращающимся телом и радиоактивным источником помещался в ряде случаев экран из различных материалов (5).

На рис. 16 представлены результаты эксперимента, демонстрирующие влияние направления вращения массивного тела на параметры излучения. В качестве вращающегося тела использовался стальной диск диаметром 90 мм и толщиной 5 мм. Угловая скорость вращения диска составляла 6000 об/мин. Источником излучения служил изотоп ^{137}Cs . Измерялась площадь S пика полного поглощения, равная количеству зарегистрированных детектором гамма-квантов (импульсов). Строилось распределение величины S для трех режимов проведения опыта: при неподвижном диске, при вращении диска по направлению вращения часовой стрелки (при взгляде сверху) и при вращении диска против направления вращения часовой стрелки (на рис. 16 соответственно кривые 1, 2 и 3). Из графика видно, что при неподвижном диске среднее значение величины S равнялось примерно 11700 импульсам. При

вращении диска по направлению вращения часовой стрелки среднее значение величины S уменьшалось примерно на 25%, а при вращении диска против часовой стрелки уменьшение среднего значения S составляло около 12%.

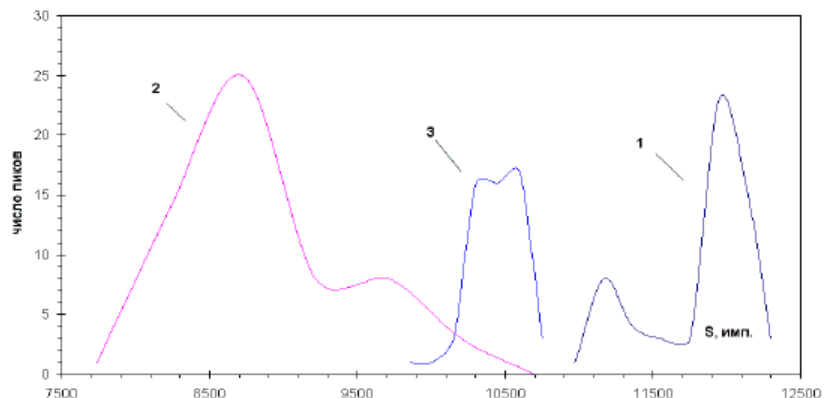


Рис. 16. Распределение числа пиков полного поглощения при измерении интенсивности излучения фотонов [65]:

- 1 – режим отсутствия вращения;
- 2 – вращение стального диска по направлению вращения часовой стрелки (при взгляде сверху);
- 3 – вращение диска против часовой стрелки.

На основании проведенных исследований сделан вывод о том, что вращающиеся тела оказывают дистанционное воздействие на вероятность распада ядер. При этом имеет место значительный эффект последствия, который может длиться в течение нескольких суток после выключения электродвигателя. Высказано предположение, что изменение скорости радиоактивного распада обусловлено воздействием некоторого физического поля, возникающего в результате вращения массивного тела.

4.5. Теоретические исследования

С 1984 года при Московском государственном университете имени М. В. Ломоносова работает Российский междисциплинарный семинар по темпорологии «Изучение феномена времени». Руководит семинаром физик-теоретик, доктор биологических наук А. П. Левич. По широте охвата материала и представительности участников семинар не имеет равных. В работе семинара участвуют физики, химики, биологи, геологи, географы, геофизики, математики, механики, астрономы, философы, психологи, представители других областей знания. За годы функционирования семинара сделаны многие сотни докладов.

Материалы работы семинара представлены в Интернете по электронному адресу <http://www.chronos.msu.ru/ru/seminar>

По материалам работы семинара опубликованы три тома трудов под названием «Конструкции времени в естествознании» [66–68]. Один том целиком посвящен анализу и развитию идей Н. А. Козырева [67].

В 1985 году на этом семинаре выступал В. В. Насонов, помогавший Н. А. Козыреву проводить лабораторные опыты и астрономические наблюдения в течение 20 лет. Один из семестров 1990 года был целиком посвящен Н. А. Козыреву и его исследованиям. Осенью 2008 года было проведено специальное заседание, приуроченное к 100-летию со дня рождения Н. А. Козырева.

Большое значение для развития представлений о времени имеет философское осмысление идей Н. А. Козырева. Ряд статей, посвященных этому вопросу, представлен в сборнике [11]. Однако обзор публикаций, затрагивающих философский аспект причинной механики, выходит за рамки настоящей работы. Мы сосредоточим внимание в основном на исследованиях, развивающих физико-математические представления о времени.

Н. А. Козырев придавал первостепенное значение понятию причинности. *Причинность*, подчеркивал он, — одно из основных свойств природы, неразрывно связанное с феноменом времени, поэтому понятие причинности обязательно должно быть включено в исходные постулаты механики. К реализации этой задачи ученый приступил в своей причинной механике. Представления Н. А. Козырева о причинности и роли ее в явлениях природы полностью созвучны современным философским воззрениям на причинность.

Согласно философским представлениям, причинность есть генетическая связь между отдельными состояниями видов и форм материи в процессах ее движения и развития. Сущностью причинности является производство причиной следствия. Причинность представляет собой внутреннюю связь между наличествующим явлением и тем, что им порождается, что еще только становится. Этим она принципиально отличается от других форм связей. В процессе причинения происходит перенос материи и движения от причины к следствию, поэтому он сопровождается изменением и самой причины. Причина во времени предшествует следствию, но вместе с тем существует более или менее длительная стадия, когда причина и следствие сосуществуют вместе, активно взаимодействуя между собой.

Между тем, в физике понятие причинности фигурирует только в форме так называемого *принципа причинности*, согласно которому будущее не может влиять на прошлое (что с учетом положений теории относительности

означает также невозможность движения тел со скоростями, превышающими скорость света в вакууме).

Таким образом, физика и вслед за ней другие точные науки проходят мимо большей части аспектов понятия причинности. Не удалось сформулировать исчерпывающее физическое определение причинности и Н. А. Козыреву.

По-видимому, первое формализованное определение *причинности* содержится в статье М. Л. Арушанова и С. М. Коротаева [69] и последующих статьях С. М. Коротаева [70–72]. Это определение основывается на сравнении степени зависимости событий друг от друга: то из двух событий считается следствием, которое в большей степени зависит от другого. Количественной мерой причинности служит определенная функция от условных и безусловных шенноновских энтропий (определяемых через условные и безусловные вероятности событий). Очень упрощая, можно сказать, что из двух событий то событие считается следствием, вероятность реализации которого при условии осуществления другого события выше, чем аналогичная вероятность для другого события; другое событие при этом считается причиной. Введенное определение причинности оказалось согласующимся с козыревской аксиоматикой. Метод анализа состояний физических систем и процессов, основанный на этом определении, оказался полезным во многих приложениях (см., например, [70, 71, 73–75]). Полученные результаты подробно изложены в монографиях [75а, 75б].

М. Л. Арушанов и С. М. Коротаев применили результаты Н. А. Козырева к описанию геофизических фактов, не имеющих удовлетворительной интерпретации с обычных позиций. Рассчитав значение козыревской силы — *силы причинности*, — действующей на структуры Земли, они объяснили, в частности, асимметрию геологического строения и фигуры нашей планеты, асимметрию циркуляции атмосферы и некоторые особенности распределения физических полей Земли [69–71, 76].

М. Л. Арушанов и А. М. Горячев, сотрудники Научно-исследовательского гидрометеорологического института г. Ташкента (Узбекистан), воспользовались положениями причинной механики для решения задач метеорологии [77–80]. Они ввели полученное в работах [69–71, 76] выражение для козыревской силы причинности в уравнения гидродинамики для баротропной модели атмосферы Земли. Это привело к улучшению прогноза поля геопотенциала для территории северного полушария на сроки до 240 часов. Авторы отмечают, что при сроках прогноза до 48 часов точность

прогноза, выполненного с учетом силы причинности, практически совпадает с точностью прогноза, даваемого классическим вариантом модели. Вместе с тем, при увеличении срока точность прогноза, учитывающего силу причинности, оказывается выше точности прогноза классической модели и систематически улучшается с ростом срока прогноза. Сделан вывод о *необходимости учета силы причинности в прогностических уравнениях гидродинамики*. Список публикаций авторов по этой теме имеется в [24, с. 146–147] и [80, с. 453–454].

С. В. Ершков (г. Москва) ввел представление о *терросфере Земли*, как геофизическом объекте, включающем в себя приземные слои атмосферы, поверхность мирового океана и литосферу Земли, и провел оценку теплового баланса терросферы [81]. Согласно гипотезе Н. А. Козырева, источником внутренней энергии звезд и других массивных космических тел является время. Основываясь на этой гипотезе, С. В. Ершков включил в уравнение теплового баланса терросферы наряду с потоком солнечной энергии, падающим на Землю, и тепловой радиацией, излучаемой Землей в окружающее пространство, также дополнительный источник энергии, находящийся в недрах Земли, и трактуемый им как «источник тепла/энергии Времени Козырева» [81, с. 1].

Использованное С. В. Ершковым уравнение, описывающее изменение эффективной температуры терросферы Земли, является уравнением типа Риккати. Характерной особенностью уравнений такого типа является неограниченное возрастание или убывание решения в окрестностях некоторых значений аргумента (этот эффект именуется градиентной катастрофой). Поэтому теоретически возможно, что «эффективная температура терросферы Земли и, как следствие, температура приземных слоев атмосферы Земли, может внезапно измениться совершенно непредсказуемым образом, а именно, может наступить как резкое потепление, так и серьезное похолодание» [81, с. 6]. Из решения уравнения найдено, что «если не учитывать Козыревскую поправку, то максимальная температура, до которой *в принципе* мог бы нагреться поверхностный слой мирового океана, согласно расчетам, была бы [равна] – 50 °С» [81, с. 8]. На основании того, что действительная температура океана значительно выше, сделан вывод о том, что «мощность дополнительного источника тепла/энергии Времени Козырева не только не меньше в сравнении с солнечной [энергией], но даже превосходит ее» [там же].

А. П. Левич, сотрудник биологического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, строит *метаболиче-*

скую модель времени [82–84]. Он трактует эту модель как конкретизацию введенного Н. А. Козыревым «потока времени», не совпадающего ни с веществом, ни с полем, но активно воздействующего на происходящие процессы.

В метаболической модели принимается гипотеза о существовании особого рода субстанции, которая отличается от обычных материальных тел и по отношению к потокам которой все материальные тела являются открытыми системами. Считается, что тела состоят из неких зарядов, которые могут поглощать и испускать элементы субстанции. При этом элементы субстанции не взаимодействуют с телами, но обеспечивают механизм взаимодействия тел. Допускается существование нескольких типов субстанции, что влечет существование нескольких типов взаимодействия. Вся совокупность элементов субстанции названа метаболическим пространством.

Процесс замены элементов субстанции в теле за счет генерации их внутренними зарядами тела считается *метаболическим временем* тела. А процесс замены элементов субстанции в теле за счет генерации их зарядами, не принадлежащими телу, считается *метаболическим движением* тела. Подсчет заменяемых элементов субстанции позволяет ввести универсальные часы и линейки для измерения времени и расстояний. Дискретность субстанции влечет дискретность или пульсационность излучения элементов субстанции телами и, как следствие, наличие внутренне присущих телам волновых характеристик. Движение в метаболическом пространстве имеет не столкновительный, а обменный характер, что избавляет метаболическую модель от трудностей эфирно-субстратных теорий.

Сотрудник Астрономического института Санкт-Петербургского государственного университета В. В. Орлов опубликовал статьи [85, 86], в которых объяснены некоторые наблюдаемые особенности динамики и эволюции звездных систем, не имеющие в настоящее время убедительного объяснения.

Одной из этих особенностей является так называемый вириальный парадокс. Суть его в том, что в скоплениях галактик реализуются такие распределения скоростей галактик, которые в рамках известных космогонических теорий удастся объяснить только при принятии весьма искусственного допущения о существовании некой ненаблюдаемой материи, масса которой во много раз превосходит всю наблюдаемую массу скопления. Ее обычно называют темной материей. Введение в расчеты добавочной силы, следующей из теории Козырева, позволило получить согласующиеся с реальными оценки распределений скоростей галактик в скоплениях без привлечения допущения о существовании темной материи.

И. И. Рокитянский, сотрудник Института геофизики Национальной Академии наук Украины, развивает представления о смысле введенной Н. А. Козыревым константы хода времени c_2 [87, 87a]. Он вводит гипотезу, согласно которой ход времени c_2 представляет собой линейную скорость абсолютного движения Земли, образованного суперпозицией нескольких космологических вращений: Земли вокруг Солнца, Солнечной системы вокруг центра масс Галактики, Галактики вокруг своего аттрактора и так далее. Автор отмечает, что эта гипотеза подразумевает существование неподвижного эфира или физического вакуума. В рамках данной гипотезы четыре независимые группы измерений (дипольная часть космического микроволнового фонового радиолучения, анизотропия потока мюонов, лабораторные измерения скорости света в различных направлениях и пространственная анизотропия ряда природных явлений на Солнце и Земле) дают согласованные оценки абсолютного движения Земли, образованного иерархией космологических вращений.

И. И. Рокитянский рассчитал также распределение добавочной (причинной) силы внутри Земли на основе формул причинной механики [87a]. Полученный результат позволяет объяснить наблюдаемую северо-южную асимметрию фигуры Земли: низкую Арктику, высокую Антарктиду, преобладание континентов в Северном полушарии и океанов в Южном полушарии. Показано, что причинная сила может вызывать вихревые движения в жидком ядре Земли и участвовать в генерации главного магнитного поля Земли, особенно активно в периоды смены его полярности.

А. Г. Пархомов (г. Москва) проанализировал результаты астрономических наблюдений, которые Н. А. Козырев и его последователи трактуют как свидетельство получения сигналов от звезды в ее «истинном», «прошлом» и «будущем» положениях [88]. Им приведены новые данные, подтверждающие наличие реакции датчика, помещенного в фокус нечувствительного к свету телескопа. Вместе с тем, констатировано, что связь реакции датчика с конкретным астрономическим объектом остается не выявленной. Предложено возможное объяснение обнаруженных эффектов без привлечения допущения о мгновенности распространения сигнала или его сверхсветовой скорости. Оно состоит в том, что появление сигнала при ориентации телескопа на «истинное» положение звезды может быть связано с гравитационной фокусировкой некоторого космического излучения или потока частиц темной материи.

А. Н. Дадаев, научный сотрудник Главной астрономической обсерватории РАН в Пулково (руководивший в 1965–75 гг. Астрофизической

лабораторией, в которой работал Н. А. Козырев), предложил модель, детализирующую представления Н. А. Козырева об источнике энергии звезд [89]. Н. А. Козырев на основе анализа имеющихся астрономических данных пришел к выводу о том, что термоядерные реакции не могут быть основным источником энергии звезд [4–8]. Он выдвинул гипотезу, согласно которой источником звездной энергии является время [9]. Однако Н. А. Козырев не конкретизировал механизм порождения энергии временем.

А. Н. Дадаев при разработке своей модели воспользовался положениями современной ядерной физики. Согласно этим положениям, нуклоны (то есть протоны и нейтроны, образующие ядра атомов) окружены облаком π -мезонов, которые составляют ядерное силовое поле. Эти π -мезоны постоянно рождаются и поглощаются нуклонами. Вместе с тем, некоторая часть π -мезонов превращается в γ -кванты, то есть в электромагнитное излучение. В ядерной физике не детализируется механизм образования π -мезонов. А. Н. Дадаев предположил, что именно время порождает π -мезоны внутри нуклонов и «выталкивает» их наружу. Этот дискретный процесс характеризуется квантом действия $\Delta E \Delta t$ (ΔE — энергия π -мезона, Δt — квант времени). Расчет показывает, что если 0,1% мезонов превращается в γ -кванты, то образующаяся при этом внутри Солнца энергия оказывается достаточной для компенсации потери энергии Солнцем в процессе всех видов излучения (светового, корпускулярного, рентгеновского и др.). Этот же механизм может поддерживать тепловое излучение, идущее из недр Земли и других космических тел [89, с. 388–393].

Тем самым подтверждаются положения Н. А. Козырева о том, что реакции термоядерного синтеза не осуществляются в недрах подавляющего большинства наблюдаемых звезд и что источником звездной энергии является время. Термоядерные реакции, поскольку они имеют взрывной, неустойчивый характер, осуществляются, по-видимому, только внутри взрывающихся звезд, так называемых новых и сверхновых.

В статье [89] затрагивается также философский аспект проблемы времени. Обсуждая известные представления о том, что «время есть мера движения тел» и что «время — форма существования материи», А. Н. Дадаев выдвигает свое положение, согласно которому «время есть *причина* существования материи». Расшифровывая это положение, он пишет, что «время есть стимул, толчок к движению, побуждение к изменению» [89, с. 379].

М. В. Воротков, ведущий инженер Главной астрономической обсерватории РАН в Пулковско (помогавший Н. А. Козыреву в 1978–83 гг. проводить опыты), проанализировал методологический аспект постановки опытов по исследованию свойств времени [90]. Согласно гипотезе Н. А. Козырева, время наряду с геометрическим свойством длительности обладает и другими свойствами, называемыми *физическими* или *активными*, благодаря которым оно воздействует на события мира. В сложных физических системах всегда присутствуют случайности и неопределенности. Обращая внимание на это обстоятельство, М. В. Воротков утверждает, что время организует неопределенности, управляет ими. При этом он трактует влияние времени как проявление *творческого начала* в нашем мире. При такой трактовке исключается жесткая детерминированность событий мира, ибо посредством активных свойств времени оказывается возможным изменение хода процессов. Этот вывод находится в согласии с представлением Н. А. Козырева об отсутствии жесткой предопределенности будущего. Вместе с тем, такая трактовка роли времени требует нового подхода к постановке опытов и анализу их результатов, потому что в этом случае не работает привычный принцип повторяемости результатов опытов. Иначе говоря, в опытах с участием активных свойств времени одинаковые начальные состояния системы уже не гарантируют одинаковости ее последующих состояний.

По мнению М. В. Вороткова, причина, по которой эти свойства времени не проявляются в традиционном физическом эксперименте, заключается в том, что в таких экспериментах создаются искусственные условия, когда все лежащие вне интересов исследователя воздействия минимизированы. В результате в поле зрения эксперимента остается изолированная система, слабо связанная с внешним миром, исключенная из него.

М. В. Воротков приводит пример с человеком и калькулятором. Калькулятор на любой вопрос (например, «сколько будет семь умножить на восемь?») всегда дает один и тот же ответ, сколько бы раз этот вопрос ему ни был задан. Человек же не станет много раз одинаково отвечать на один и тот же вопрос. Подобным образом ведет себя и природа. Традиционный физический эксперимент исследует ту составляющую природы, в которой творческое начало не участвует, то есть "неживую" составляющую природы, поэтому такой эксперимент всегда приводит к одинаковому результату при одинаковых условиях его проведения. Эксперимент же, обращенный к "живой" составляющей природы, в которой присутствует творческое начало, не гарантирует неизменности результата. В связи с этим, как отмечено в [90, с. 284], «вопросы, задан-

ные "живой" Природе и творческой ее компоненте — Времени, должны быть тонкими и деликатными».

Опираясь на представление о том, что организующая функция времени — управление неопределенностями и случайностями, всегда присутствующими в сложных физических системах, М. В. Воротков указывает на то, что чувствительными элементами датчиков Козырева служат шумы (флуктуации различных физических характеристик). Поэтому в роли датчиков Козырева, вообще говоря, могут быть использованы любые "шумящие" процессы.

На основании того, что время управляет неопределенностями и действует в неизолированных системах, М. В. Воротков заключает, что «время не нарушает известных законов физики и не "конкурирует" с ними» и что «развитие теории Времени породит *не альтернативное, а паритетное* научное мировоззрение» [90, с. 278, 283].

Автором настоящего обзора проанализированы исходные положения *причинной механики* Н. А. Козырева [20, 21, 91, 92].

Согласно одному из базисных положений *причинной механики*, *в элементарном причинно-следственном звене наряду с силами, учитываемыми классической механикой, действуют малые добавочные силы, которые не меняют импульса причинно-следственного звена, но изменяют его момент импульса, то есть приводят к дополнительному вращению причинно-следственного звена.*

Анализ данного положения показал, что такие добавочные силы могут быть представлены в виде, показанном на рис. 17. На рисунке обозначено: C — причина (cause), E — следствие (effect), F_C и F_E — силы, описываемые классической механикой (согласно III закону Ньютона, $F_E = -F_C$), v_C — скорость движения причины относительно следствия, v_E — скорость движения следствия относительно причины ($v_E = -v_C$), K_C и K_E — добавочные силы (согласно постулатам *причинной механики*, они равны по величине и противоположны по направлению, $K_E = -K_C$). Добавочные силы обозначены буквой K по фамилии Козырева).

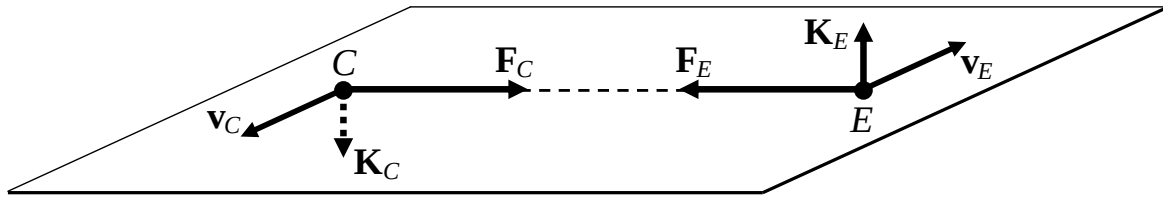


Рис. 17. Элементарное причинно-следственное звено, состоящее из двух взаимодействующих материальных точек – точки-причины C (cause) и точки-следствия E (effect):

$\mathbf{F}_C$ и $\mathbf{F}_E$ – «классические» силы; $\mathbf{v}_C$ и $\mathbf{v}_E$ – относительные скорости точек C и E ; $\mathbf{K}_C$ и $\mathbf{K}_E$ – добавочные силы, введенные Козыревым, они равны по величине и противоположны по направлению (согласно трактовке, принятой в [91, 92], эти силы перпендикулярны плоскости, содержащей «классические» силы и векторы скоростей).

В соответствии с положениями причинной механики, указанные добавочные силы могут быть описаны формулами

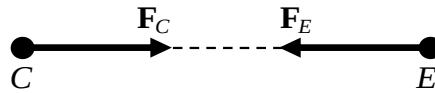
$$\mathbf{K}_E = \frac{1}{c_2} \mathbf{v}_E \times \mathbf{F}_E; \quad \mathbf{K}_C = -\frac{1}{c_2} \mathbf{v}_C \times \mathbf{F}_C, \quad (4.1)$$

где c_2 — введенная Н. А. Козыревым постоянная, названная *ходом времени*.

Обратим внимание на то обстоятельство, что векторы $\mathbf{v}_E$, $\mathbf{F}_E$ и $\mathbf{K}_E$, приложенные к точке-следствию, образуют правоориентированную тройку векторов, тогда как аналогичные векторы $\mathbf{v}_C$, $\mathbf{F}_C$ и $\mathbf{K}_C$, приложенные к точке-причине, образуют левоориентированную тройку векторов. Из этого обстоятельства вытекает, что *свойства правоориентированных и левоориентированных физических систем могут быть, вообще говоря, различными*. Подчеркнем, что, как уже было сказано, причинная механика — единственная физическая теория, исходные постулаты которой приводят к такому выводу.

Добавочные силы, согласно Н. А. Козыреву, малы по сравнению с обычными («классическими») силами, действующими в физических системах. Этот факт позволяет интерпретировать обнаруженный ученым эффект появления добавочных воздействий в физических системах не как появление добавочных сил, а как отклонение векторов «классических» сил от направлений, приписываемых им классической механикой. Действительно, поскольку $|\mathbf{K}_C| \ll |\mathbf{F}_C|$ и $|\mathbf{K}_E| \ll |\mathbf{F}_E|$, то $|\mathbf{F}_C + \mathbf{K}_C| \approx |\mathbf{F}_C|$ и $|\mathbf{F}_E + \mathbf{K}_E| \approx |\mathbf{F}_E|$. Поэтому можно считать, что «классические» силы, приложенные к причине и следствию, просто поворачиваются в противоположные стороны на одинаковый малый угол без изменения своей длины (рис. 18).

Classical mechanics



Causal mechanics

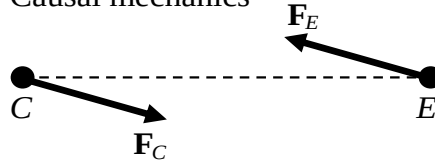


Рис. 18. Причинно-следственное звено в классической механике
и в причинной механике:

С – причина (cause); Е – следствие (effect); в обоих случаях III закон Ньютона выполняется, то есть силы взаимодействия F_C и F_E равны по величине и противоположны по направлению, но в случае классической механики они имеют одну линию действия, а в случае причинной механики линии действия сил F_C и F_E параллельны, но не совпадают.

При такой интерпретации добавочных воздействий особенно наглядно видно, что положения причинной механики полностью согласуются с III законом Ньютона (и, следовательно, с законом сохранения импульса). Об этом согласии неоднократно писал Н. А. Козырев. В причинной механике нарушается только традиционно принимаемый в классической механике постулат о том, что *силы взаимодействия любых двух внутренних точек системы всегда направлены вдоль прямой, соединяющей эти точки*. Следует отметить, что данный постулат является дополнительным к трем законам Ньютона, причем некоторые разделы механики, в частности, механика сплошной среды, строятся без принятия этого постулата. Поэтому исключение данного постулата из системы аксиом классической механики представляется оправданным. На основании проведенного в работах [20, 21, 91, 92] анализа сделан вывод, что *причинная механика есть естественное развитие классической механики*.

Автором настоящего обзора доказано также, что из исходных положений причинной механики вытекают соотношения неопределенностей Гейзенберга [91, 92]. Изложим кратко ход доказательства. Начнем с повторения исходных положений причинной механики.

Н. А. Козырев вводит три постулата, которые объединим в один.

Постулат. *Материальные точки при взаимодействии в условиях максимально возможного сближения всегда разделены сколь угодно малыми, но не*

равными нулю пространственным расстоянием δx и временным промежутком δt , отношение которых является константой:

$$\frac{\delta x}{\delta t} = c_2. \quad (4.2)$$

Эту константу, имеющую размерность скорости, Н. А. Козырев называет *ходом времени*. (Обозначение c_2 для этой константы ученый использует с целью подчеркнуть ее связь с другой фундаментальной константой размерности скорости — скоростью света, которую он обозначает через c_1 .)

Измерив в опытах с гироскопами значение добавочной силы, Н. А. Козырев находит с помощью формул, аналогичных формулам (4.1), следующее значение хода времени c_2 :

$$c_2 \approx 2200 \frac{\text{км}}{\text{с}} \approx \frac{1}{137} c,$$

где c — скорость света. Учитывая этот результат, ученый принимает, что

$$c_2 = \alpha c, \quad (4.3)$$

где α — постоянная тонкой структуры ($\alpha \approx 1/137$).

Рассмотрим две элементарные частицы, которые несут электрические заряды e или $-e$ (e — заряд электрона) и находятся друг от друга на минимально возможных пространственном δx и временном δt расстояниях. Допустим, что они взаимодействуют посредством только электрических сил, описываемых законом Кулона. В таком случае сила их взаимодействия равна по модулю (в системе единиц СГС)

$$F = \frac{e^2}{(\delta x)^2}. \quad (4.4)$$

Составим произведение трех величин F , δx и δt , и преобразуем его с учетом зависимостей (4.2) – (4.4):

$$F \delta x \delta t = \frac{e^2 \delta t}{\delta x} = \frac{e^2}{\frac{\delta x}{\delta t}} = \frac{e^2}{c_2} = \frac{e^2}{\eta c} \frac{\eta c}{c_2} = \alpha \frac{\eta c}{c_2} = \frac{\alpha \eta c}{\alpha c} = \eta, \quad (4.5)$$

где учтено, что $\alpha = e^2/\hbar c$ ($\hbar$ — постоянная Планка).

Будем интерпретировать величины δx и δt как минимально возможные неопределенности временного и пространственного расстояний между рассматриваемыми частицами. Тогда $\Delta E = F \delta x$ есть минимально возможная неопределенность энергии частицы, а $\Delta p = F \delta t$ — минимально возможная неопределенность ее импульса. Поэтому из (4.5), применяя для неопределенностей δx и δt традиционные обозначения Δx и Δt , получаем:

$$\Delta p \Delta x = \eta; \quad \Delta E \Delta t = \eta. \quad (4.6)$$

Равенства (4.6) получены здесь без учета функции распределения координат частиц в акте «столкновения». Строгий статистический расчет, проведенный в работе [91], приводит к зависимостям

$$\Delta p \Delta x = \frac{\eta}{2}; \quad \Delta E \Delta t = \frac{\eta}{2}. \quad (4.7)$$

Зависимости (4.7) в точности совпадают с соотношениями неопределенностей Гейзенберга. Отсюда заключаем, что *причинная механика находится в согласии с квантовой физикой*. Более того, причинная механика приводит к новой интерпретации соотношений неопределенностей: эти соотношения оказывается возможным трактовать как следствие того обстоятельства, что при «столкновении» элементарных частиц пространственное и временное расстояния между ними подчиняются закону (4.2) с константой c_2 , равной ac . Обратим внимание на то, что такая интерпретация соотношений неопределенностей, в отличие от традиционной интерпретации, не служит препятствием для приписывания элементарным частицам вполне определенных траекторий.

В работах Н. А. Козырева время выступает как самостоятельное явление природы, которое посредством своих физических свойств активно воздействует на события мира. Можно сказать, что время, по Козыреву, есть как бы особого рода субстанция, существующая наряду с веществом и физическими полями (в философии подобные концепции времени так и называются — субстанциональные).

Развивая идеи ученого, автор этих строк строит *субстанциональную модель пространства-времени*, которая объединяет представление Н. А. Козырева о субстанциональном времени и фундаментальное положение теории относительности о том, что пространство и время образуют единое четырехмерное многообразие [93] (рис. 19). В этой модели принимается, что пространственно-временное многообразие заполнено некоторой материальной субстанцией. Благодаря тому, что субстанция является четырехмерной и обладает геометрией, диктуемой постулатами теории относительности, она удовлетворяет всем положениям этой теории. В такой модели наш мир оказывается трехмерной гиперплоскостью, движущейся сквозь субстанцию. (Эта гиперплоскость, вообще говоря, своя для каждой системы отсчета.)

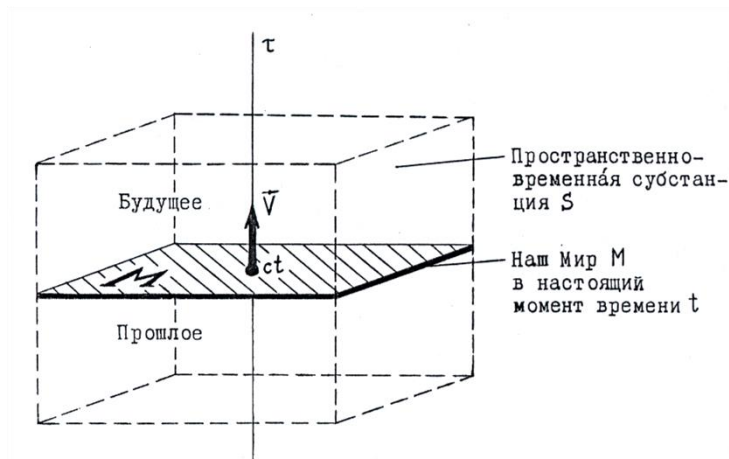


Рис. 19. Трехмерный мир M , окруженный четырехмерной пространственно-временной субстанцией S [93]:

τ — ось времени; ct — временная координата; V — скорость движения нашего мира сквозь субстанцию S ; многообразия M и S изображены с понижением размерности на единицу.

В рамках данной модели получают ясный смысл понятия течения времени и его направленности. В предположении, что пространственно-временная субстанция обладает зеркальной асимметрией, легко доказывается утверждение о симметрии мира, аналогичное известной *CPT*-теореме квантовой теории поля. Наблюдающиеся в опыте зеркальная асимметрия мира и его асимметрия по отношению к частицам и античастицам могут быть объяснены взаимодействием мира с пространственно-временной субстанцией.

Данная модель допускает вариант, при котором вещество и поля, образующие наш мир, являются не самостоятельными физическими реальностями, а специфическими структурами пространственно-временной субстанции (типа сгущений, вихрей и т. п.). В таком варианте модели наш мир есть одиночная волна наподобие солитона, распространяющаяся сквозь субстанцию в направлении от прошлого к будущему.

Отметим, что в рамках этого варианта модели сразу же разрешается сформулированный ранее вопрос: «Каким образом временная субстанция передает свои свойства физической материи?» Поскольку в этом варианте модели вещество и поля представляют собой некоторые структуры самой субстанции, то никакой специальной передачи свойств от субстанции к веществу и полям вообще не требуется — эти объекты уже изначально имеют общие с ней свойства.

Развитием указанных представлений является построение модели электрона как особой структуры, образованной такой субстанцией [94–97].

В этой модели электрон представлен в виде геометрического объекта в пространстве Минковского, который близок к четырехмерному

(псевдо)шару и наделен определенной структурой. Благодаря псевдоевклидовости пространства Минковского, этот объект является неограниченным и объединяет обычно различаемые между собой электрический заряд и его электромагнитное поле.

При «взгляде» на такой электрон издали он выглядит как ёжик лучей, движущийся как целое вдоль мировой линии (рис. 20).

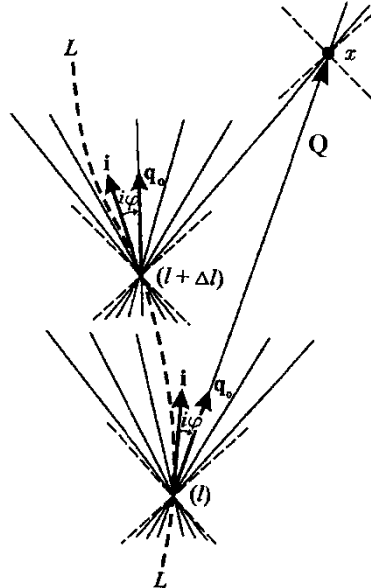


Рис. 20. Два положения электрона на мировой линии [95–97].

Каждому элементу луча ставится в соответствие двухвалентный антисимметричный тензор (бивектор) $\mathbf{q}_0 \mathbf{j}_0 - \mathbf{j}_0 \mathbf{q}_0$, где $\mathbf{q}_0$ — направляющий орт луча, $\mathbf{j}_0$ — вектор скорости элемента относительно пространства Минковского (произведение векторов тензорное). Вследствие движения электрона вдоль мировой линии, через каждую фиксированную точку x пространства проходят лучи от различных его расположений на мировой линии (см. рис. 20). Интегрирование данного бивектора по всем таким расположениям с весом, пропорциональным количеству лучей в окрестности x , дает обычный тензор собственного электромагнитного поля точечного заряда (без применения уравнений Максвелла).

При более детальном описании электрон представляется, как отмечено ранее, в виде четырехмерного (псевдо)шара в пространстве Минковского. Его внешней границей служит (псевдо)сфера, которая является аналогом однополостного гиперболоида в трехмерном собственно евклидовом пространстве (рис. 21).

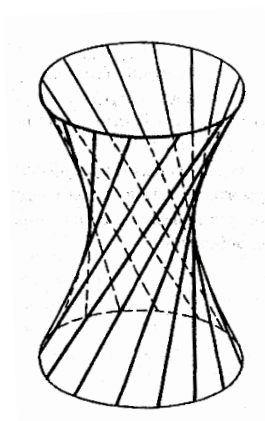


Рис. 21. Однополостный гиперboloид.

Данная модель лишена известных недостатков традиционной модели электрона. Она описывает наряду с электромагнитным полем произвольно движущегося заряда также спин электрона и его собственный магнитный момент. В такой модели получает новое определение постоянная тонкой структуры. При этом ее значение вычисляется с высокой точностью из простой формулы, вытекающей непосредственно из законов механики. Кроме того, в этой модели приобретает ясный механический смысл энергия покоя электрона $E_0 = m_e c^2$ (где m_e — масса электрона, c — скорость света).

В завершение отметим, что причинная механика Козырева может дать ответы не только на те вопросы, для разрешения которых ее строил сам автор этой теории, но и на другие вопросы, не находящие ответов в рамках современной науки. Это связано с тем, что причинная механика — единственная из имеющихся физических теорий, в которой изначально заложены представления о зеркальной асимметрии мира, о моментах сил, возникающих при причинно-следственных взаимодействиях и об активной роли времени в таких взаимодействиях. Благодаря этим положениям причинная механика имеет шанс ответить, в частности, на следующие вопросы, не находящие разрешения много десятилетий.

Почему во всех живых объектах молекулы ДНК имеют исключительно правую закрутку, а молекулы белков имеют исключительно левую закрутку? Почему молекулы ДНК способны к репликации (размножению), а многочисленные искусственно созданные полимерные молекулы не способны к ней?

Причинная механика, возможно, позволит разрешить также имеющееся противоречие между происходящим в процессе эволюции материи усложнением ее структур, прежде всего живого вещества, и вытекающей из второго начала термодинамики неизбежности деградации материи — превращения

сложных упорядоченных (низкоэнтропийных) структур в простые разупорядоченные (высокоэнтропийные).

Таким образом, причинная механика Козырева, не вступая в противоречие с концепциями современной физики, гармонично дополняет имеющуюся картину мира. Поэтому необходимо продолжать теоретические и экспериментальные исследования в данном направлении.

4.6. Возможные направления развития причинной механики

Укажем четыре наиболее важных, на наш взгляд, исследования, которые следует провести в развитие причинной механики Н. А. Козырева, но которые пока еще либо не проведены, либо проведены в недостаточной степени.

Важнейшее исследование, которое обязательно нужно осуществить, состоит в том, чтобы *детально проанализировать современные астрономические данные с помощью методики, разработанной Н. А. Козыревым в докторской диссертации* [4–8]. Эта методика позволяет сделать определенные заключения о природе звездной энергии без привлечения априорных допущений об источнике этой энергии. Удивительно, что астрономы и астрофизики до сих пор не провели такого исследования и не проверили выводы ученого на современном наблюдательном материале, хотя эти выводы имеют принципиальное значение для понимания устройства мироздания, а сама работа при наличии современной компьютерной техники не очень сложна.

Необходимо продолжить лабораторные эксперименты, которые вел Н. А. Козырев. В частности, следует поставить *тщательные опыты по определению изменения веса вращающихся гироскопов*. Напомним, что при этом должно быть выделено направление вдоль оси гироскопа посредством какого-либо физического процесса. (Это требуется для того, чтобы придать вращающемуся гироскопу правую или левую ориентацию, без чего, согласно положениям причинной механики, гироскоп не должен менять свой вес.) Важность такого исследования связана с тем обстоятельством, что в опытах японских исследователей такое изменение веса гироскопа было обнаружено [33], а в опытах французских и американских исследователей изменение веса гироскопа не наблюдалось [34, 35].

Нужно организовать *систематические астрономические наблюдения неба по методике Н. А. Козырева*. По-видимому, только эти наблюдения могут дать окончательный ответ на вопрос о том, действительно ли сигналы, регистрируемые козыревскими датчиками, распространяются по пространству мгновенно и приходят из будущего.

Время, согласно Н. А. Козыреву, есть организующее начало в нашем мире. Естественно ожидать, что эта роль времени проявляется в ситуациях, когда для изменения поведения физической системы не требуется значительных затрат энергии. Примером такой ситуации является нахождение физической системы в состоянии неустойчивого равновесия или в точке ветвления решения (в точке бифуркации). Здесь роль времени может заключаться в выборе одного из путей эволюции физической системы. Организующая роль времени может заключаться также в управлении флуктуациями различных физических величин [90]. (Именно с учетом этой возможности в настоящий обзор включены публикации, в которых хотя и не упоминаются работы Н. А. Козырева, но которые посвящены исследованию флуктуаций в разных физических системах.) Подчеркнем, что, воздействие времени на физические системы может осуществляться без больших затрат энергии посредством появления в физических системах малых добавочных сил, о чем писал Н. А. Козырев [10], или путем отклонения на малый угол векторов классических сил [91, 92]. *Учитывая сказанное, следует продолжить изучение физических систем в состояниях, в которых посредством малого воздействия может быть заметно изменено поведение физической системы.*

5. Заключение

«Н. А. Козырев изучал свойства времени *здесь и сейчас*, а не в удаленных областях Вселенной, именуемых космологическими сингулярностями, чем занимается современная физика», —

проф. А. Д. Чернин (из доклада, посвященного изучению времени)

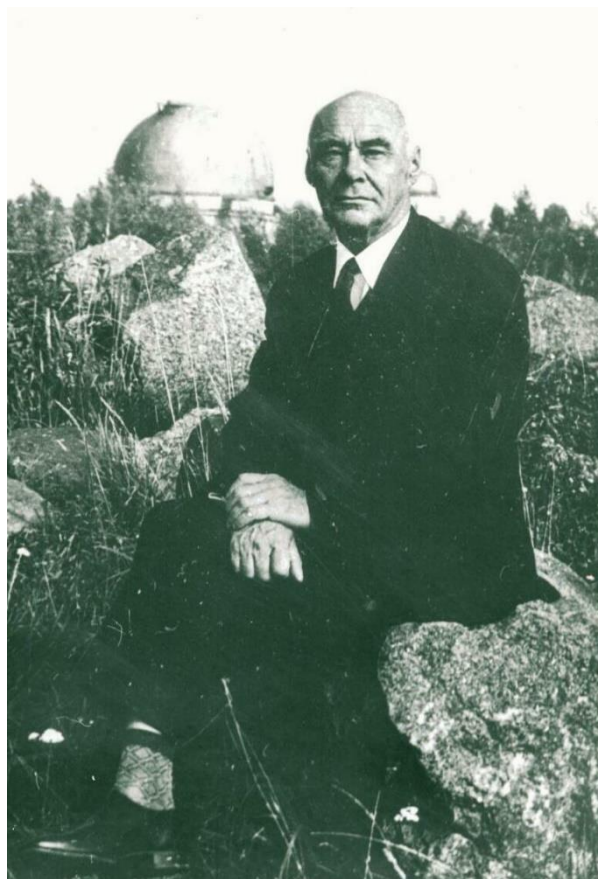
«Нужно исследовать!» —

акад. А. Д. Александров (из обсуждения работ Н. А. Козырева)

К настоящему времени многие результаты теоретических, лабораторных и астрономических исследований Н. А. Козырева нашли подтверждение и развитие в работах других специалистов, использовавших различные подходы. Некоторые из этих работ опубликованы в книге «On the way to understanding the time phenomenon» [67], в двух специальных выпусках журнала «Galilean Electrodynamics» [98] и в сборниках «Время и звезды: к 100-летию Н. А. Козырева» [11] и «„Причинная механика“ Н. А. Козырева сегодня: pro et contra» [22]. Многие работы, в том числе упомянутые в настоящем обзоре, представлены на сайте Web-Института исследований природы времени (The Institute for Time Nature Explorations) <http://www.chronos.msu.ru/ru/>.

Растущий в последние годы поток сообщений об исследованиях, развивающих идеи Н. А. Козырева, свидетельствует о перспективности основанного этим выдающимся ученым направления изучения времени.

Вместе с тем, следует признать, что многие проблемы, касающиеся времени, пока еще не решены, и время по-прежнему остается тайной мироздания.



Н. А. Козырев в Пулково

Литература

1. Молчанов Ю. Б. Проблема времени в современной науке. — М.: Наука, 1990. — 136 с.
2. Шихобалов Л. С. Время: субстанция или реляция?.. Нет ответа // Вестник Санкт-Петербургского отделения Российской Академии естественных наук. — 1997. — № 1 (4). — С. 369–377.
3. Левич А. П. Научное постижение времени // Вопросы философии. — 1993. — № 4. — С. 115–124.
4. Козырев Н. А. Тезисы диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук «Теория внутреннего строения звезд как основа исследования природы звездной энергии» / Ленинградский государственный университет. — Л.: [Б. и.], [1947]. — 4 с.
5. Козырев Н. А. Внутреннее строение звезд на основе наблюдательных данных // Вестник Ленинградского университета. — 1948. — № 11. — С. 32–35. — Переиздано: [11, с. 100–105].

6. Козырев Н. А. Источники звездной энергии и теория внутреннего строения звезд // Известия Крымской астрофизической обсерватории. — 1948. — Т. 2. — С. 3–43. — Переиздано: [10, с. 71–120].
7. Козырев Н. А. Теория внутреннего строения звезд и источники звездной энергии // Известия Крымской астрофизической обсерватории. — 1951. — Т. 6. — С. 54–83. — Переиздано: [10, с. 121–154].
8. Kozyrev N. Sources of stellar energy and the theory of the internal constitution of stars // Progress in Physics. — 2005 (October). — Vol. 3. — P. 61–99.
9. Козырев Н. А. Причинная или несимметричная механика в линейном приближении. — Пулково: [Б. и.], 1958. — 90 с. — Переиздано: [10, с. 232–287].
10. Козырев Н. А. Избранные труды. — Л.: Издательство Ленинградского университета, 1991. — 447 с.
11. Время и звезды: к 100-летию Н. А. Козырева. — СПб.: Нестор-История, 2008. — 790 с.
12. World Who's Who in Science. A biographical dictionary of notable scientists from antiquity to the present. — Chicago: Marquis-Who's Who, Inc., 1968. — P. 965.
13. Колчинский И. Г., Корсунь А. А., Родригес М. Г. Астрономы: Биографический справочник. — Киев: Наукова думка, 1977. — С. 124–125, 343; 2-е изд. — 1986. — С. 157–158, 417.
14. Dobbins T. A., Sheehan W. Kozyrev N. A. // The biographical encyclopedia of astronomers / Editor-in-Chief T. Hockey. — Springer, 2007. — Vol. 1. — P. 654–655.
15. Дадаев А. Н. Николай Александрович Козырев // Козырев Н. А. Избранные труды. — Л.: Издательство Ленинградского университета, 1991. — С. 8–48.
16. Дадаев А. Н. Николай Александрович Козырев. К 100-летию со дня рождения // Время и звезды: к 100-летию Н. А. Козырева. — СПб.: Нестор-История, 2008. — С. 3–89.
17. Dadaev A. N. Nikolai A. Kozyrev (1908–1983) — discoverer of lunar volcanism (on the 100th anniversary of his birth) // Progress in Physics. — 2009 (July). — Vol. 3. — P. L3–L14.
- 17а. Норильский С. (Щеглов С. Л.) Время и звезды Николая Козырева. Заметки о жизни и деятельности российского астронома и астрофизика. — Тула: Гриф и К, 2013. — 148 с.
18. Шихобалов Л. С. Н. А. Козырев: краткая научная биография // «Причинная механика» Н. А. Козырева сегодня: pro et contra: Сборник научных работ / Под редакцией В. С. Чуракова. — Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2004. — С. 5–8. — (Библиотека времени; Вып. 1).
19. Еганова И. А. Природа пространства-времени // Труды Пятой Сибирской междисциплинарной конференции «Математические проблемы физики пространства-времени сложных систем» (ФПВ-2004), Новосибирск, 14–20 июля 2004 г. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2005. — 272 с. — (Библиотека конференции; Вып. 2).
20. Шихобалов Л. С. Причинная механика Н. А. Козырева: анализ основ // Козырев Н. А. Избранные труды. — Л.: Издательство Ленинградского университета, 1991. — С. 410–431.
21. Шихобалов Л. С. Основы причинной механики Н. А. Козырева // Изучение времени: концепции, модели, подходы, гипотезы и идеи: Сборник научных трудов / Под редакцией В. С. Чуракова. — Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2005. — С. 105–125, 248–251. — (Библиотека времени; Вып. 2). — Англ. перев.: Shikhobalov L. S. The fundamentals of N. A. Kozyrev's causal mechanics // On the way to understanding the time phenomenon: the constructions of time in natural science. Part 2: The “active” properties of time according to N. A. Kozyrev / Editor A. P. Levich. — Singapore; New Jersey; London; Hong Kong: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 1996. — P. 43–59. — (Series on advances in mathematics for applied

sciences; Vol. 39). — Греч. перев.: *Shikhobalov L. S.* Οι θεμελιώδεις αρχές της αιτιακής μηχανικής του Ν. Α. Kozyrev // Οι “Ενεργείες” Ιδιότητες του Χρόνου σύμφωνα με τον Ν. Α. Kozyrev / Επιμελητής Α. Ρ. Levich. — Φάληρο: Εκδόσεις ETRA, 2006. — Σ. 74–98.

21а. *Шихобалов Л. С.* Ответ на критику причинной механики Н. А. Козырева // Время и рациональность (философский, теоретический и практический аспекты): Сб. научн. трудов / Под ред. В. С. Чуракова. — Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2013. — С. 282 – 298. — (Серия «Библиотека времени»; Вып. 10).

22. «Причинная механика» Н. А. Козырева сегодня: pro et contra: Сборник научных работ / Под редакцией В. С. Чуракова. — Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2004. — 164 с. — (Библиотека времени; Вып. 1).

23. *Изучение* времени: концепции, модели, подходы, гипотезы и идеи: Сборник научных трудов / Под редакцией В. С. Чуракова. — Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2005. — 262 с. — (Библиотека времени; Вып. 2).

24. *Проблема* времени в культуре, философии и науке: Сборник научных трудов / Под редакцией В. С. Чуракова. — Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2006. — 155 с. — (Библиотека времени; Вып. 3).

25. *Сайты*, посвященные Николаю Александровичу Козыреву. — <http://pavel-znykin.narod.ru/Haub1.html>;

<http://www.nkozyrev.ru/index.php>; <http://www.univer.omsk.su/omsk/Sci/Kozyrev/index.win.htm>.

25а. *Зныкин П. А.* Возвращение Козырева [видеофильм]. — <http://www.youtube.com/watch?v=apDFdzaXMLQ>.

25б. Заседание Российского междисциплинарного семинара по темпорологии, посвященное 100-летию со дня рождения Николая Александровича Козырева. — <http://www.youtube.com/watch?v=aoqdhU4vh8&feature=youtu.be>.

25в. *Козырев Д. Н.* О судьбе отца — астронома и астрофизика Николая Александровича Козырева. — <http://oralhistory.ru/talks/orh-1588>.

25г. *Козырев Ф. Н.* Пунктиры будущего физики времени. — http://www.youtube.com/watch?v=wUBxA0iv_vw&feature=youtu.be.

25д. *Шихобалов Л. С.* О теории астрофизика Н. А. Козырева, согласно которой звезды черпают энергию из времени, и о своей модели электрона. — <http://oralhistory.ru/talks/orh-1576>.

25е. *Козырев Ф. Н.* Пунктиры будущего физики. — <http://www.youtube.com/watch?v=mMZkM8ZKWno>.

25ж. *Воротков М. В.* Опыт Козырева. — http://www.youtube.com/watch?v=n_2F8Yq858g.

25з. *Шихобалов Л. С.* Возможные направления развития причинной механики. — <http://www.youtube.com/watch?v=Tf-Pzv40zbc>.

26. *Хрипович И. Б.* Несохранение четности в атомных явлениях. — 2-е изд. — М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. — 288 с.

27. *Каттерфельд Г. Н., Галибина И. В.* Основные проблемы астрономической геологии // Космическая антропоэкология: техника и методы исследований: Материалы Второго Всесоюзного совещания по космической антропоэкологии, Ленинград, 2–6 июня 1984 г. — Л.: Наука. Ленинградское отделение, 1988. — С. 164–179.

28. *Кизель В. А.* Физические причины диссимметрии живых систем. — М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1985. — 120 с.

29. Вернадский В. И. Философские мысли натуралиста. — М.: Наука, 1988. — 520 с.
30. Данчаков В. М. Некоторые биологические эксперименты в свете концепции времени Н. А. Козырева // Еганова И. А. Аналитический обзор идей и экспериментов современной хронометрии. — Новосибирск, 1984. — С. 99–134. — Деп. в ВИНТИ 27.09.84, № 6423-84 Деп.
31. Данчаков В. М., Еганова И. А. Микрополевые эксперименты в исследовании воздействия физического необратимого процесса. — Новосибирск, 1987. — 110 с. — Деп. в ВИНТИ 09.12.87, № 8592-B87.
32. Лаврентьев М. М., Еганова И. А., Луцет М. К., Фоминых С. Ф. О регистрации реакции вещества на внешний необратимый процесс // Доклады АН СССР. — 1991. — Т. 317, № 3. — С. 635–639.
33. Hayasaka H., Takeuchi S. Anomalous weight reduction on a gyroscope's right rotations around the vertical axis on the Earth // Physical Review Letters. — 1989. — Vol. 63, No. 25. — P. 2701–2704.
34. Faller J. E., Hollander W. J., Nelson P. G., McHugh M. P. Gyroscope-weighing experiment with a null result // Physical Review Letters. — 1990. — Vol. 64, No. 8. — P. 825–826.
35. Quinn T. J., Picard A. The mass of spinning rotors: no dependence on speed or sense of rotation // Nature. — 1990. — Vol. 343, No. 6260. — P. 732–735.
36. Бакалейников Л. А., Баранов В. С., Васильев М. Г., Винниченко М. Б., Головня Е. Г., Иванов М. А., Селиванов А. М., Скворцов С. В., Хрусталёв А. З., Шихобалов Л. С. Исследование дистанционного влияния физических процессов на состояние окружающих тел // Формы и смыслы времени (философский, теоретический и практический аспекты изучения времени): Сборник научных трудов / Под ред. В. С. Чуракова. — Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2010. — С. 14–46. — (Серия: «Библиотека времени»; Вып. 7).
37. Лаврентьев М. М., Еганова И. А., Луцет М. К., Фоминых С. Ф. О дистанционном воздействии звезд на резистор // Доклады АН СССР. — 1990. — Т. 314, № 2. — С. 352–355.
38. Лаврентьев М. М., Гусев В. А., Еганова И. А., Луцет М. К., Фоминых С. Ф. О регистрации истинного положения Солнца // Доклады АН СССР. — 1990. — Т. 315, № 2. — С. 368–370.
39. Лаврентьев М. М., Еганова И. А., Медведев В. Г., Олейник В. К., Фоминых С. Ф. О сканировании звездного неба датчиком Козырева // Доклады Академии наук. — 1992. — Т. 323, № 4. — С. 649–652.
40. Акимов А. Е., Ковальчук Г. У., Медведев В. Г., Олейник В. К., Пугач А. Ф. Предварительные результаты астрономических наблюдений неба по методике Н. А. Козырева. — Киев, 1992. — 17 с. — (Препринт / Академия наук Украины. Главная астрономическая обсерватория; № ГАО-92-5Р).
41. Пугач А. Ф. Козырев работал на время. Теперь время работает на Козырева // Вселенная и мы. — 1993. — № 1. — С. 86–90.
42. Коротаев С. М., Сорокин М. О., Сердюк В. О., Абрамов Ю. М. Экспериментальное исследование нелокального взаимодействия макроскопических диссипативных процессов // Физическая мысль России. — 1998. — № 2. — С. 1–17.
43. Korotaev S. M., Sorokin M. O., Serdyuk V. O., Abramov J. M. Geophysical manifestation of interaction of the processes through the active properties of time // Physics and Chemistry of the Earth A. — 1999. — Vol. 24. — P. 735–740.
44. Коротаев С. М., Сердюк В. О., Сорокин М. О. Проявление макроскопической нелокальности в геомагнитных и солнечно-ионосферных процессах // Геомагнетизм и аэрономия. — 2000. — Т. 40, № 3. — С. 56–64.

45. Korotaev S. M., Serdyuk V. O., Sorokin M. O. Effect of macroscopic nonlocality on geomagnetic and solar-ionospheric processes // *Geomagnetism and Aeronomy*. — 2000. — Vol. 40. — P. 323–330.
46. Korotaev S. M., Morozov A. N., Serdyuk V. O., Gorohov J. V., Machinin V. A. Experimental study of macroscopic nonlocality of large-scale geomagnetic dissipative processes // *NeuroQuantology*. — 2005. — Vol. 3, No. 4. — P. 250–269.
47. Коротаев С. М., Морозов А. Н., Сердюк В. О., Горохов Ю. В., Филиппов Б. П., Мачинин В. А. Экспериментальное исследование опережающих нелокальных корреляций процесса солнечной активности // *Известия вузов. Физика*. — 2007. — № 4. — С. 26–33.
48. Korotaev S. M., Morozov A. N., Serdyuk V. O., Gorohov J. V., Machinin V. A., Filippov B. P. Experimental study of advanced nlocal correlations of the process of solar activity // *Russian Physics Journal*. — 2007. — Vol. 50, No. 4. — P. 333–341.
49. Korotaev S. M., Serdyuk V. O. The forecast of fluctuating large-scale natural processes and macroscopic correlations effect // *International Journal of Computing Anticipatory Systems*. — 2008. — Vol. 20. — P. 31–46.
50. Коротаев С. М., Морозов А. Н., Сердюк В. О. Случайное будущее как существующая реальность // *Время и звезды: к 100-летию Н. А. Козырева*. — СПб.: Нестор-История, 2008. — С. 455–488.
51. Пугач А. Ф. Обнаружение суточных вариаций показаний сверхлегких крутильных весов. — http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/pugach_sutochnye.pdf.
52. Пугач А. Ф., Медведский М. М., Перетятко Н. Н., Шавловский В. И., Карбовский В. Л., Никитюк Т. В., Лазоренко П. Ф., Золотухина А. В., Воробьев Д. П., Пап В. А., Лазоренко Г. А., Веденичева И. П., Шатохина С. В., Костогрыз Н. М. Первый опыт наблюдений солнечного затмения с помощью миниатюрных крутильных весов // *Кинематика и физика небесных тел*. — 2008. — Т. 24, № 5. — С. 401–410.
53. Пугач А. Ф. Наблюдения за поведением стрелок крутильных весов во время кольцеобразного солнечного затмения 15 января 2010 года. — www.chronos.msu.ru/cabinets/nature_ref/pugach/pugach.html.
- 53а. Пугач А. Ф. Торсинд – прибор новой физики. Часть 1. Описание конструкции и особенностей прибора. — *Журнал формирующихся направлений науки*. — 2014. — Т. 2, № 5. — С. 6–13.
- 53б. Пугач А. Ф. Торсинд – прибор новой физики. Часть 2. Реакция торсинда на астрономические феномены. — *Журнал формирующихся направлений науки*. — 2014. — Т. 2, № 6. — С. 19–28.
- 53в. Пугач А. Ф. Торсинд – прибор новой физики. Часть 3. Лабораторные исследования торсинда. — *Журнал формирующихся направлений науки*. — 2015. — Т. 3, № 8. — С. 6–14.
54. Шноль С. Э., Коломбет В. А., Пожарский Э. В., Зенченко Т. А., Зверева И. М., Конрадов А. А. О реализации дискретных состояний в ходе флуктуаций в макроскопических процессах // *Успехи физических наук*. — 1998. — Т. 168, № 10. — С. 1129–1140.
55. Шноль С. Э. Космофизические факторы в случайных процессах. — Stockholm (Sweden): Svenska fysikarkivet (the Swedish physics archive), 2009. — 388 p.
56. Дербин А. В., Бахланов С. В., Егоров А. И., Муратова В. Н. Замечание к статье «О реализации дискретных состояний в ходе флуктуаций в макроскопических процессах» // *Успехи физических наук*. — 2000. — Т. 170, № 2. — С. 209–212.
57. Кушиниренко Е. А., Погожев И. Б. Комментарий к статье С. Э. Шноля и др. // *Успехи физических наук*. — 2000. — Т. 170, № 2. — С. 213–214.

58. Еганова И. А., Самойлов В. Н., Каллис В., Струминский В. И., Ханейчук В. И., Бабин А. Н. Геофизический мониторинг Дубна–Научный–Новосибирск: природа явления Херста и затмение Солнца 1 августа 2008 г. — Дубна: Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований, 2009. — 50 с.
59. Бойченко А. П. К вопросу об использовании телескопа при наблюдении звездного неба по методике Н. А. Козырева // Процессы и явления в конденсированных средах: Материалы Международной дистанционной научно-практической конференции, Краснодар, 27 сентября 2004 г. / Под ред. А. П. Бойченко и Н. А. Яковенко. — Краснодар: [Б. и.], 2005. — С. 262–274.
60. Allais M. Should the laws of gravitation be reconsidered? Part 1: Abnormalities in the motion of a paraconical pendulum on an anisotropic support // *Aero/Space Engineering*. — 1959. — September. — P. 46–52.
61. Allais M. Should the laws of gravitation be reconsidered? Part 2: Experiments in connection with the abnormalities noted in the motion of the paraconical pendulum with an anisotropic support // *Aero/Space Engineering*. — 1959. — October. — P. 51–55.
62. Volkamer K. Detection of dark-matter-radiation of stars during visible Sun eclipses // *Nuclear Physics B (Proceedings Supplements)*. — 2003. — Vol. 124. — P. 117–127.
63. Мельник И. А. Исследования воздействия электродвигателя на статистические флуктуации радиоактивного распада // *Известия вузов. Физика*. — 2006. — № 4. — С. 32–38.
64. Мельник И. А. Экспериментальные исследования по изменению периода полураспада радиоактивного изотопа в локальном объеме причинно-следственных связей. — http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/melnik_eksperimentalnye/melnik_eksperimentalnye.htm.
65. Мельник И. А. Обзор экспериментальных исследований дистанционного влияния вращающихся объектов на результаты полупроводниковой спектрометрии гамма излучения. — <http://www.chronos.msu.ru/nameindex/melnik.html>.
66. *Конструкции времени в естествознании: на пути к пониманию феномена времени. Часть 1: Междисциплинарное исследование*. — М.: Издательство Московского университета, 1996. — 304 с. — Англ. перев.: *On the way to understanding the time phenomenon: the constructions of time in natural science. Part 1: Interdisciplinary time studies* / Editor A. P. Levich. — Singapore, New Jersey, London, Hong Kong: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 1995. — 201 p. — (Series on advances in mathematics for applied sciences; Vol. 32).
67. *On the way to understanding the time phenomenon: the constructions of time in natural science. Part 2: The “active” properties of time according to N. A. Kozyrev* / Editor A. P. Levich — Singapore; New Jersey; London; Hong Kong: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 1996. — X + 228 p. — (Series on advances in mathematics for applied sciences; Vol. 39). — Греч. перев.: *Οι “Ενεργείες” Ιδιότητες του Χρόνου σύμφωνα με τον Ν. Α. Κοζυρεβ* / Επιμελητής Α. Ρ. Λεβίχ. — Φάληρο: Εκδόσεις ETRA, 2006. — 346 Σ.
68. *На пути к пониманию феномена времени: конструкции времени в естествознании. Часть 3: Методология. Физика. Биология. Математика. Теория систем* / Под. ред. А. П. Левича. — М.: Прогресс-Традиция, 2009. — 480 с.
69. Арушанов М. Л., Коротаев С. М. Поток времени как физическое явление (по Н. А. Козыреву). — М., 1989. — 42 с. — Деп. в ВИНТИ 22.12.89, № 7598-B89.
70. Коротаев С. М. О возможности причинного анализа геофизических процессов // *Геомагнетизм и аэрномия*. — 1992. — Т. 32, № 1. — С. 27–33.
71. Korotaev S. M. On the possibility of causal analysis of the geophysical processes // *Geomagnetism and Aeronomy*. — 1992. — Vol. 32. — No. 1. — P. 27–33.

72. *Korotayev S. M.* A formal definition of causality and Kozyrev's axioms // *Galilean Electrodynamics*. — 1993. — Vol. 4, No. 5. — P. 86–88.
73. *Korotaev S. M., Shabelyansky S. V., Serdyuk V. O.* Generalized causal analysis and its employment for study of electromagnetic field in the ocean // *Izvestia Physics of the Solid Earth*. — 1992. — No. 6. — P. 77–86.
74. *Korotaev S. M., Hachay O. A., Shabelyansky S. V.* Causal analysis of the process of horizontal informational diffusion of electromagnetic field in the ocean // *Geomagnetism and Aeronomy*. — 1993. — Vol. 33. — P. 128–133.
75. *Korotaev S. M.* Role of different determinations of the entropy in causal analysis of geophysical processes and their application to electromagnetic induction in sea streams // *Geomagnetism and Aeronomy*. — 1995. — Vol. 35. — P. 387–393.
- 75a. *Korotaev S. M.* Causality and reversibility in irreversible time. — Delaware (USA): Scientific Research Publishing, 2011. — X+117 p.
- 75b. *Куктенко Е., Коротаев С.* Причинность в квантовом мире. Исследование запутанных состояний с помощью квантового причинного анализа. — Saarbrücken (Deutschland): LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. — 102 p.
76. *Arushanov M. L., Korotaev S. M.* Geophysical effects of causal mechanics // *On the way to understanding the time phenomenon: the constructions of time in natural science. Part 2: The “active” properties of time according to N. A. Kozyrev* / Editor A. P. Levich. — Singapore; New Jersey; London; Hong Kong: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 1996. — P. 101–108. — (Series on advances in mathematics for applied sciences; Vol. 39). — Греч. перев.: *Arushanov M. L., Korotaev S. M.* Γεωφυσικά φαινόμενα τῆς αἰτιακῆς μηχανικῆς // *Οι “Ενεργεῖς” Ιδιότητες του Χρόνου σύμφωνα με τον N. A. Kozyrev* / Επιμελητής Α. Ρ. Levich. — Φάληρο: Εκδόσεις ETRA, 2006. — Σ. 161–169.
77. *Арушанов М. Л., Горячев А. М.* О необходимости учета эффектов причинной механики в гидродинамических моделях прогноза и климата // *Доклады АН РУз*. — 2002. — № 6. — С. 38–40.
78. *Арушанов М. Л., Горячев А. М.* Эффекты причинной механики в метеорологии. — Ташкент: САНИГМИ, 2003. — 103 с.
79. *Arushanov M. L., Goryachev A. M.* Addressing the necessity of the registration of the effects of causal mechanics in the example of a simple barotropic model of the atmosphere // *Meteorology and Atmospheric Physics*. — 2006. — Vol. 92, No. 1–2. — P. 1–9.
80. *Арушанов М. Л.* Сила причинности — источник формирования климатического фона на планете // *Время и звезды: к 100-летию Н. А. Козырева*. — СПб.: Нестор-История, 2008. — С. 441–454.
81. *Ериков С. В.* Теория Времени Козырева, температурные колебания и тепловой баланс терросферы Земли. — http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/ershkov_teoriatmosfery.pdf.
82. *Levich A. P.* Generating flows and a substantial model of space-time // *Gravitation and Cosmology*. — 1995. — Vol. 1, No. 3. — P. 237–242.
83. *Левич А. П.* О моделировании «потока времени» // *Время и звезды: к 100-летию Н. А. Козырева*. — СПб.: Нестор-История, 2008. — С. 489–544.
84. *Левич А. П.* Моделирование природных референтов времени: метаболическое время и пространство // *На пути к пониманию феномена времени: конструкции времени в естествознании. Часть 3: Методология. Физика. Биология. Математика. Теория систем*. — М.: Прогресс-Традиция, 2009. — С. 259–335.

85. Orlov V. V. Kozyrev's causal mechanics in stellar systems: predictions and estimations // *Galilean Electrodynamics*. — 2000. — Vol. 11, Special Issues 1 (Spring 2000). — P. 18–20.
86. Орлов В. В. Некоторые следствия причинной механики для динамики галактик и скоплений галактик // *Время и звезды: к 100-летию Н. А. Козырева*. — СПб.: Нестор-История, 2008. — С. 422–428.
87. Рокитянский И. И. Абсолютное движение как источник возникновения причинных сил (космологическая трактовка причинной механики Н. А. Козырева) // *Время и звезды: к 100-летию Н. А. Козырева*. — СПб.: Нестор-История, 2008. — С. 429–440.
- 87а. Рокитянский И. И. Причинная механика Козырева и ее геофизические следствия // *Геофизический журнал*. — 2008. — Т. 30, № 6. — С. 51–75.
88. Пархомов А. Г. Астрономические наблюдения по методике Козырева и проблема мгновенной передачи сигнала // *Физическая мысль России*. — 2000. — № 1. — С. 18–25.
89. Дадаев А. Н. Время в философии, физике и в природе // *Время и звезды: к 100-летию Н. А. Козырева*. — СПб.: Нестор-История, 2008. — С. 352–399.
90. Воротков М. В. Идеи Козырева: 30 лет спустя // *Время и звезды: к 100-летию Н. А. Козырева*. — СПб.: Нестор-История, 2008. — С. 275–298.
91. Шихобалов Л. С. Квантовомеханические соотношения неопределенностей как следствие постулатов причинной механики Н. А. Козырева; силы в причинной механике // *Изучение времени: концепции, модели, подходы, гипотезы и идеи: Сборник научных трудов / Под редакцией В. С. Чуракова*. — Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2005. — С. 126–156. — (Библиотека времени; Вып. 2). — Англ. перев.: Shikhobalov L. S. Quantum-mechanical uncertainty relations as a consequence of the postulates of N. A. Kozyrev's causal mechanics; forces in causal mechanics // *On the way to understanding the time phenomenon: the constructions of time in natural science. Part 2: The “active” properties of time according to N. A. Kozyrev / Editor A. P. Levich*. — Singapore; New Jersey; London; Hong Kong: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 1996. — P. 109–134. — (Series on advances in mathematics for applied sciences; Vol. 39). — Греч. перев.: Shikhobalov L. S. Οι κβαντομηχανικές σχέσεις αβεβαιότητας ως συνέπεια των αξιωμάτων της αιτιακής μηχανικής του Ν. Α. Κοζυρέβ. Δυνάμεις στην αιτιακή μηχανική // Οι “Ενεργείς” Ιδιότητες του Χρόνου σύμφωνα με τον Ν. Α. Κοζυρέβ / Επιμελητής Α. Ρ. Levich. — Φάληρο: Εκδόσεις ETRA, 2006. — Σ. 170–207.
92. Шихобалов Л. С. Причинная механика и современная физика // *Время и звезды: к 100-летию Н. А. Козырева*. — СПб.: Нестор-История, 2008. — С. 400–414.
93. Шихобалов Л. С. Что может дать субстанциональная концепция времени? // «Причинная механика» Н. А. Козырева сегодня: pro et contra: Сборник научных работ / Под редакцией В. С. Чуракова. — Шахты: Издательство ЮРГУЭС, 2004. — С. 9–66. — (Библиотека времени; Вып. 1). — Англ. перев.: Shikhobalov L. S. What can be obtained from the substantial conception of time? // *On the way to understanding the time phenomenon: the constructions of time in natural science. Part 2: The “active” properties of time according to N. A. Kozyrev / Editor A. P. Levich*. — Singapore; New Jersey; London; Hong Kong: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 1996. — P. 174–221. — (Series on advances in mathematics for applied sciences; Vol. 39). — Греч. перев.: Shikhobalov L. S. Τι μπορούμε να αποκομίσουμε από την υποστασιοκρατική αντίληψη του χρόνου // Οι “Ενεργείς” Ιδιότητες του Χρόνου σύμφωνα με τον Ν. Α. Κοζυρέβ / Επιμελητής Α. Ρ. Levich. — Φάληρο: Εκδόσεις ETRA, 2006. — Σ. 258–330.
94. Шихобалов Л. С. Новый взгляд на электродинамику // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 1: Математика, механика, астрономия*. — 1997. — Вып. 3 (№ 15). — С. 109–114. — Англ. перев.: Shikhobalov L. S. Electrodynamics reexamined // *St. Petersburg University Mechanics Bulletin (Allerton Press, New York)*. — 1997. — Vol. 15, No. 3.

95. *Шихобалов Л. С.* О строении физического вакуума // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 1: Математика, механика, астрономия. — 1999. — Вып. 1 (№ 1). — С. 118–129.
96. *Шихобалов Л. С.* Электрон как четырехмерный шар в пространстве Минковского // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 1: Математика, механика, астрономия. — 2005. — Вып. 4. — С. 128–132.
97. *Шихобалов Л. С.* Лучистая модель электрона. — СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2005. — 230 с.
98. *Galilean Electrodynamics*. — 2000. — Vol. 11, Special Issues 1 (Spring 2000). — P. 1–20; Special Issues 2 (Fall 2000). — P. 21–40.

РАЗДЕЛ III

ЛАБОРАТОРИЯ

ВРЕМЕНИ

Компьютерные модели Времени
(Проект программы исследований)

1. Объект исследования: информационная модель времени системы, представленного как поток событий. Событием считается состояние системы в рассматриваемый момент времени. Количество состояний, в которых может оказаться система, ограничено. Переход системы из одного состояния в другое происходит стохастически.

2. Референт времени: временной ряд, создаваемый генератором случайных чисел.

3. Предмет исследования: закономерности эволюции количества информации и энтропии потока событий с переменной и постоянной глубиной предыстории.

4. Цели исследования:

1) Получение и интерпретация количественных оценок различных моделей времени:

- с фиксированным начальным моментом эволюции и растущим количеством событий (инфляционная модель времени);

- с плавающим начальным моментом эволюции и постоянной длиной цепи событий (субституциональная модель времени (Левич А.П.);

- с плавающим начальным моментом эволюции и переменной длиной цепи событий (комбинированная модель).

2) Проверка возможности получения интегральной оценки качества генераторов случайных сигналов с помощью информационного критерия последствий

Идея эксперимента.

1) получение и интерпретация количественных оценок различных моделей времени

С помощью генератора случайных чисел получаем последовательность символов $S(0), S(1), S(2), \dots, S(\tau), \dots$, которые отождествляем с состояниями моделируемой стохастической системы в моменты времени $0, 1, 2, \dots, \tau$, $S(\tau) \in (0, 1, 2, \dots, i, \dots, m)$. В простейшем случае при моделировании системы,

которая в каждый момент времени может оказываться в одном из двух состояний, полагаем $S(\tau) \in (0,1)$.

Временной ряд $S(\tau - \Delta(\tau)), S(\tau - \Delta(\tau) + 1), S(\tau - \Delta(\tau) + 2), \dots, S(\tau)$ подвергается следующей обработке:

1.1 Определяем количество $N_0(\tau)$ символов, имеющих значение 0, количество $N_1(\tau)$ символов, имеющих значение 1, количество $N_2(\tau)$ символов, имеющих значение 2, ..., количество $N_i(\tau)$ символов, имеющих значение i , ..., количество $N_m(\tau)$ символов, имеющих значение m .

2. Вычисляем количество информации I и энтропию H на промежутках времени, протяжённостью $\Delta(\tau)$ ограниченных моментами $\tau, \tau + 1, \tau + 2, \dots$

$$I(\tau) = k \ln \frac{[\Delta(\tau)]!}{\prod_{i=1}^n [N_i(\tau)]!}$$

$$H(\tau) = \frac{k}{\Delta(\tau)} \ln \frac{[\Delta(\tau)]!}{\prod_{i=1}^n [N_i(\tau)]!}$$

$$I(\tau + 1) = k \ln \frac{[\Delta(\tau + 1)]!}{\prod_{i=1}^n [N_i(\tau + 1)]!}$$

$$H(\tau + 1) = \frac{k}{\Delta(\tau + 1)} \ln \frac{[\Delta(\tau + 1)]!}{\prod_{i=1}^n [N_i(\tau + 1)]!}$$

$$I(\tau + 2) = k \ln \frac{[\Delta(\tau + 2)]!}{\prod_{i=1}^n [N_i(\tau + 2)]!}$$

$$H(\tau + 2) = \frac{k}{\Delta(\tau + 2)} \ln \frac{[\Delta(\tau + 2)]!}{\prod_{i=1}^n [N_i(\tau + 2)]!}$$

.....

Принимая $k = \frac{1}{\ln 2}$, получим количество информации, выраженное в двоичных единицах – битах.

Применяя формулу Стирлинга, можно получить известное выражение для энтропии

$$H(\mathbf{p}) = \frac{I}{\Delta(\tau)} \approx -k \sum_i p_i(\tau) \ln p_i(\tau)$$

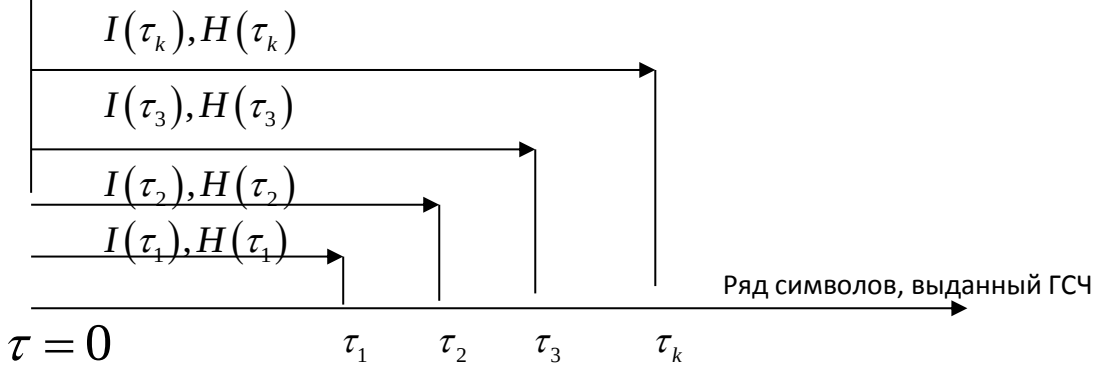
где $p_i(\tau, \Delta\tau) = \frac{N_i(\tau)}{\Delta(\tau)}$ - относительная частота (вероятность) появления i -

того состояния на промежутке цепи событий $(\tau - \Delta(\tau), \tau)$.

Модель времени определяется видом функции $\Delta(\tau)$.

1. Инфляционная модель $\Delta(\tau) = \tau$

Цепь событий имеет фиксированный начальный момент времени $\tau = 0$ и неограниченно возрастает с увеличением τ . Время возникает в момент $\tau = 0$

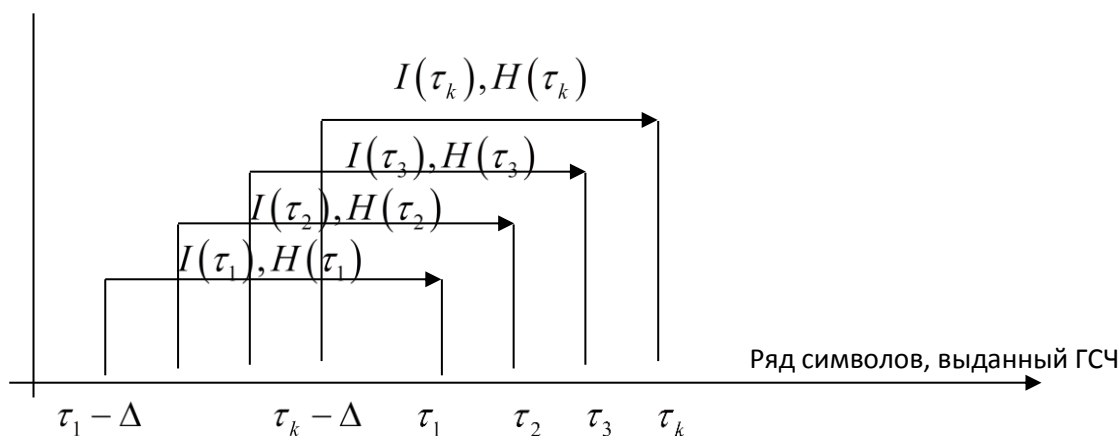


Если событию поставить в соответствие появление нового элемента в множестве, на котором определена система, то инфляционная модель описывает растущую систему.

2. Субституциональная модель времени $\Delta(\tau) = \Delta = const$.

Цепь событий получается заменами. С появлением каждого нового события, самое старое событие исчезает (забывается). Время не имеет ни начала, ни конца.

Здесь цепь событий имеет неизменную длину. Если событию поставить в соответствие элемент системы, то модель будет описывать процесс замены (субституции) элементов в системе.



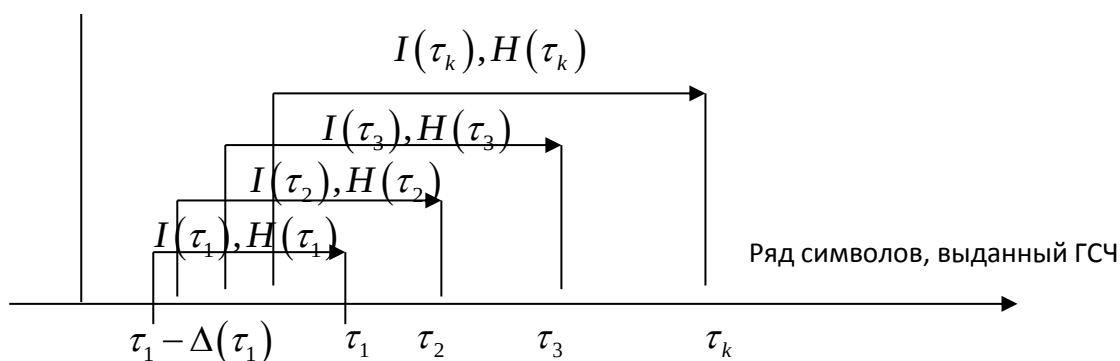
2. Комбинированные модели.

3.1. Субстационально-инфляционная модель времени

$$\Delta(\tau) = \Delta + \{\alpha\tau\},$$

где $\{\alpha\tau\}$ - целая часть числа, равного $\alpha\tau$, $0 < \alpha < 1$

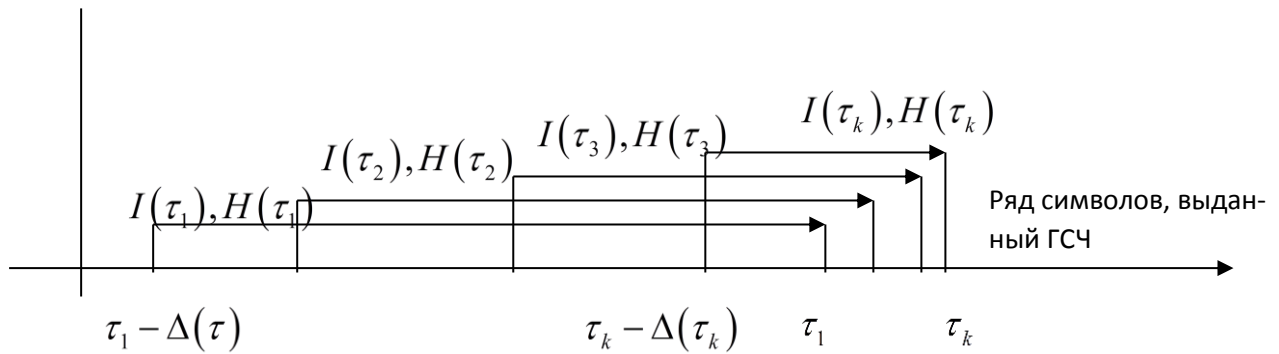
В этой модели количество появляющихся новых событий превышает количество исчезающих (забываемых) событий. Время не имеет ни начала, ни конца.



Субстационально-дефляционная модель ограниченного времени

$$\Delta(\tau) = \{\Delta - \alpha\tau\}.$$

В этой модели количество исчезающих (забываемых) событий превышает количество появляющихся новых событий. При $\Delta(\tau) > \{\Delta - \alpha\tau\} = 0$ время отсутствует.



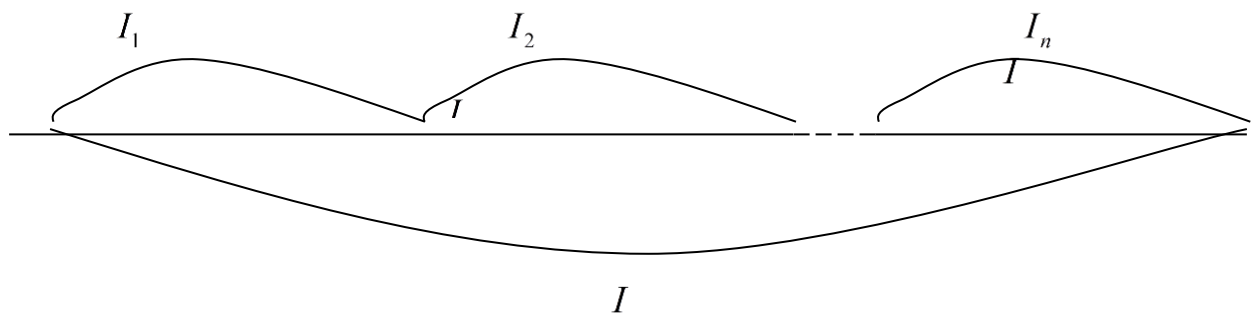
Для каждой модели строим зависимости

$$I(\tau), H(\tau), p_1(\tau), \dots, p_m(\tau)$$

2) Проверка возможности получения интегральной оценки качества генераторов случайных сигналов с помощью информационного критерия последействия

Идеальным можно считать ГСЧ, который выдаёт поток символов без последействия.

Отсутствие последействия в потоке означает, что на любых непересекающихся участках символьного ряда, количества событий, попадающих на эти участки представляют собой независимые случайные величины. Критерий последействия вычислим следующим образом. Разбиваем ряд, выданный ГСЧ на неперекрывающиеся участки в количестве n . На каждом участке вычисляем количество информации. Также вычисляем количество информации на всём ряду.



Критерий последствия $\Delta I = \sum_{j=1}^n I_j - I$.

Чем меньше эта величина, тем меньше последствие в цепи символов, выдаваемых ГСЧ, тем ближе ГСЧ к совершенно случайному генератору.

Задачи исследования

Необходимо разработать программы обработки временных рядов, выдаваемых ГСЧ, согласно идее эксперимента.

Эксперименты желательно провести с использованием ГСЧ разных конструкций в широком диапазоне параметров дискретизации

α , n , k , m , Δ .

Литература

Самарский А.А., Попов Ю.Л., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. и др. Компьютеры, модели, вычислительный эксперимент. Введение в информатику с позиций математического моделирования. – М., 1988.

Самарский А.А. (ред.). Наука, технология, вычислительный эксперимент. – М.: Наука, 1993.

Малинецкий Г.Г. Хаос, структуры, вычислительный эксперимент. – М.: Либроком, 2009.

РАЗДЕЛ IV

ХРОНОИНДЕКС

Н.А.Козырев: краткая научная биография

2 сентября (20 августа по старому стилю) 1908 года в г. Санкт-Петербурге родился замечательный ученый - Николай Александрович Козырев. Он окончил в 1928 г. астрономическое отделение физико-математического факультета Ленинградского университета, после чего проходил обучение в аспирантуре под руководством академика А.А.Белопольского. С 1931 г. вся его научная деятельность была связана с Пулковской обсерваторией. Первая статья написана Н.А.Козыревым в возрасте 15 - 16 лет. Всего им опубликовано более ста работ (из них шестнадцать совместно с В.А.Амбарцумяном в 1925 - 1933 гг., две с Д.И.Еропкиным в 1935, 1936 гг. и две с В.В.Насоновым в 1978, 1980 гг., остальные работы без соавторов). Список публикаций ученого приведен в сборнике его избранных трудов [1]. С 7 ноября 1936 г. по 14 декабря 1946 г. Н.А.Козырев был репрессирован (реабилитирован в феврале 1958 г.) [2]. Имеет четырех сыновей.

Н.А.Козырев - один из пионеров отечественной теоретической астрофизики и искусный астроном-наблюдатель. В 1934 г. он разработал теорию протяженных фотосфер звезд, которая в обобщенном С.Чандрасекаром виде получила название теории Козырева-Чандрасекара. Развил теорию солнечных пятен. Обнаружил в 1953 г. молекулярный азот в атмосфере Венеры и в 1963 г. водород в атмосфере Меркурия. Пришел к заключению о высокой, до 2000000К, температуре в центре Юпитера. Известны также достижения ученого в изучении других планет солнечной системы. Наиболее значительный результат в области наблюдательной астрономии - получение 3 ноября 1958 г. спектрограмм лунного кратера Альфонс, которые свидетельствуют о выходе газа из центральной горки кратера и о вулканических явлениях на Луне. За обнаружение лунного вулканизма Н.А.Козырев удостоен Международной академией астронавтики в 1969 г. именной золотой медали [3, 4]. В нашей стране это достижение ученого зарегистрировано как открытие (N 76 от 30.12.69 с приоритетом от 3.11.58) [5 -7]. Имя Козырева присвоено малой планете [8 - 10].

Сам Н.А.Козырев считал главной целью своей научной деятельности выяснение природы звездной энергии. 10 марта 1947 г., спустя всего три месяца после выхода из заключения, он защитил в Ленинградском университете докторскую диссертацию на тему "Теория внутреннего строения звезд как основа исследования природы звездной энергии". В этой работе ученый на основе анализа обширного наблюдательного астрономического материала

пришел к заключению о том, что процессы термоядерного синтеза не могут служить основным источником энергии звезд [1, 11 - 15]. Н.А.Козырев выдвинул гипотезу, согласно которой источником звездной энергии является текущее время. Впервые ученый опубликовал свою гипотезу в книге "Причинная или несимметричная механика в линейном приближении" [1, 16], которая вышла летом 1958 г., в год его пятидесятилетия. К этому времени он уже около

двадцати лет занимался теоретической разработкой гипотезы и более семи лет вел экспериментальные исследования. Даже открытие им лунного вулканизма явилось не результатом случайного везения, а плодом целенаправленных поисков ученым признаков внутренней активности космических тел. Наличие такой активности у любых достаточно массивных тел с неизбежностью вытекало из его гипотезы.

Развивая свою гипотезу, Н.А.Козырев заложил основы принципиально новой науки - теории физических свойств времени или, как называл ее он сам, причинной или несимметричной механики. Более четырех десятилетий ученый посвятил разработке этой науки. Он проделал огромную теоретическую и экспериментальную работу, которую дополнил циклом астрономических наблюдений. ... Н.А.Козырев не успел завершить построение своей теории. Он скончался 27 февраля 1983 года и похоронен на кладбище при Пулковской обсерватории.

Биографические сведения об ученом приведены в справочниках и статьях [17 - 20].

О высокой духовности Н.А.Козырева говорит следующее стихотворение А.А.Вознесенского [21].

Есть русская интеллигенция.
Вы думали - нет? Есть.
Не масса индифферентная,
а совесть страны и честь.

<...>

"Нет пороков в своем отечестве".
Не уважаю лесть.
Есть пороки в моем отечестве,

зато и пророки есть.

Такие, как вне коррозии,
ноздрей петербургской вздет,
Николай Александрович Козырев -
небесный интеллигент.

Он не замечает карманников.
Явился он в мир стереть
второй закон термодинамики
и с ним тепловую смерть.

Когда он читает лекции,
над кафедрой, бритый весь -
он истой интеллигенции
указующий в небо перст.

<...>

Литература

1. Козырев Н.А. Избранные труды. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. - 447 с.
2. Официальные данные о судьбе пулковских астрономов. <Справка КГБ СССР> // На рубежах познания Вселенной. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. - С. 482 - 490. - (Историко-астрономические исследования; Вып. 22).
3. Награда за исследование Луны / ТАСС // Правда. - 1970. - N 284. - 11 октября. - С. 2.
4. Награда советскому ученому // Земля и Вселенная. - 1970. - N 6. - С. 43.
5. Публикация об открытиях, зарегистрированных в Государственном реестре открытий СССР // Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки. - 1970. - N 10. - 9 марта. - С. 4 - 5.
6. Явление вулканической деятельности на Луне // Открытия в СССР. 1968 - 1969 гг. - М.: ЦНИИПИ, 1970. - С. 7 - 8.
7. Явление вулканической деятельности на Луне (N 76) // Конюшая Ю.П. Открытия советских ученых. Часть 1: Физико-технические науки. - 3-е изд. - М.: Изд-во Московского ун-та, 1988. - С. 82.
8. <Официальное сообщение о присвоении малой планете N 2536 имени Козырева> // Minor Planet Circulars / The International Astronomical Union. - 1986. - N 10546. - 26 March.
9. Осипов Н. Имена малым планетам // Ленинградская правда. - 1986. - N 102. - 30 апреля. - С. 1.

10. Викторов А. Планеты получают имена // Известия. - 1986. - N 144. - 24 мая. - С. 3.
11. Козырев Н.А. Тезисы диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук "Теория внутреннего строения звезд как основа исследования природы звездной энергии" / Ленинградский государственный университет. - Л., <1947>. - 4 с.
12. Козырев Н.А. Внутреннее строение звезд на основе наблюдательных данных // Вестник Ленинградского университета. - 1948. - N 11. - С. 32 - 35.
13. Козырев Н.А. Источники звездной энергии и теория внутреннего строения звезд // Известия Крымской астрофизической обсерватории. - 1948. - Т. 2. - С. 3 - 43.
14. Козырев Н.А. Теория внутреннего строения звезд и источники звездной энергии // Известия Крымской астрофизической обсерватории. - 1951. - Т. 6. - С. 54 - 83.
15. Список диссертаций, защищенных в Ленинградском университете в 1947 г. // Вестник Ленинградского университета. - 1948. - N 1. - С. 167.
16. Козырев Н.А. Причинная или несимметричная механика в линейном приближении. - Пулково: <Б. и.>, 1958. - 90 с.
17. World Who's Who in Science. A biographical dictionary of notable scientists from antiquity to the present. - Chicago: Marquis-Who's Who, Inc., 1968. - P. 965.
18. Колчинский И.Г., Корсунь А.А., Родригес М.Г. Астрономы: Биографический справочник. - Киев: Наукова думка, 1977. - С. 124 - 125, 343; 2-е изд. - 1986. - С. 157 - 158, 417.
19. Дадаев А.Н. Николай Александрович Козырев // Козырев Н.А. Избранные труды. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. - С. 8 - 48.
20. Дадаев А.Н. Обладает ли Время физическими свойствами? // Эврика <газета, г. Москва>. - 1994. - N 3. - С. 1, 6 - 7.
21. Вознесенский А.А. Витражных дел мастер: Стихи. - М.: Советский писатель, 1980. - С. 40 - 41. - (Библиотека произведений, удостоенных Государственной премии СССР).

РАЗДЕЛ V

АРХИВ ВРЕМЕНИ

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ*

В настоящее время всё ещё затруднительно, оставаясь в рамках семантических определений, дать исчерпывающий и точный ответ на вопрос «что такое физика?». Согласно классификации, предложенной Ю.И. Кулаковым [1], можно условно выделить 18 «квазиавтономных» её разделов, каждый из которых образует некоторую конкретную физическую теорию со своими основными понятиями, уравнениями, моделями и методами: 1) механика; 2) термодинамика; 3) теория упругости; 4) гидродинамика; 5) теория относительности; 6) теория электромагнитного поля; 7) электродинамика сплошных сред; 8) теория гравитационного поля; 9) статистическая физика; 10) физическая кинетика; 11) квантовая механика; 12) квантовая электродинамика; 13) теория элементарных частиц; 14) теория плазмы; 15) теория конденсированных систем; 16) теория твердого тела; 17) теория ядра; 18) астрофизика. Конечно же, возможны и иные классификационные подходы и системы, разработка которых может быть предметом специальных целевых исследований.

Ю.И. Кулаков отмечает [1], что «вообще говоря, можно выделить два характерных пути развития теоретической физики:

- «вавилонский», когда главное внимание обращается на установление большого числа конкретных фактов, соотношений, частных закономерностей и многочисленных связей между ними, на виртуозное владение простейшими полуинтуитивными понятиями и методами решения конкретных уравнений;

- «греческий», когда в качестве основного инструмента исследования выбирается аксиоматический метод и главное внимание обращается на установление глубинных связей между фундаментальными понятиями, сформулированными на абстрактном и логически непротиворечивом языке».

И тот, и другой для физики нужны, важны и полезны, однако, уже тот «вызов эпохи», о котором говорится в декларации ООН по поводу объявления 2005 года Всемирным Годом Физики [2], свидетельствует если не о кризисе в этой важнейшей из наук, то, по крайней мере, о необходимости синтеза новых парадигм.

*Материалы межрегионального электронного научного журнала "Перспективы". №1. - 2006.

Современная физика испытывает трудности, как минимум, двоякого рода.

Во-первых, те, которые возникают в теории элементарных частиц.

Во-вторых, те, которые обусловлены отсутствием единой самосогласованной картины мира.

Слабыми местами традиционного построения физики являются:

- интуитивный характер исходных физических понятий;
- поверхностный, чисто внешний характер исходных аксиом, основанных на интуиции и наглядных моделях;
- весьма громоздкий (и, возможно, не всегда адекватный) математический аппарат.

Все эти обстоятельства (наряду со многими другими) должны побудить физическое сообщество вернуться (имея за плечами опыт бурного развития физики в XX веке) к серьезному обсуждению путей решения 6-й проблемы Д.Гильберта, объявленной им ещё в 1900 г (!) на Втором Международном математическом конгрессе в Париже – проблеме аксиоматизации теоретической физики.

Перспективная программа решения 6-й проблемы Гильберта была предложена во второй половине прошлого века творческой группой Ю.И. Кулакова – разработка последовательной теории физических структур, которая позволила бы (по мнению ее авторов [1]):

- установить факт существования первичных, фундаментальных законов – физических структур, лежащих в основании физики;
- понять наличие основных физических величин как результат существования своеобразных феноменологических инвариантов;
- установить внутреннюю необходимость и высокую степень однозначности существующих физических теорий;
- унифицировать и объединить в единое целое до сих пор разрозненные и оторванные друг от друга разделы физики;
- создать «генеральный план физики», на котором каждому разделу теоретической физики было бы отведено свое, вполне определенное место.

Не менее актуальны и интересны предложения И.А. Акчурина [1] о развитии направления «топологической физики», в рамках которого с самых общих гносеологических, онтологических, метафизических позиций может быть тщательно исследован весь вышеупомянутый проблемный комплекс.

Уточнение роли хроногеометрических и топологических структур в процессе познания является одной из наиважнейших за-

дач неопарадигмального конструирования, особенно, в связи с необходимостью преодоления картезианских макроэталонов экзистенциальности и выработки эвристических методов прогнозирования проявлений нетривиальных форм взаимодействия объектов (субъектов) мира (в том числе физических взаимодействий). Своеобразную "санкцию" на использование методологических достижений современной физики в гносеологических исследованиях дает известный в практике принцип "психо - физического параллелизма", согласно которому психические процессы скоррелированы с физическими процессами более фундаментально, чем это предполагается в стандартном каузально - детерминистском подходе картезианской парадигмы. Более того, основная проблема геометрии – проблема выяснения близости, различий и взаимосвязей элементов тех или иных множеств – по сути своей неотличима от главной задачи гносеологии, особенно, в части выявления онтологического статуса тех или иных процессов относительно антропоморфного Наблюдателя.

Практически только в середине XX века, благодаря развитию теоретической физики, была, частично, преодолена евклидова доминанта в восприятии и интерпретации явлений и связей в мире физических объектов. Основанная А. Эйнштейном традиция использования римановых пространств с ненулевым тензором кривизны логично привела к развитию нового, торсионного, направления в физике взаимодействий, учитывающего эффекты, обусловленные наличием геометрического кручения пространства - времени. Следует ожидать, что дальнейшие достижения этой и других отраслей естествознания будут сопряжены с искусством применения нетривиальных топологических конструкторов и соответствующих методологий, а также с дальнейшим развитием теории физических структур.

Вместе с тем, необходимо заметить, что процесс формирования эвристических программ собственно геометрофизики должен происходить на фоне существенной модификации категориального каркаса гносеологии, а именно: введение новых, самодостаточных, философских категорий, таких как, "сосуществование", "согласованность", "квазиобъект" [3] и, возможно, некоторых других. К этому шагу побуждает еще и необходимость преодоления экзистенциального априоризма, столь характерного для всей рационалистической традиции. Дальнейшая разработка концепции экзистенциальных процессов, предложенной нашей лабораторией [4], также должна помочь в формализации вышеупомянутых конструкций.

Соответствующая исследовательская программа может содержать (по крайней мере, на своем первом этапе) разработку следующих гипотез:

- Сосуществование объектов Мира является не только условием организации их взаимодействий, но также актом и источником специфического фундаментального взаимодействия, неоднозначно входящего в иерархию известных видов (физических) сил в Природе. Не исключена вероятность того, что именно этот коэкзистенциальный тип фундаментальных взаимодействий ответственен за генерацию сопутствующих геометрофизических пространств, их метрику и связность.

- Введение в теорию таких нечетких конструкций как "квазиобъект" позволяет преодолеть макроэталонный идеал элементарного объекта геометрии (точка – как предел "стягивания" конечной евклидовой (твердотельной) области) и перейти к нетривиальным элементам нечёткой онтологии (например, спинторсионно – подобным "вихрям"), а, тем самым и к обобщённым (квазиримановым) геометрическим и топологическим структурам.

Время наиболее загадочная философская категория, трактуемая классическим диалектическим материализмом как одна из форм (наряду с пространством) существования материи. Конечно же, следует признать, что эвристический потенциал такого определения весьма невысок, поэтому возникает естественная потребность в экспликации этого понятия с метафизических, натурфилософских позиций. Рассмотрим кратко ряд гипотез, возникновение которых весьма вероятно в рамках развития так называемого субстанционального подхода. Время рассматривается как некая специфическая сплошная среда, обладающая (в субстанциональном смысле) очень низкой плотностью. (Натурфилософский аналог – «воздух» эпохи, предшествующей молекулярно-кинетической теории). С «временем-субстанцией» обычно связывается своеобразная «гидродинамическая» модель темпоральной среды, в которой «время течет, подобно водам реки, в выделенном направлении, вдоль некоего русла только вперед, не поворачивая вспять». Субстанциональное время метризуется евклидовым стандартным путём; метрика выбирается, исходя из событийных различий: от события 1 до события 2. Дисперсные свойства темпоральной среды, как правило, не выявляются (а оригинальная гипотеза Н.А. Козырева требует дальнейшей углублённой разработки). В то же время, необходимо отметить, что индивидуальный психофизиологический опыт даёт возможность фиксировать ощущения смены ритмов «темпорального истечения» на уровне восприятия (эмпиризм ожиданий, старения, смены темпов движения, событийная плотность

...). Антропоморфный эмпиризм не даёт отчётливых возможностей и критериев выделения существенно объектных свойств времени; следует предположить, что время имеет «квазиобъектную природу» и релятивно сопутствует субъекту (Наблюдателю). В рамках субстанциональной гипотезы следовало бы предположить также, что темпоральная среда должна давать какой-то отклик на «внешнее» воздействие. Вид этого отклика – должен быть весьма специфичен, хотя бы из-за того, что «плотность» темпоральной среды, $\rho_{\text{т}} \text{пог}$ – очень мала. Таким образом, эвристически значимыми могут быть следующие направления разработки субстанциональной гипотезы:

- Топологические (в том числе размерностные) особенности «темпоральной среды»;
- Дисперсные свойства «темпоральной среды», функции отклика на внешние воздействия.

В рамках «гидродинамической модели» темпоральной среды радикальное предположение о том, что ее размерность может быть больше 1, а топология может быть неодносвязной («воронки») приведет к ситуации, позволяющей (в технологии детерминизма) описать и обосновать разного рода флуктуационные и бифуркационные эффекты. Активность Наблюдателя должна вызывать соответствующий отклик «темпоральной среды», возможно, в формах «тонкой подстройки» (как это предполагает антропный принцип).

Прогрессивная и, несомненно, эвристически мощная концепция (формализованного) пространства-времени, развитая последователями А. Эйнштейна, заложила, по сути, базис для дальнейшей эволюции темпоральных представлений натурфилософского (метафизического) уровня, санкционировав возможность преодоления тривиальной трактовки хронологии, изоморфной топологии евклидовой прямой.

Если предположить (в рамках «гидродинамической модели»), что размерность темпоральной среды больше 1 и, одновременно, принять, что ориентация одного из ортов, связанного со средой «пространства», совпадает с ориентацией «стрелы Эддингтона», вдоль которой происходит «истечение темпоральной среды» (а именно это «истечение» отмечается психофизиологией антропоморфного Наблюдателя), то фиксация всех эффектов возмущений среды в поперечных, ортогональных «стреле» направлениях, становится актуальной исследовательской задачей (близкой, по духу, задаче поис-

ка «эфирного ветра»). Наличие эффектов «поперечности» может приводить, естественно, к казуальным аномалиям, флуктуациям, определять бифуркационные механизмы и так далее. В силу известных свойств антропоморфного Наблюдателя, ряд возможных направлений развития его перцептуально-когнитивных технологий остаётся в латентных фазах нереализованного субъектного потенциала и, возможно, требует специфической стимуляции. Здесь уместно отметить одну странную особенность антропоморфного аналитика – хрональные трансляции он, чаще всего, трактует по схеме «вперёд-назад», «прошлое-будущее». Ортогональные трансляции антропоморфный аналитик, как правило, даже не стремится интерпретировать. Требование эвристичности настоятельно вынуждают предположить, что в качестве первичной (примитивной) характеристики «поперечных» темпоральных процессов можно попытаться использовать степень интенсивности переживаемых событий в единицу лабораторного времени. В этой связи любопытно отметить, что концепция собственного времени, развитая в СТО и ОТО, осталась невостребованной в полной мере на натурфилософском (и метафизическом) уровне. Весьма продуктивной представляется гипотеза петербургского исследователя А.Г. Сыромятникова о связи «евклидова разворота» пространства-времени с термодинамическими параметрами, согласно которой энерго-энтропийный баланс открыто-замкнутой системы непосредственно зависит от характеристик «поперечного» времени.

Нашей лабораторией разработан ряд программ, реализация которых, позволила бы, на наш взгляд, сделать новые шаги в направлениях поиска путей осуществления неопарадигмального синтеза не только в области собственно физики, но и в области корректного формализованного аксиоматического описания социальных процессов (своего рода «проблема Гильберта № ба»), необходимость которого в настоящее время становится одной из приоритетных задач всего научного сообщества, а успехи физики внушают определённый оптимизм относительно возможности решения даже этой невероятно сложной задачи.

Литература

1. Физическая теория/ под ред. И.А. Акчурина. М.: «Наука», 1980.
2. Машиностроитель// №4, 2005.
3. Проективный философский словарь// под ред. Г.Л.Тульчинского. СПб: «Алетейя», 2003.
4. Сб.научных работ сотрудников УВКИ «Лицей искусств», том 1. Керчь, 1998.

ХРОНОМЕТРИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ Н.А.КОЗЫРЕВА: НОВЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ

Текст выступления И.А.Егановой на общемосковском междисциплинарном Семинаре по изучению времени в естествознании 18 апреля 1995 года.

Предлагаемый вашему вниманию доклад посвящен вопросам теоретических представлений о пространстве-времени, непосредственно связанным с результатами комплексных астрофизических и лабораторных наблюдений, проводившихся по методике Николая Александровича Козырева.

Часть I

Как известно, исследуя физические поля, элементарные частицы и их взаимодействия, теоретическая физика пользуется математическим языком Мира событий – четырехмерного континуума, точками которого являются так называемые "события". Напомню, что физический термин "событие" – ключевое понятие теории относительности. "Событие" отождествляется с набором его трех пространственных и одной временной координат, полностью абстрагируясь от конкретного содержания события.

Мир событий (или, как его чаще именуют одним словом, пространство-время) появился в физической теории в работах А.Пуанкаре (1906 г.) и Г.Минковского (1909 г.). Фактически, Мир событий, строго говоря, представляет собой один из М-миров. Наверное, необходимо пояснить, что я использую здесь термин, предложенный известным физиком-теоретиком Джоном Лайтоном Сингом в его "Беседах о теории относительности". Синг, полагаящий, что "религией современного человека должно быть не знание ради материального благополучия или престижа (национального или личного), а знание как одно лишь понимание, по возможности более полное и глубокое", Синг высоко ставил необходимость четкого различия между реальным, действительным Миром (он его называет "Д-миром") и несколькими модельными мирами ("М-Мирами"), созданными человеческим умом. Более того, Синг предостерегал, что среди физиков-теоретиков "чрезвычайно широко распространена "болезнь – синдром Пигмалиона", обозначая этим термином, как он говорил, "психическое заболевание, при котором утрачивается четкое различие между Д-миром и М-мирами". Синдром Пигмалиона опасен тем, что он

препятствует совершенствованию нашего знания, ибо упрямо игнорирует весьма важный вопрос – вопрос об адекватности нашего очередного почитаемого М-мира Д-миру, "забывая" об изначальной обусловленности и схематичности любого М-мира.

Мир событий, несомненно, М-мир. Так каково же его отношение к окружающей нас Вселенной, к Д-миру? (Разумеется, сейчас идет речь вообще о Мире событий, независимо от того Мир ли это Минковского или универсальный космос Сигала).

О Мире событий, введенном в работах Пуанкаре и Минковского как математический мир, адекватный физической реальности, в настоящее время фактически существуют два представления:

1. "Мир событий – физическая реальность". Это чётко сформулировано Г. Минковским в его знаменитом докладе, который начинался словами:

- "Милостивые государи! Воззрения на пространство и время, которые я намерен развить перед вами, возникли на экспериментально-физической основе. В этом их сила. Их тенденция радикальна. Отныне пространство само по себе и время само по себе должны обратиться в фикции и лишь некоторый вид соединения обоих должен еще сохранять самостоятельность".

Как определяют Э.Тейлор и Дж.Уилер в известной монографии "Физика пространства-времени", Мир событий – это та "арена, на которой живут, движутся и вообще существуют звезды, атомы и люди", что подход Пуанкаре и Минковского – "залог понимания физического Мира".

Авторитетный труд Дж.Л.Синга "Общая теория относительности" – это разработка соответствующих математических моделей большого числа физических задач (в том числе и астрономических), учитывающая физическую реальность, стоящую за теоретическим, математическим представлением о пространстве-времени.

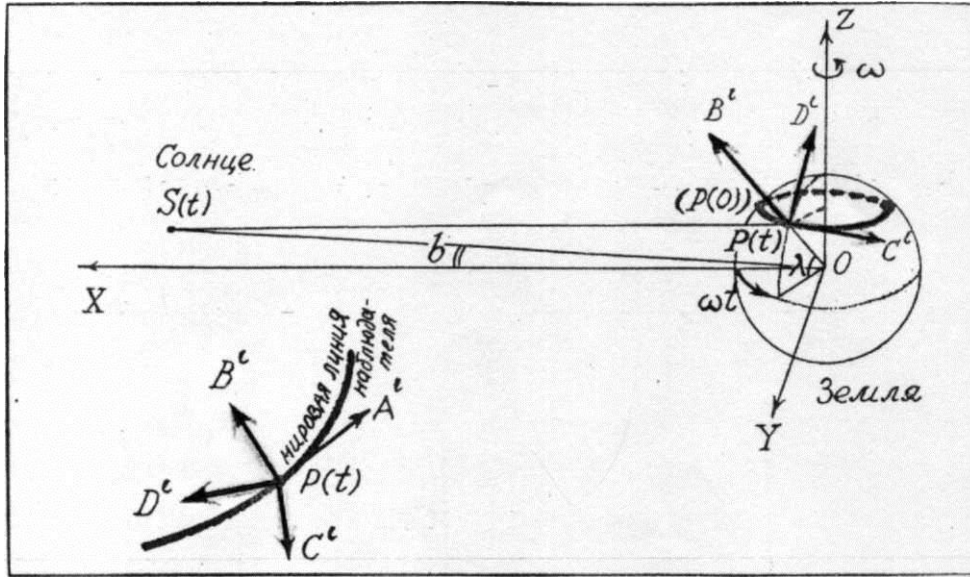
2. "Мир событий – только удобный фиктивный математический формализм". В свое время академик Александр Данилович Александров анализировал причины возникновения этого представления, мягко замечая, что физическая интерпретация Г. Минковского не была воспринята физиками во всей ее глубине. (Позволю себе грустно пошутить: видимо, кроме "синдрома Пигмалиона" есть еще и "синдром Герострата", при котором свое непонимание, отсутствие должной теоретической подготовки, что проявляется в отсутствии глубины и последовательности физического мышления, стараются выдать за анализ, критику, объяснение и даже обобщение трудов и мыслей выдающихся ученых, признанных профессионалов в своей области, по глубине и полету

мыслей опередивших свое поколение. У "синдрома Пигмалиона" и "синдрома Герострата" – общий корень, но это – за рамками моего доклада. Интересующимся подобными вопросами рекомендую заглянуть в "Беседы о теории относительности" Дж.Л.Синга. Замечу только, когда такой докладчик выступает на вашем семинаре, в интересах дела рекомендую, поинтересуйтесь о его личном вкладе в сокровищницу Науки: какую проблему он поставил, какую проблему разрешил, что принципиально нового конкретного о Д-мире мы узнаем благодаря его творчеству, – и вам сразу станет ясно, соответствует ли эта персона делу, за которое она берется. Всем понятно, что получится, если картину Мастера доверить "шлифовать" подмастерью).

В такой ситуации, когда, так или иначе, имеются два диаметрально противоположенных представления, возникает необходимость наглядно, экспериментально выяснить, какое из них является заблуждением, необходим соответствующий, как говорят, **experimentum crucis**. Более того, необходимы соответствующие способы экспериментального исследования физической природы, структуры, свойств и связей в Мире событий.

В качестве **experimentum crucis** для решения вопроса об адекватности Мира событий Д-миру мы предлагаем использовать комплексное сканирование суточной параллели Солнца в окрестности видимого Солнца по методике Н.А.Козырева. Для физической интерпретации этих астрофизических наблюдений необходима соответствующая математическая модель. Она может быть сформулирована следующим образом.

Допустим, наземный наблюдатель находится на широте λ в точке $P(t)$ в момент времени t . Солнце находится в точке $S(t)$, его геоцентрическое расстояние равно R , угол наклона эклиптики к экватору равен b . Если пользоваться геоцентрической системой координат, (x, y, z, ct) , где плоскость xz проходит через $S(t)$, а ось z совпадает с осью суточного вращения Земли, то



$$S(t) = (R \cos b, 0, R \sin b, ct)$$

$$P(t) = (r \cos \lambda \cos wt, r \cos \lambda \sin wt, r \sin \lambda, ct)$$

Здесь r – радиус Земли, w – угловая скорость ее вращения, c – скорость света. С точки зрения геоцентрической системы, с каждой точкой $P(t)$ мировой линии наблюдателя связан свой ортонормированный репер $\{B^i(t), C^i(t), D^i(t), A^i(t)\}$, где $B^i(t), C^i(t), D^i(t)$ – три пространственноподобных 4-вектора, $i = 1, 2, 3, 4$, $A^i(t)$ – временноподобный 4-вектор, касательный к мировой линии наблюдателя:

$$A^i(t) = \frac{1}{\sqrt{1-\gamma^2}} (-\gamma \sin wt, \gamma \cos wt, 0, 1), \gamma = \frac{wrcos\lambda}{c}$$

Мы будем пользоваться ортонормированным репером, где

$$B^i(t) = (\cos\lambda \cos wt, \cos\lambda \sin wt, \sin\lambda, 0), \quad (I)$$

$$C^i(t) = \frac{1}{\sqrt{1-\gamma^2}} (-\sin wt, \cos wt, 0, \gamma) \quad (2)$$

$$D^i(t) = (-\sin\lambda \cos wt, -\sin\lambda \sin wt, \cos\lambda, 0), \quad (3)$$

Таким образом, лабораторную систему отсчета наземного наблюдателя образует ортонормированный 3-репер (1)-(3), являющийся так называемой "пространственной системой координат".

Далее, в лабораторной системе при описании определения направления на небесный объект следует пользоваться процедурой измерения в астрономических наблюдениях, которая детально сформулирована Дж.Л.Сингом в его "Общей теории относительности". В обсуждаемых экспериментах по методике Н.А.Козырева фигурируют три направления. Во-первых, направление на видимое Солнце. В момент t оно определяется, согласно упомянутой процедуре, как проекция изотропного 4-вектора

$$P(t)S(t - e) = (R \cos b - r \cos \lambda \cos wt, -r \cos \lambda \sin wt, R \sin b - r \sin \lambda, -ce)$$

на подпространство с 3-репером $\{B^i(t), C^i(t), D^i(t)\}$, где

$$e = R/c[1 - 2r/R(\sin \lambda \sin b + \cos \lambda \cos b \cos w t) + \left(\frac{r}{R}\right)^2] \cong R/c = 8,3_{\text{мин}}$$

Во-вторых, направление, по которому Солнце появится через промежуток времени, равный e . Соответственно, оно определяется как проекция 4-вектора $P(t+e)S(t) = (R \cos b - r \cos \lambda \cos w(r+e), -r \cos \lambda \sin w(t+e), R \sin - r \sin \lambda, -ce)$ на подпространство с 3-репером $\{B^i(t+e), C^i(t+e), D^i(t+e)\}$,

Если часовой механизм телескопа предполагается выключенным, то компоненты этой проекции в системе 3-репера $\{B^i(t+e), C^i(t+e), D^i(t+e)\}$ численно совпадают с таковыми в системе 3-репера $\{B^i(t), C^i(t), D^i(t)\}$

Угол $\Delta\alpha$ между двумя указанными направлениями может быть определен с помощью соответствующих геометрических вычислений. Из этих вычислений следует, что

$$\Delta\alpha \cong we \cos b = 1^\circ 54'$$

Наконец, в третьих, в обсуждаемых наблюдениях фигурирует направление, по которому Солнце появится через $2e = 16,6$ минут. Из соображений симметрии следует, что угол между направлением на видимое Солнце и направлением, по которому Солнце появится через промежуток времени, равной $2e$, составляет $2\Delta\alpha$.

Результаты комплексных астрофизических исследований проведены научно-исследовательской группой академика Михаила Михайловича Лаврентьева в Институте математики им.С.Л.Соболева Сибирского отделения РАН, свидетельствуют, что используемые в них индикаторы разной природы (физической, биологической, геологической) регистрируют космическую аномалию, находящуюся впереди видимого Солнца на $8^m \pm 1^m$ по прямому восхождению. Исследования показали многоплановость этого воздействия: например, наблюдается эффект суперактивации клеток микроорганизмов, проявляющийся в увеличении числа жизнеспособных клеток за счет снятия анабиоза в исходной популяции и в приобретении ими способности активно размножаться в существенно неоптимальных условиях, спонтанный мутационный фон резко уменьшается, у минералов изменяется фундаментальная физическая характеристика –масса. Кроме указанной аномалии, регистрируется также аномалия, находящаяся впереди видимого Солнца на $16^m \pm 1^m$ по прямому восхождению. Эти две существенные аномалии выделились при суммировании профилей сканирования по прямому восхождению, полученные в разное время суток, при разных положениях Земли на орбите вокруг Солнца, при учете результатов специального сканирования по склонению при фиксированных зна-

чениях прямого восхождения на суточной параллели Солнца. Что касается области видимого Солнца, то при наблюдениях по методике Н.А.Козырева соответствующая аномалия наблюдается нерегулярно и в несколько раз слабее.

Поэтому возникает вопрос: какую же область на небесной сфере наземного наблюдателя считать истинным Солнцем?

Известно, что суточное движение Солнца по небесной сфере следствие суточного вращения Земли. Поэтому, несмотря на то, что на преодоление геоцентрического расстояния Солнца свету требуется 8,3 минуты, считается, что положение истинного Солнца совпадает с положением видимого. Однако, строго говоря, здесь неявно подразумевается, что мы наблюдаем "местоположение вещи", а не "событие".

В случае справедливости первого представления область небесной сферы наземного наблюдателя, где находится видимое Солнце, является событием с моментом $(t - e)$. Событие с моментом t – область небесной сферы, находящаяся по прямому восхождению впереди Солнца на величину $\Delta\alpha$, как было указано выше: $\Delta\alpha = 1^\circ 54'$ или, в единицах измерения прямого восхождения, $7^m, 6$. (Именно в этой области регистрируется главная аномалия в рассматриваемых комплексных астрофизических наблюдениях). Соответственно, событие с моментом $(t + e)$ – область небесной сферы впереди видимого Солнца на величину $2\Delta\alpha = 15^m, 2$ по прямому восхождению. (2 этой области также регистрируется аномалия).

В случае справедливости второго представления в астрофизических наблюдениях по методике Н.А.Козырева при сканировании рассматриваемой области суточной параллели Солнца возможна только одна аномалия – совпадающая с видимым Солнцем.

Поэтому рассматриваемое сканирование суточной параллели Солнца по методике Н.А.Козырева можно предложить в *experimentum crucis* для решения вопроса об адекватности Мира событий Д-миру. Как видим, результаты данных исследований можно считать свидетельством в пользу справедливости первого представления. Соответственно, на основании того факта, что экспериментальные исследования обнаружили, что живая система испытывает интенсивное "живительное" воздействие не от видимого Солнца, а от области, находящейся впереди него на $\Delta\alpha$ по прямому восхождению, эта область, адекватная событию с моментом, совпадающим с моментом наблюдения, отождествляется с истинным Солнцем.

Разумеется, в связи с регистрацией истинного Солнца возникает вопрос о сверхсветовой связи, точнее, "коммуникации" (по терминологии, предложенной

академиком Борисом Борисовичем Кадомцевым в статье "Динамика и информация" (УФН, 1994, №5)) в Мире событий. Заметим, что в только что процитированной статье рассмотрена принципиальная возможность сверхсветовых коммуникаций. Однако, мне хотелось бы подчеркнуть здесь, что возможна физическая интерпретация всех математических результатов специальной теории относительности на основе представления о геометрической анизотропии пространства, не требующая известного постулата, связанного со скоростью света. Это – работа Владимира Алексеевича Лебедева из Института теплофизики СО РАН, она прошла серьезную математическую экспертизу и опубликована в 1990 г. препринтом ИТФ СО РАН № 212-90 "Геометрическая инвариантность центрально-симметричных систем в прямоугольных координатах".

Наблюдаемые аномалии могут рассматриваться как явление "мгновенной" коммуникации ("дальнодействия") в Мире событий, т.е. коммуникации через один и тот же момент собственного времени τ , математически это означает, что:

$$d\tau = dt\sqrt{1 - (v/c)^2}$$

v -скорость рассматриваемой коммуникации

здесь dt – интервал по временной координате в системе отсчета наблюдателя между двумя событиями – "отправлением" и "приемом",

$d\tau$ – соответствующий интервал собственного времени. Случай $dt = 0$ реализуется аномалией, соответствующей истинному Солнцу, а космическое воздействие области небесной сферы, опережающей видимое Солнце на $2\Delta\alpha$ по прямому восхождению, реализует возможность

$v = -c$ в формуле (4) (движение в Мире событий по так называемому световому конусу будущего), наконец, воздействие видимого Солнца при использовании методики Н.А.Козырева, относится к случаю $v = c$ (движение в Мире событий по так называемому световому конусу прошедшего).

Такая коммуникация – свойство Мира событий, весьма необычное с точки зрения представления о нем как о фиктивном математическом формализме, так как речь идет о возможности коммуникации по "временному" каналу. Однако в Мире событий, мыслимом как M -мир, адекватный D -миру, "временной" канал так же естественен, как "пространственный" канал. В пользу его действительной реальности свидетельствует вся совокупность соответствующих астрофизических наблюдений Н.А.Козырева, относящихся к отдельным звездам, разной звездной величины, принадлежащих разным спектральным классам, имеющих разнообразные собственные движения, к нескольким звездным системам разного типа, к планетам Солнечной системы. Но мне хотелось бы здесь

подчеркнуть, что адекватность Мира событий окружающей нас Реальности, как и реальность "временного" канала для коммуникаций в нем, можно рассматривать как физическое основание, физическую причину признанной математической истины – утверждения, что пространство-время в общем случае невозможно каким-либо инвариантным путем разделить на пространство и время.

В качестве иллюстрации возможной коммуникации по временному каналу рассмотрим результаты лабораторных наблюдений во время недавней ожидавшейся крупной космической катастрофы – столкновения кометы Шумейкера-Леви 9 с Юпитером.

Ожидавшееся столкновение кометы Шумейкера-Леви 9 с Юпитером (16-22 июля 1994 г.) представило редкую возможность для лабораторных исследований воздействия внешних необратимых процессов в далеком космосе на состояние вещества наземных систем. Геоцентрическое расстояние Юпитера, на преодоление которого свету требовалось 43,0 минут, погрешность астрономической регистрации момента импакта фрагмента кометы, не превышающая нескольких минут и, главное, многочисленность фрагментов позволяли в случае регистрации коммуникации событий на Юпитере и на Земле оценить "скорость" этой коммуникации. Кроме того, представляла интерес возможность зарегистрировать изменение базального состояния наземных систем, находящихся в определенном предкритическом состоянии.

В данном докладе мы рассмотрим основные экспериментальные результаты лабораторных наблюдений в период катастрофы на Юпитере, не обсуждая их теоретических оснований и научной мотивации, они соответствуют нашим работам.

Для наблюдений, связанных с оценкой скорости предполагаемой коммуникации состояния вещества наземных систем с событиями катастрофы на Юпитере, были выбраны два индикатора: приемная система специального астрономического измерительно-вычислительного комплекса (АИВК) для астрономического мониторинга по методике Н.А. Козырева и некоторые минералы. АИВК использовался в режиме лабораторных измерений: его приемная система располагалась не как в астрономических наблюдениях в фокальной плоскости телескопа-рефлектора, а в одном из фокусов специальной камеры, имеющей форму эллипсоида вращения. В другом фокусе, находящемся на расстоянии 40 см, в закрытой стеклянной колбе помещалась некоторая живая система (*Saccharomyces cerevisiae*) в активном состоянии. Не обсуждая здесь причины подобной организации приемной системы, как и другие детали наблюдений, учи-

тывающие уже известные нам свойства изучаемого явления, отметим только, что чувствительным элементом приемной системы был металлопленочный резистор (ОМЛТ-1к0м- 0.25 Вт), выборки амплитуды сигнала следовали одна за другой с периодом в 20 мсек. Во всем остальном режим наблюдений был таким же, как при крупномасштабном сканировании звездного неба.

В этих измерениях предполагалось выделение необычных мощных аномалий определенной структуры в обычной динамике состояния чувствительного элемента, фиксация момента времени их регистрации и дальнейшее сравнение с моментами событий на Юпитере, которые должны были получить другие исследователи в соответствующих астрономических наблюдениях. Своеобразие экспериментальной ситуации заключалось в том, что речь шла о событиях, происходящих на невидимой стороне Юпитера, находящегося к тому же за нашим горизонтом.

В качестве физической характеристики состояния другого индикатора – минерала была выбрана его масса. Измерения массы минералов (процедура точного взвешивания на весах ВЛР-200 в контролируемых условиях) проводилась в режиме, позволяющем зарегистрировать с достаточной точностью момент возникновения аномалии в обычной динамике масс. Искомая аномалия признавалась таковой только в случае синхронного появления одинаковых (по амплитуде и продолжительности) аномалий в динамике масс разных "рабочих" минералов (детекторов исследуемого воздействия) при соответствующих данных по состоянию "контрольного" минерала (который не дает реакцию на данное воздействие в используемой процедуре измерения) с учетом данных контроля за условиями измерений.

Для регистрации изменения базального состояния наземных систем были выбраны две чувствительные к изучаемому воздействию системы разной природы: несимметричные крутильные весы в стеклянном корпусе под вакуумным колпаком без откачки воздуха (возможность регистрации изменения угла поворота коромысла весов) и сложная многофазная смесь в предкритическом состоянии в запаянной пробирке (возможность регистрации фазового перехода жидкость-кристалл).

Реальные возможности всех выбранных систем были опробованы и оценены в наблюдениях, связанных с импактом первого фрагмента (А) с Юпитером. Наиболее информативным индикатором оказались выбранные рабочие минералы. Соответствующую реакцию датчика АИВК решено было наблюдать при импакте ожидавшегося как самого мощного фрагмента Q кометы. Для регистрации изменения базального состояния обе выбранные системы оказались

эффективными: В первой изменился угол поворота коромысла на $(3,8 \pm 0.7)^\circ$ к югу, во второй произошел фазовый переход жидкость-кристалл.

Результаты наблюдений за динамикой масс минералов даны в третьем столбце таблицы, во втором столбце – астрономические данные полученные из США, от председателя рабочей группы "Планеты-гиганты" В.Г.Тейфеля. Моменты времени здесь и далее указаны по всемирному времени. По данным таблицы получается, что в среднем реакция минералов опережает световой сигнал на величину порядка 43 минут.

Контроль за динамикой состояния чувствительного элемента АИВК осуществлялся в течение нескольких суток (20-22.07.1994) Единственная мощная и необычная по структуре аномалия наблюдалась 20.07.1994, ее начало – в 19 час.30.5 мин. Этот момент соответствует импакту Q_1 : по данным таблицы он состоялся в 19 час. 29 ± 4 мин, т.к. наблюдался в 20 час. 12 ± 4 мин.

Если аномалия, зарегистрированная АИВК – 19 час.30.5 мин, имеет отношение к событиям импакта фрагмента Q_1 , т.е. имеется в виду коммуникация по "временному" каналу, то она должна была сопровождаться подобной, но менее выраженной (по амплитуде и продолжительности) аномалией через 43 мин. Именно потому, что вторая аномалия действительно имела место, в 20 час 12 ± 1 мин, а также по наличию в структуре главной аномалии отдельно выраженного фрагмента, начавшегося в 19 час 47 ± 1 мин, который можно интерпретировать как аналогичную аномалию для импакта фрагмента Q_2 , мы можем сопоставлять запись АИВК разрушительным процессам на Юпитере – весьма неординарному событию в Солнечной системе.

Таблица

Сопоставление моментов начала аномалий в динамике составления наземного вещества и моментов импактов соответствующих кометы

Фрагмент	Момент импакта по астрономическим данным (дата:час:мин)	Начало аномалии в динамике масс минералов (дата: час: мин)
<i>F</i>	18.VII: 00: 33 $\pm$ 5	17.VII: 23: 48 $\pm$ 3
<i>M</i>	20.VII: 05: 45 *	20.VII: 05: 00 $\pm$ 3
<i>N</i>	20.VII: 10: 31 $\pm$ 4	20.VII: 09: 48 $\pm$ 0
Q_2	20.VII: 19: 44 $\pm$ 6	20.VII: 19: 03 $\pm$ 1 **
Q_1	20.VII: 20: 12 $\pm$ 4	20.VII: 19: 30.5 $\pm$ 1 **

*Этот фрагмент потерян в астрономических наблюдениях с VII/93, поэтому здесь приведены расчётные данные.**Эти данные приведены с учётом результатов измерений АИВК.

(В статье Б.И.Силкина в «Природе» (1994, №12) указывается, что фрагмент М «обнаружился в момент падения с достаточной очевидностью», но момент импакта не приведён).

Предупреждая вопрос: почему в наших данных фигурируют именно эти импакты, отмечу следующее:

1. Наблюдения по методике Н.А.Козырева с помощью АИВК в лабораторных условиях института следовало проводить в период после 18.00 и 8.00. Поэтому, учитывая, что самый мощный импакт ожидался астрономами в случае фрагмента Q (Q_2 и Q_1), а также ряд чисто технических моментов, то свои наблюдения с помощью АИВК мы посвятили именно этому импакту.

2. В случае наблюдений за динамикой масс минералов происходят почти непрерывные изменения многих характеристик, поэтому, учитывая чисто физические возможности, мы выбрали соответствующие периоды для наблюдений, в основном главный день – 20.07.94, как предсказывали астрономы.

3. Так получилось что сильный импакт Q – фрагмента мы специально не наблюдали, но по регулярному, календарному слежению за всей экспериментальной коллекцией минералов и других объектов, можно выделить наличие соответствий).

Синхронное наблюдение за базальным состоянием указанных выше систем обнаружило следующее. Коромысло несимметричных крутильных весов в целом по прошествии всех импактов повернулось на $(\Pi.2 - 0.7)^\circ$ к югу и находилось неподвижно в этом состоянии до 21.10.1994. Затем произошёл резкий поворот к первоначальному положению, в области которого теперь постоянно происходят обычные периодические колебания. В запаянной пробирке с многофазной смесью в предкритическом состоянии произошёл существенный сдвиг уровня состояния (фазовый переход жидкость-кристалл), который сохранился и поныне.

Дополнительная кристаллическая масса занимает ~ 20 см объёма.

Часть 2

В первой части доклада вопрос соотношения М-мира пространства-времени Д-миру обсуждался на фоне астрономических вопросов: о физическом смысле небесной сферы наземного наблюдателя, о возможности коммуникации космических и наземных явлений по "временному каналу". Говоря о времени,

мы имеем в виду континуум сущностей, именуемых моментами или мгновениями, имеющими нулевую длительность находящихся в определенных соотношениях между собой и трехмерным пространством.

Взаимосвязь, коммуникация процессов материальных систем по "временному каналу" может быть математически проиллюстрирована следующим образом. Допустим, в качестве меры длительности между событиями используется изменение характеристического параметра некоторого процесса. Известный английский астрофизик, профессор Джеральд Уитроу, анализируя в своей монографии "Естественная философия времени" проблему так называемых "стандартных часов", показал, что для каждого процесса, который может быть использован для задания меры длительности между событиями, существует единственная с точностью до масштабного множителя функция изменения характеристического параметра, являющаяся истинной мерой длительности. Поэтому изменения характеристических параметров множества всех процессов, которые могут быть использованы для измерения длительности, должны быть взаимосвязаны особым образом, если, действительно, существует в Природе феномен времени.

Другими словами, вопрос о реальности феномена времени (соответственно, физической реальности пространства-времени) связан, в частности, с установлением экспериментального факта: существования особого воздействия внешних необратимых процессов на состояние вещества материальных систем и ход протекающих в нем процессов. "Особое" в том смысле, что в соответствии с вышеуказанной причиной, это воздействие должно осуществляться не через посредство каких-либо "квантов" – частиц вещества.

Явление воздействия внешних необратимых процессов на состояние вещества и ход протекающих в нем процессов было предсказано и экспериментально обнаружено Н.А.Козыревым при исследовании специфических закономерностей эффектов причинной механики. Н.А.Козырев предполагал, что непосредственным источником этого воздействия являются сами причинно-следственные связи, стоящие за необратимыми процессами и имеющие временной характер. Напомню, что в свое время Александр Александрович Фридман в своей монографии "Мир как пространство и время" выделил и особо подчеркнул связь "временной координаты" и причинности, связь, которая, как он полагал, должна быть центральным моментом в математической модели Мира, адекватное физическому Миру.

Экспериментальные исследования воздействия внешних необратимых процессов на состояние живых систем (биологически активное вещество, микроорганизмы, растения) в нашей научно-исследовательской группе были нача-

ты по инициативе Владимира Михайловича Данчакова, после нескольких лет его успешного наблюдения и использования в технике эффектов причинной механики. В качестве источника воздействия им был выбран стандартный процесс, интенсивно протекающий, но биологически пассивный – процесс испарения жидкого азота. Несомненная заслуга деятельности В.М.Данчакова в этой области – создание специальных камер для экспериментов по исследованию воздействия внешних необратимых процессов на вещество. Используя уже известные свойства изучаемого воздействия, камера позволяет существенно увеличить наблюдающийся эффект и контролировать условия эксперимента, исключить или сделать пренебрежимо малыми другие, сопутствующие известные воздействия на объект воздействия.

После предварительных поисковых исследований В.М.Данчакова на экспериментальной базе в Зеленограде для основательных экспериментальных исследований были выбраны семена гороха. Двухлетние микрополевые опыты по изучению воздействия процесса испарения жидкого азота на развитие семян гороха на экспериментальной базе специального биополигона Сибирского отделения ВАСХНИЛ показали, что на всех стадиях развития, вплоть до продурованного зерна, наблюдается определенный статистически достоверный эффект воздействия по сравнению с контролем. (Анализу результатов этих экспериментов в свете исследования свойств и особенностей воздействия внешних необратимых процессов на состояние и развитие материальных систем посвящена депонированная монография В.М.Данчакова и автора доклада).

Приобретенный в этих исследованиях опыт позволил выдвинуть ряд предположений о физических свойствах Мира событий, их реализации в жизнедеятельности живых систем и предложить исследование пространственно-временной структуры Мира событий посредством исследования пространственно-временных закономерностей жизнедеятельности живых систем. По инициативе Виктора Александровича Гусева, располагавшего соответствующими биофизическими методиками и экспериментальной базой, были начаты разнообразные поисковые исследования воздействия внешнего лабораторного процесса на развитие живой системы на клеточном уровне.

Результаты этих исследований уже докладывались на вашем семинаре. Напомню, речь шла о последствиях воздействия испарения жидкого азота – об инактивации бактериальных клеток *Escherichia coli*, об изменении устойчивости популяции клеток *E.coli* к двум антибиотикам: рифампицину и налидиксовой кислоте. В течение всего эксперимента отсутствовало какое-либо энергетическое физическое или химическое воздействие на бактериальные клетки, тем не менее происходит общее повышение мутационного фона. Соответствующие

контрольные эксперименты с известными мутагенными факторами показали, что воздействие исследуемого процесса не уступает действию ультрафиолета. По характеру воздействия на живую систему данный лабораторный процесс во всех аспектах противоположен воздействию на эту систему звездных процессов Солнца. Далее, в поисках, связанных с расшифровкой физического механизма изучаемого воздействия, было замечено, что оно воспринимается живой системой, способной к автономному самовоспроизведению, а именно: аналогичные эксперименты, в которых участвовали организмы типа вирусов бактерий (в частности, бактериофаг лямбда), не обнаружили реакции на исследуемое воздействие.

Параллельно с исследованием воздействия внешних необратимых процессов на состояние живых систем в нашей научно-исследовательской группе с 1991 года ведутся исследования на организованных системах другой природы – минералах и минеральных агрегатах, горных породах. В качестве интенсивного внешнего геофизического процесса используется процесс весеннего таяния снежного покрова, как принято его называть в метеорологии. Наблюдения во время 10-ти дневного интенсивного таяния весной 1992 г. показали, что геологические образцы, представляющие собой чистые отдельные кристаллы, фрагменты монокристаллов или сливные сростки кристаллов не дают заметной реакции на данный процесс. (Речь идет о реакции такой общезначимой характеристики как масса.) Образцы, представляющие собой слоистые кристаллические образования, а также слюдянский апатит, показали заметное уменьшение веса. Заметное увеличение веса показали 32 образца. Среди них выделилось несколько типов динамики масс по данным соответствующего корреляционного анализа. Разумеется, отдельно исследуется вопрос о роли ад- и абсорбции в наблюдающемся эффекте. В экспериментальную коллекцию геологических образцов специально включены образцы, демонстрирующие возможную величину эффекта изменения массы за счет изменения влажности в лабораторном помещении.

Учитывая, что, как констатируется в **Физическом энциклопедическом словаре**, "природа массы – одна из важнейших еще не решенных задач физики", подобные исследования динамики массы представляют самостоятельный интерес. Количественная теория массы не создана. Стимулом для создания такой теории могли послужить, с одной стороны, экспериментальные данные, касающиеся непосредственно самой массы и представляющие реальную возможность исследовать ее природу. С другой стороны, это могли быть теоретические результаты более богатой, в смысле ее адекватности реальному Миру и внутренней согласованности, физической теории.

Необходимость создания такой физической теории была достаточно обоснована в 1963 г. известным ученым в области математической физики И. Сигалом, который подвергнул фундаментальному критическому анализу математические основания теории квантованных полей и наметил новый подход к созданию М-мира, исходя из необходимости введения радикально новых представлений о пространстве и времени в сфере микроявлений. В настоящее время сравнение с экспериментом представило созданную им теорию, известную в литературе как *хронометрическая теория И.Сигала*, как альтернативу современной М-модели – квантовой хромодинاميки с электрослабым взаимодействием. В свете представлений хронометрической теории И.Сигала о гравитации, естественную реализацию получил принцип Маха в своей части, касающийся природы инертности массы. Напомню: принцип Маха оспаривает представление о массе покоя как некоем абсолюте и выдвигает тезис о полностью релятивистском характере массы, тело обязано своей инертностью существованию далеких масс и зависит от их расположения. В хронометрической теории масса объекта (если отвлечься от пренебрежимо малых в своей совокупности внутренних масс) есть энергия его взаимодействия со всей остальной Вселенной.

С нашей точки зрения, масса, как непосредственно измеряемая физическая характеристика, является удобным индикатором внешнего необратимого процесса. Так, например, регулярное измерение масс нескольких одинаковых колб с разными веществами в период интенсивного таяния снега обнаружило размах вариации в 4-5 раз превышающий ошибку определения массы, причем динамика изменения массы соответствует динамике указанного внешнего процесса. Другой пример: исследование величины разности масс двух объектов, достаточно одинаковых по количеству вещества, форме и занимаемому объему, в одном из которых существенно меняется химический состав, структура и плотность вещества, внутреннее давление (идет процесс интенсивного развития живых систем), но количество вещества, благодаря герметизации, остается неизменным. В этом случае оказалось, что в условиях стабильной внешней гео- и космофизической обстановки в экспериментальном объекте во время происходящего в нем активного необратимого процесса наблюдается заметное уменьшение массы по сравнению с контрольным.

В настоящее время в межинститутской лаборатории хроногеометрии и солнечно-земной физики Института математики им.С.Л.Соболева и Института солнечно-земной физики СО РАН ведется исследование различных временных рядов, относящихся к динамике масс минералов и характеристик гео- и космофизической обстановки. Получаемые в этом направлении результаты – пред-

мет для отдельного обсуждения. Отмечу здесь только один интересный эффект, который в лабораторных условиях наблюдался очень редко и квалифицировался нами как некий артефакт: в условиях обсерватории Горно-солнечной экспедиции Института солнечно-земной физики СО РАН (Монды) обнаружены многочисленные резкие кратковременные аномалии в обычной динамике масс минералов. Например, масса геологического образца, который обычно не дает заметной реакции на внешние процессы, изменилась на ~25 мг при весе 9,0г, эта аномалия через 30 минут уже не наблюдалась. Измерения проводились практически круглосуточно в течение недели, в измерениях участвовала достаточно представительная коллекция, так что для этого эффекта получен значительный фактический материал, но представлять и обсуждать его не входит в задачу этого выступления. Все эти экспериментальные результаты были представлены здесь только с целью привлечь внимание к нетрадиционной точке зрения, заклинивающейся в том, что масса может быть использована в качестве индикатора (детектора) внешнего воздействия рассматриваемой природы.

Дело в том, что выбор именно организованных природных систем, косных и живых (минералы и микроорганизмы), для исследования физической реальности, которая стоит за Миром событий, не случаен. Он основывается на разделяемом нами представлении о том, что пространственно-временные закономерности существования и развития организованных систем и пространственно-временные свойства Мира событий едины. Выше была упомянута работа В.А.Лебедева, развивающая идеи о роли геометрической анизотропии. В частности, на этой основе, видимо, становится понятным известный успех теории фракталов в исследовании организованных и организующихся систем.

Идея Е.А.Лебедева о геометрической анизотропии открывает возможность наметить определенный подход к исследованию структуры Мира событий на основе представлений и математических результатов теории фракталов. В.А.Гусевым на основании его фактического биофизического материала, относящегося к пространственно-временным закономерностям деятельности клеток микроорганизмов *E.coli* получен важный физический результат: сумма фрактальной размерности пространства D_R и фрактальной размерности времени D_T , определенных из независимых экспериментов, в случае одной клетки в пробе

$$D_R + D_T = 2.34(\pm 0.02) + 1.76(\pm 0.05) = 4.10(\pm 0.7),$$

что в пределах ошибки близко к целочисленному значению 4.

В другом предельном случае, для популяции бактериальных клеток, предельно плотно заполнившей объем,

$$D_R + D_T = 3 + 1 = 4$$

Эти результаты соответствуют известной размерности пространства-времени. Можно предположить, что и между рассмотренными пределами найденная величина $D_R + D_T$ сохраняется.

Физический смысл дробных значений для фрактальных размерностей пространства и времени может быть проинтерпретирован следующим образом. Фрактальные размерности пространства и времени характеризуют степень неоднородности заполнения объема живой системой и степень насыщенности ее биоритмами. Поэтому постоянство величины $D_R + D_T$ означает, что чем более однородно и регулярно живые системы заполняют пространство ($D_R \rightarrow 3$), тем более обедняется спектральный состав биоритмов ($D_T \rightarrow 1$) и наоборот. Чем беднее спектральный состав, тем менее устойчив гомеостаз и тем ближе живая система к порогу разрушения. Последнее можно проиллюстрировать многими известными исследованиями, например, по изменению биоритмов сердца человека по мере приближения к смерти от инфаркта миокарда.

Целочисленное значение $D_R + D_T = 4$ свидетельствует о том, что живая система топологически представляет собой четырехмерное многообразие, дробные значения D_R и D_T , видимо, означают, что самостоятельно ни пространственные, ни временные характеристики не дают полного описания системы.

Данное биофизическое исследование Е.А.Гусева демонстрирует возможности исследования фундаментальных свойств Мира событий посредством исследования пространственно-временных закономерностей организованных природных систем.

В заключение следует подвести итог. Направление научных исследований, заложенное Н.А.Козыревым и успешно им развиваемое более 35 лет, открывает широкие научные перспективы по изучению фундаментальных свойств вещества и связей явлений во Вселенной.

Учитывая историческое время, переживаемое нашей планетой, обратим внимание на гуманитарный аспект открывшейся картины. Суть Мира событий – глубокая взаимосвязанность явлений материального Мира, которая, как мы видим, не имеет привычных нашему воображению границ.

И как устроено Пространство,
Как Время Жизнь в Нем создаёт,
Как Они вместе нам являют
Судеб и дел круговорот.

Не знаем мы... наука на сегодняшний день слишком мало знает о структуре и взаимосвязях в Море событий, но торопится переделать и подчинить его

своим интересам, не думая о глубине вызываемых своей деятельностью последствий.

Необходимо обращение человека к гармонии, к единству с жизнью Мира, без которого бессмысленны в конечном итоге все аспекты деятельности человека и под вопросом его историческое будущее. Это обращение, несомненно, лежит через испытание чувства самопроизвольного, искреннего, естественного, творческого преклонения перед глубиной возможностей этого Мира. Именно это и являет нам Мир событий.

ТЕМПОРАЛЬНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ*

Нет недостатка в интерпретациях квантовых явлений. Но ни одну из них нельзя назвать удовлетворительной. Вспоминается резкое высказывание популярного американского физика Ричарда Фейнмана: “Квантовую механику не понимает никто” [1].

Не ставя под сомнение истинность утверждения авторитетного ученого, я все же беру на себя смелость предложить новую интерпретацию. Я назвал ее “темпоральной”, поскольку основное отличие от предлагавшихся ранее квантовых интерпретаций заключается в существенно ином понимании феномена времени. Время в предлагаемой модели симметрично, т.е. течет как в прямом, так и в обратном направлении. Самое примечательное для этой симметричной модели заключается в том, что время в ней не содержит категории будущего— реально существуют только прошлое и настоящее. Роль будущего— поставщика вероятных событий, реализуемых в настоящем,— в предлагаемой теории с симметричным временем берет на себя прошлое.

Должен признаться, что идея двунаправленного временного потока не нова. Она нашла свое воплощение, например, в электродинамике Уилера-Фейнмана (1942 г.) [2] и Транзакционной интерпретации квантовой механики Крамера (1986 г.) [3]. Однако от будущего ещё никто не отказывался.

В темпоральной интерпретации предполагается, что в момент наступления настоящего течение времени меняет направление на противоположное. Время движется циклически— из настоящего в прошлое и обратно. Естественно, такой цикл не должен приводить к повторению событий в настоящем. Это возможно лишь в том случае, если прошлые события в каждом таком цикле меняются в зависимости от того, что произошло в текущий момент времени и, в свою очередь, они — прошлые события— влияют на то, что произойдет в очередной момент настоящего времени. Таким образом, мы не можем рассматривать прошлое как нечто застывшее и неизменное. Этот вывод можно сделать, анализируя симметричную модель Уилера-Фейнмана, однако изменчивость прошлого в ней является особенностью, которая никак не связана с процессом формирования очередного (“будущего”) события. На примере темпоральной интерпретации я надеюсь показать, что именно это свойство прошлого— его изменчивость — позволяет отказаться от категории будущего времени в симметричной теории.

*Пространство и время: физическое, психологическое, мифическое: Сборник трудов IV международной конференции. М.: Культурный центр «Новый Акрополь», 2007, С 33-42.

Циклический временной поток в темпоральной интерпретации представляет собой вполне реальную волну. Эта темпоральная волна является аналогом волновой функции, которая в нашей модели приобретает новый физический смысл. Впрочем, при некоторых допущениях остается верной и традиционная вероятностная трактовка волновой функции. Немаловажное значение имеет заимствованное из теории относительности понятие мировой линии, которому также придается физический смысл.

Развитие темпоральной парадигмы, по моему мнению, позволит осуществить объединение двух фундаментальных теорий 20-го века— квантовой механики и теории относительности.

1

Квантовая механика занимается изучением поведения микрочастиц в пространственно-временном континууме. Явления микромира поражают своей странностью и, на первый взгляд, противоречат человеческой логике [4, 5]. Можно выделить две основные проблемы, без решения которых невозможно обойтись при создании адекватной интерпретации квантовой механики. Во-первых, это— **дуализм волна-частица**, который Ричард Фейнман назвал коренным вопросом этой науки. Коротко говоря, требуется объяснить, каким образом квантовой частице удастся одновременно совмещать в себе свойства неделимой корпускулы и распределенной в пространстве волны. Другое не менее загадочное явление— **квантовая нелокальность**. Под ней подразумевают мгновенные корреляции физических характеристик двух разлетевшихся на большое расстояние свободных частиц, которые в прошлом имели контакт.

В общем случае нелокальность означает, что две части единой системы остаются физически связанными, даже если они разделены так называемым “пространственно-подобным интервалом”, т.е. для поддержания этой связи требуются *сверхсветовые* скорости взаимодействия. В качестве частей единой системы предстают, например, упомянутые свободные частицы, траектории которых имели в прошлом общую точку пересечения. Такого рода нелокальная связь, конечно, противоречит постулатам теории относительности, запрещающей существование сверхсветовых скоростей. Этот запрет— не каприз авторитетной теории, он продиктован необходимостью не допустить нарушения причинно-следственных связей реальной последовательности событий, что непременно привело бы к логическим парадоксам в описании физических процессов и явлений.

2

Среди интерпретаций квантовой механики, представляющих альтернативу стандартной Копенгагенской интерпретации, особое место занимают такие, в которых волновые свойства микрообъекта обусловлены связанной с этим объектом материальной волной. Напомню, что в рамках представлений Копенгагенской школы речь идет о “волне вероятности”, которая не имеет физического смысла, являясь математическим понятием. Французский ученый де Бройль высказал свою гипотезу о существовании материальных квантовых волн еще в 20-х годах прошлого века. Вскоре были открыты волновые свойства электрона, который до этого открытия традиционно считался типичной корпускулой, локализованной в некоторой точке (или микрообъеме) пространства в каждый момент времени. Однако вопрос, чем обусловлены волновые свойства частицы— реальной волной или волной вероятности— до сих пор остается открытым. В темпоральной интерпретации предполагается существование *реальной физической волны*, определяющей движение частицы-корпускулы. Эта же волна, назовем ее “темпоральной”, ответственна за нелокальные свойства квантовых взаимодействий.

3

Может показаться странным, но в классической механике проблема нелокальности не возникает. Причина в том, что свободные корпускулы не меняют своих физических параметров во время свободного движения. Если в прошлом между такими частицами имел место контакт, то возникшая в этот момент корреляция их механических параметров сохраняется неизменной при дальнейшем разлете корпускул. Для поддержания классической корреляции не требуется никакой физической связи и сигналов.

Но мы живем в квантовом мире, а квантовая частица существенно отличается от классической корпускулы. Принято считать, что состояние квантовой частицы во время движения неопределенно, оно может быть любым из числа возможных. Поэтому возникает вопрос: каким образом две части (частицы) единой квантовой системы коррелируют друг с другом, сохраняя единство, если о состоянии каждой из них можно говорить лишь в вероятностном смысле. Естественным выглядит предположение, что между коррелирующими квантовыми частицами существует реальная связь, происходит обмен сигналами, приводящий к согласованию их состояний. Вся проблема в том, что квантовые корреляции не должны зависеть от расстояния. Необходимо понять, как физически может осуществляться обмен, когда части единой системы разделены пространственно-подобным интервалом.

Проблема нелокальности в квантовой механике появилась в 1935 году, когда была опубликована знаменитая статья трех физиков— Эйнштейна, Подольского и Розена [6].

Авторы статьи убедительно показали, что нелокальность в Копенгагенской интерпретации квантовой механики возможна лишь в одном случае: если допустить существование сверхсветовых скоростей. Что, повторяю, несовместимо с постулатами релятивизма (т.е. теории относительности).

Это противоречие называли эпр-парадоксом, по первым буквам фамилий трех авторов упомянутой статьи. Стало традицией: когда рассуждают о нелокальности в квантовой механике, то к обычным словам и терминам принято добавлять эти три буквы.

В статье приведен мысленный эксперимент, в котором рассмотрено поведение отдельных частей единой квантовой системы. В качестве таковой выступают две идентичные частицы, связанные общим происхождением. Их теперь называют частицами эпр-пары. Они возникли в результате распада некоторой составной частицы и свободно разлетаются в противоположные стороны на большое расстояние.

Как уже говорилось выше, состояния частиц эпр-пары должны быть согласованы между собой. Это требование вытекает из законов сохранения физических величин. Дело в том, что при одновременном рождении эпр-частиц, происходящем в некоторой общей точке пространства, обязательно выполняются законы сохранения энергии, импульса и других физических величин, которые однозначно описывают состояние материальной частицы. Например, сумма импульсов эпр-частиц непременно должна быть равна импульсу составной частицы, их породившей. Благодаря законам сохранения, состояние одной из частиц эпр-пары не может быть произвольным, оно зависит от состояния второй частицы.

С другой стороны, согласно квантово-механическим представлениям, состояние отдельной квантовой частицы во время свободного движения является неопределенным. В Копенгагенском представлении его выражают в виде суперпозиции (суммы) возможных, причем взаимоисключающих, состояний с учетом вероятности реализации каждого из них. Как в известной истории про Шрёдингерского кота: состояние кота = (полу)жив + (полу)мертв.

Стараясь избежать излишней усложненности в описании поведения квантовой системы, можно оставить без ответа вопрос о согласовании параметров квантовых эпр-частиц во время их свободного разлета. Копенгагенская школа

так и поступает, утверждая, что этот вопрос лишен смысла в силу неопределенности состояния квантовых частиц. Полемизируя с Бором, Эйнштейн показал, что проблема квантовых корреляций тем не менее возникает и для Копенгагенской интерпретации— достаточно в условиях эпр-эксперимента над одной из частиц совершить акт измерения.

Действительно, если в произвольный момент времени произвести измерение какого-либо физического параметра одной из разлетающихся эпр-частиц, то он может оказаться любым из числа возможных. Однако с момента измерения этот же параметр у другой частицы не может оставаться произвольным— его величина должна соответствовать закону сохранения. И хотя вторая частица по-прежнему продолжает своё невозмущенное движение, её состояние уже нельзя представить в виде суперпозиции альтернативных состояний— оно стало определенным (как говорят, “чистым”), как будто и над второй частицей тоже произвели измерение. Что-то заставило ее перейти в то единственное состояние, которое не противоречит результату реального измерения, произведенному над “частицей-близнецом”. Мы должны понять, как одна частица в момент измерения влияет на движение другой, которая может в это время находиться на огромном расстоянии от нее (на другой стороне Вселенной).

5

Поскольку квантовые частицы наделены волновыми свойствами (дуализм волна-частица), естественно предположить, что нелокальная связь между ними порождается реально существующими волнами, аналогичными материальным волнам де Бройля. Другими словами, квантовые корреляции возникают в результате обмена сигналами между эпр-частицами. Однако в рамках такого представления возникает проблема. И связана она с тем, что любая физическая волна, в том числе и волна де Бройля, не может распространяться мгновенно. Природа волны такова, что она перемещается от одной точки пространства к другой с конечной скоростью. По этой причине трудно представить, чтобы квантовые корреляции, возникающие в результате обмена сигналами между эпр-частицами, отвечали требованию нелокальности, т.е. не зависели от расстояния между частицами. Ведь чем дальше разошлись коррелирующие частицы, тем больше времени требуется сигналу, испущенному одной из них, чтобы преодолеть это расстояние и вернуться обратно.

Однако мы замечаем, что такая зависимость продолжительности обмена сигналами от расстояния между частицами возникает в предположении, что время течет в одну сторону. Именно однонаправленность времени, на мой

взгляд, не позволяет построить теорию, в которой непротиворечивым образом сочеталась бы конечная скорость физических волн с нелокальным характером взаимодействия, обусловленного этими волнами. Исправить положение можно, используя гипотезу о симметричном времени. Действительно, мгновенный обмен сигналами между коррелирующими частицами становится возможным, если потребовать, чтобы обратный сигнал возвращался строго тем же путем, что и прямой, а время при этом меняло свое направление на противоположное.

6

Упомянутая электродинамика Уилера-Фейнмана, также, как и Транзакционная интерпретация квантовой механики Крамера, являются нелокальными теориями именно потому, что в них использована концепция симметричного времени.

В отличие от классической электродинамики Максвелла, в которой подразумевается, что все процессы и движения происходят в одном (положительном) направлении времени,— теория Уилера-Фейнмана описывает электромагнитные взаимодействия заряженных частиц с помощью двух противоположно направленных волн— запаздывающей и опережающей. Запаздывающая волна распространяется во времени в правильном направлении— из настоящего в будущее, а опережающая— в обратном направлении— “против времени”, из настоящего в прошлое.

Предполагается, что излучатель в некоторый настоящий момент времени испускает равное количество опережающих и запаздывающих волн. Но почему же мы не замечаем неправильных опережающих волн, которые в таком случае должны, казалось бы, приходить из будущего в настоящее? Уилеру и Фейнману в своей теории удалось показать, почему эти “вестники из будущего” ненаблюдаемы и не портят физическую картину мироздания, нарушая причинно-следственные связи событий, разнесенных во времени.

Коротко говоря, рассуждения Уилера и Фейнмана сводятся примерно к следующему. Опережающая электромагнитная волна, двигаясь против времени, переизлучается на зарядах, которые непременно встречаются на ее пути в прошлом. При каждом таком переизлучении также возникают две волны: одна— опережающая— продолжает углубляться в прошлое, а другая— запаздывающая— возвращается к текущему моменту времени, повторяя пройденный путь, но в обратном направлении. Все переизлученные запаздывающие волны одновременно приходят в тот самый момент, когда произошел акт излучения. Эти переизлученные в прошлом волны складываются и гасят ту опережаю-

щую волну, которая их породила. В результате для наблюдателя, лишенного возможности заглянуть в прошлое, остается только одна волна— запаздывающая,— которая распространяется из настоящего в будущее. По этой причине неправильных опережающих волн, движущихся против времени, для нас не существует. Мы не можем уловить волну из будущего, поскольку она мгновенно гасится в момент излучения. Остаются только правильные запаздывающие волны, уходящие в будущее. Тем, кто их регистрирует, они несут информацию о прошлом, а не о будущем.

В ходе знакомства с теорией Уилера-Фейнмана возникает ощущение, что прошлое живет своей жизнью, в нем продолжают процессы распространения электромагнитных волн, происходит их переизлучение на зарядах. Пространство в прошлом наполнено волнами, совершающими движение как в прямом, так и в обратном направлении времени. Это означает, что материя— по крайней мере в виде зарядов и волн— существует не только в настоящем, но продолжает существовать и в прошлом. И формы ее существования более сложны и разнообразны, поскольку реализуются в условиях двунаправленных симметричных потоков времени. А само прошлое уже неверно представлять в виде застывшего слепка с реальных событий, случившихся в определенный момент времени, когда он имел статус настоящего.

7

Предлагаемая здесь темпоральная интерпретация квантовой механики также исходит из представления о реальных волновых движениях в изменчивом прошлом. Она в определенной степени является развитием идей, реализованных в электродинамике Уилера-Фейнмана, применительно к квантовым проблемам. Конечно, в ней речь идет о квантовых волнах, подобных волнам де Бройля, а не только об электромагнитных волнах.

Справедливости ради надо сказать, что в квантовой теории гипотеза двунаправленности времени уже была использована. В 1986 году американский физик Джон Крамер предложил интерпретацию квантовой механики, которую он назвал “транзакционной”. Я не стану здесь излагать эту оригинальную теорию, отмечу только, что в ней, также как и в электродинамике Уилера-Фейнмана, сохранена категория будущего. Это обстоятельство, на мой взгляд, создает дополнительные препятствия для адекватного описания явлений микромира, поскольку переводит квантовые физические процессы в категорию вероятностных, несмотря на то, что волновые движения подразумеваются реально существующими.

Будущее само по себе имеет вероятностную природу. Чтобы избежать доминанты случайности в общей картине мироздания, я предлагаю отказаться от этой категории времени и попытаться создать детерминистскую квантовую теорию.

8

Каким же образом разрешается эпр-парадокс в предлагаемой темпоральной интерпретации квантовой механики?

Как мы уже заметили, частицы эпр-пары имеют общее происхождение. В понятиях теории относительности это означает, что их мировые линии соединены в прошлом в одной точке. Под мировой линией принято понимать траекторию частицы в четырехмерном пространстве-времени. Кроме того, мы используем постулат о симметричном времени, позволяя квантовой волне распространяться не только в прямом, но и в обратном направлении. Распространение такой волны (мы называем ее “темпоральной”) происходит не в свободном пространстве, как в теории Уилера-Фейнмана или Крамера, а вдоль мировой линии частицы. Такое движение волны приводит к последовательному обновлению прошлых реализаций состояния частицы. В точке пересечения мировых линий двух частиц их темпоральные волны интерферируют. В этой узловой точке должны выполняться законы сохранения суммарных значений физических величин двух частиц.

Темпоральная волна, в каком бы из двух направлений она ни двигалась вдоль определенной мировой линии, переносит информацию о сохраняемых параметрах отдельной частицы от одного узла к другому. В четырехмерной точке, соответствующей положению частицы в текущий момент времени, происходит обращение волнового фронта темпоральной волны, пришедшей из прошлого, и начинается новый цикл— волна снова уходит в прошлое. (Напомню, в нашей интерпретации будущего времени не существует.) Собственно, наблюдатель имеет дело только с такими— “оборотными”— точками; по этой причине в момент регистрации частица для него предстает в виде корпускулы, в то время как в прошлом она движется как волна (точнее, темпоральная волна). В этом представлении можно усмотреть решение проблемы дуализма волна-частица.

Этих предположений достаточно, чтобы высказать следующую гипотезу относительно механизма нелокальных квантовых корреляций.

Квантовые состояния частиц эпр-пары согласуются в результате обмена сигналами, которые распространяются не в обычном трехмерном пространстве, а в четырехмерном пространстве-времени Минковского. Обмен сигналами происходит вдоль мировых линий этих частиц— как в прямом, так и в обратном направлении времени.

Конкретнее это выглядит так.

Сигнал, испущенный одной из коррелирующих частиц, распространяется вдоль ее мировой линии против течения времени и достигает точки рождения эпр-пары. Отражается от нее и возвращается из прошлого в настоящее, двигаясь вдоль мировых линий *обеих* частиц этой пары. То же самое происходит и с сигналом, испущенным второй частицей,— возвращаясь из прошлого в виде двух отраженных темпоральных волн, этот сигнал достигает текущего положения не только второй, но и первой частицы. Новое квантовое состояние каждой из частиц эпр-пары является результатом интерференции двух вернувшихся из прошлого темпоральных волн: собственной волны и волны, посланной частицей-партнером. Обмен сигналами приводит к согласованию состояний эпр-частиц в соответствии с законами сохранения суммарных значений их физических параметров.

Заметим, что скорость сигнала (скорость распространения темпоральной волны) вдоль мировой линии всегда постоянна и равна скорости света. В силу очевидной равноудаленности эпр-частиц от точки пересечения их мировых линий текущий момент времени для них один и тот же. И поскольку сигнал распространяется сначала в обратном, а затем в прямом направлении времени, то суммарная длительность процесса обмена сигналами равна нулю— независимо от расстояния, на которое разлетелись частицы.

Особо подчеркнем, что в рамках предлагаемой модели согласование состояний эпр-частиц происходит не только в момент регистрации одной из них — частицы коррелируют постоянно на протяжении всего времени свободного разлета.

Можно видеть, что наше объяснение нелокальности эпр-корреляций вполне согласуется с требованием теории относительности, запрещающей существование сверхсветовых скоростей. И частицы, и сигналы у нас движутся с "дозволенной" скоростью, тем не менее, для наблюдателя в трехмерном пространстве обмен сигналами происходит мгновенно.

10

Движение темпоральной волны, в каком бы направлении оно ни происходило — по течению или против течения времени,— выражается в последовательном обновлении физических параметров прошлых состояний частицы. Эта параметрическая волна непрерывна в четырехмерном пространстве-времени и ее скорость вдоль мировой линии частицы равна предельной— скорости света. Поэтому мы с уверенностью можем утверждать, что принцип причинности в нашей модели не нарушается.

Благодаря циклическим темпоральным волнам частица в любой момент настоящего времени связана причинно-следственной связью со своими прошлыми состояниями, что приводит, по истечении цикла обновления прошлого, к однозначной реализации ее текущего состояния в очередной момент настоящего времени. Случайной эта реализация выглядит, если считать реальностью только то, что происходит в трехмерном пространстве в данный момент настоящего времени.

11

В квантовой механике, создавшей мощный математический аппарат, центральная роль отводится так называемой волновой функции. Эта комплекснозначная функция не имеет физического смысла, тем не менее, она дает правильные значения вероятности реальных событий, происходящих в микромире. В этой связи отрадно отметить, что и в нашей интерпретации вполне допустимо вероятностное описание квантовых событий с помощью привычной волновой функции.

И действительно, если не обращать внимания на физическую сущность темпоральной волны и не пытаться проследить ее перемещения в прошлом, то формально она мало чем отличается от волны вероятности. Пожалуй, единственное отличие состоит в том, что в нашей интерпретации реально существующая темпоральная волна “поставляет” очередное квантовое событие из *прошлого*, которое по понятным причинам следует считать изменчивым, а волна вероятностей— из несуществующего, но возможного *будущего*. Но с какой бы стороны от момента настоящего времени событие ни возникало, вероятность его реализации в этот момент одна и та же, поскольку определяется волновой функцией, безразличной к механизму перехода конкретного события из разряда возможных в реализованное.

12

В темпоральной интерпретации приобретает физический смысл и понятие “мировой линии”. Ее можно представить в виде цепочки идентичных ча-

стиц, существовавших (а в нашем понимании, продолжающих свое существование) в последовательные моменты прошлого времени. По этой цепочке и движется темпоральная волна, в каждом цикле приводя частицы в новое состояние. В некотором смысле такая цепочка (мировая линия) напоминает суперструну из популярной ныне теории.

Известно, что квантовые частицы обладают свойством взаимопревращения. Тот участок мировой линии, который некоторая частица “вычерчивает” при своем движении, начиная с момента возникновения,— служит продолжением траектории породившей ее частицы. Эта линия, если проследить ее историю в ретроспективе, то разветвляется, то сливается с другими линиями— и вся эта совокупность ветвей заканчивается в одной бесконечно удаленной точке— Космологической Сингулярности.

Таким образом, в четырехмерном пространстве-времени образуется подобие сети, в узлах которой пересекаются мировые линии частиц— как существующих, так и продолжающих свое существование в прошлом. И если в такой узловой точке исчезли частицы одного сорта, то в тот же момент непременно появились частицы другого сорта. Мировые линии нигде не прерываются. Они связывают (“родственными узами”) любую из существующих частиц не только с Сингулярностью, но и с любой другой частицей во Вселенной, где бы она ни находилась в настоящий момент времени.

Следовательно, все сущее в мире объединено квантовыми нелокальными связями. Более того, всё, что когда-то проявилось в реальности, но затем прекратило свое существование и оказалось в прошлом,— тем не менее, не потеряло связи с настоящим.

13

Темпоральная интерпретация квантовой механики заставляет по-новому взглянуть не только на физические законы и понятия, но и на сущность человеческого бытия.

Даже те, кто не относит себя к приверженцам антропного принципа, согласятся, что возникновение жизни и появление человека обусловлены физическими законами реальной Вселенной, её фундаментальными характеристиками. Мы живём в квантовом мире и, будучи неотъемлемой частью этого мира, мы, по сути дела, являемся квантовыми макрообъектами. Поэтому есть основания надеяться, что с появлением новой квантовой парадигмы мы когда-нибудь придём к пониманию физических основ жизни, механизмов ее зарождения и эволюции на Земле.

Но это не всё. В религиозно-мистическом восприятии реальности самым ключевым моментом, определяющим историческое развитие человеческого общества и цивилизации в целом, на мой взгляд, является ощущение человеком живой связи с предками. Не страх перед силами природы, не поиск абсолюта, а насущная потребность сохранять связь времён превратила человека в Человека. Как можно видеть, такая связь с прошлым является реальной и естественной в темпоральной интерпретации квантовой механики.

Литература

1. Фейнман Р. Характер физических законов. – М.: Наука, 1987. – 160 С.
2. Фейнман Р. КЭД – странная теория света и вещества. – М.: Наука, 1988. – 143 С.
3. Cramer J.G. Transactional Interpretation of Quantum Mechanics // Reviews of Modern Physics. 1986. 58. – Pp. 647-688.
4. Шимони А. Реальность квантового мира // В Мире науки. 1988. №3. –С. 22-31.
5. Хорган Дж. Квантовая философия // В мире науки. 1992.№ 9-10.– С. 70-80.
6. Эйнштейн А., Подольский Б., Розен Н. Можно ли считать квантовомеханическое описание физической реальности полным? // Эйнштейн А. Собрание научных трудов, том 3. — М: Наука, 1966. — с. 611.

НЕАРХИМЕДОВО ПРОСТРАНСТВО-ВРЕМЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ СИСТЕМ*

Введение

Целостное, интегративное мировидение, холизм, являются прямым наследником античной натурфилософии и философии средневековой алхимии. История этого направления прервавшись три столетия назад становлением и развитием становлением механистической картины мира, вновь возродилась в XX веке под различными названиями. Современное мировидение представлено тектологией А.А. Богданова, кибернетикой Н. Винера, общей теорией систем Л. фон Берталанфи, автопоззисом У.Матураны и Ф.Варелы, глобальным эволюционизмом Н.Н. Моисеева, единой трансдисциплинарной теорией Э. Ласло, теорией биологической самоорганизации С. Кауфмана, бутстрапной системологией Ф. Капры. В последние десятилетия различные его формы, оставаясь в значительной степени авторскими, объединяясь, дали жизнь теории самоорганизации в самом общем его понимании - самодвижение, самоструктурирование и самодетерминация материи во всех формах ее проявления. Косные, технические объекты, традиционный объект внимания физики, составляют небольшую, хотя и хорошо развитую в математическом отношении область новой науки — здесь широкую известность приобрели синергетика Г. Хакена и диссипативные структуры И. Пригожина. В противовес им сформировалось ядро идей, питающих так называемые науки о жизни (life sciences). Этот термин очень точно передает “сверхзадачу” теории самоорганизации и сдвиг парадигмы, происходящий в современной науке, обозначая дистанцию между естественным и техническим мироощущениями.

Естественные системы, так как понимается этот термин в системном анализе и теории самоорганизации, существенно отличаются от объектов, традиционно рассматриваемых математической физикой. Прежде всего язык, область психики человека и биология всегда оставались вне рамок универсума классической физико-математической науки, по сей день считающимися лидерами естественнонаучного знания. Объекты экономики, экологии, социологии существенно междисциплинарны — в них, как правило переплетены процессы и явления, принадлежащие различным областям физики и других наук.

*Статья с сайта «Институт исследований природы времени»

Эти системные объекты всегда обладают богатой внутренней структурой, их жизнедеятельность рассматривается на временных масштабах, позволяющих различить фазы развития – от рождения до угасания или смерти. Поэтому системы в общем понимании всегда изучаются в неотрывном взаимодействии с окружающей средой. Их изолированное изучение означает, как правило, полную утрату познавательной и практической ценности научного исследования (можно ли представить, что какой-либо биологический вид сформировался и развивался в изоляции от окружающей биосферы или вне конкуренции, вне трофических связей с другими видами?!) Движения естественных систем, таким образом, по классификации теоретической физики следует отнести к неинтегрируемым – невозможно устранить взаимодействия естественного объекта с окружающим миром. Соответственно понятие материальной точки, или даже распределенной системы таких точек не является для системной науки адекватным понятием.

Системное направление получило во второй половине XX века сильный импульс со стороны развития нелинейной науки. Общенаучное признание получило представление об окружающем мире как о существенно нелинейном, неравновесном, открытом, который развивается только за счет сил, присущих ему самому. Так сформировалась самоорганизационная парадигма науки. В арсенал ученых вошли представления о детерминированном хаосе, фрактальных структурах, динамических системах со сложным, хаотическим поведением. Пришло осознание того, что сложность мира и сложность моделей, его описывающих, вещи, в общем, разные. Было обнаружено, что простые нелинейные динамические системы, порожденные простыми рекурсивными зависимостями, алгоритмами, способны демонстрировать очень сложное, непредсказуемое поведение. Траектории изображающих точек таких систем покрывают пространство состояний, образуя фрагментированные множества типа так называемых странных аттракторов. Классические прообразы таких множеств известны в топологии как дисконтинуумы – дискретные континуумы. Наиболее известным примером их служит Канторово совершенное или триадное множество. В естествознании дисконтинуумы стали известны после работ Б. Мандельброта, который ввел для них термин *фракталы*. Фракталы, в противовес объектам классической геометрии – абсолютно непрерывным кривым и формам из них образованным, были обнаружены и их существование доказано практически в любой научной дисциплине, имеющей дело как живой так и с косной материей. Наиболее весомым аргументом в пользу изучения фрактальных структур в связи с естественными системами следует признать то, что их существование дока-

зано и для нефизических областей – формальных и естественных языков, логики, сетевой динамики. Поэтому классические дисконтинуумы или их естественнонаучный аналог – фрактальные множества стало возможным рассматривать в качестве кандидатов на роль “теории множеств”, которая может быть положена в основу изучения естественных систем.

Краткое описание фракталов: манифест нерегулярности

Математически строгого определения фрактального множества на сегодняшний день не существует. Содержательным и интуитивно понятным является следующее его описание. Множество носит черты фрактала, если оно обладает всеми или большинством из следующих свойств:

1. Непрерывное увеличение разрешающей способности наблюдения позволяет обнаруживать “деталь за деталью”. Картина никогда не сводится к единственной точке.

2. Имеет крайне нерегулярное, запутанное строение. Его невозможно описать или задать традиционными аналитическим или геометрическим способами, уравнениями, соотношениями...

3. Часто обнаруживает самоподобие того или иного рода – скейлинг – часть множества геометрически подобна целому. Такие фигуры, несущие информацию о целом объекте, частью которого они являются, Герон Александрийский более 2000 лет тому назад назвал гномонами (несущими знание о целом).

4. Вблизи каждой детали строения есть бесконечное число других, разделенных промежутками разной длины. Фрактал “дыряв” на всех масштабах рассмотрения.

5. Имеет естественное происхождение различной природы – живое и косное вещество, язык и материя. Встречается в ситуациях “вдали от равновесия”, нестационарных явлениях, в областях действия нелинейных, циклических, автореферентных процессов, где области причин и следствий, аргументов и функций совпадают.

6. Фрактальная размерность – степень заполнения пространства субстанцией – обычно дробное число. Фрактал “странно” устроен.

7. Математически характеризуется как вырожденно – непрерывное, всюду недифференцируемое множество. Фрактальные функции, соответственно, непрерывны, но не абсолютно непрерывны, т.е. не являются сплошными (типичный объект гладкого анализа).

Фрактальная феноменология

Самый короткий путь к общенаучному пониманию основ математического описания естественных систем лежит через идею эволюции. Одни и те же законы и механизмы природы, действуя в течение длительного времени, привели к образованию всех видов систем от косных – геологических, географических, водных и т.п., через органические – биологические, экологические, до социальных образований. Было бы неразумным считать, что видимое науками различие в их природе имеет в своей основе различие в законах, их сформировавших. Эволюция принципиально междисциплинарна, природа не знает деления, чаще всего условного, на научные дисциплины (Н.Н. Моисеев, Э.Ласло, Ю.В.Чайковский).

Говоря языком современной *нелинейной науки*, все естественные системы есть плод длительно действующих *нелинейных динамических систем* – косных, органических, языковых. Поэтому естественно считать, что они существуют “на странном аттракторе”, в фазовом пространстве нелинейных механизмов эволюции. Поскольку для естественных систем определяющим видом движения является метаболизм, морфогенез, изменение формы, состава, то, что обычно понимается под развитием, постольку эти системы следует считать и “подмножествами” самого фазового пространства эволюции, т.е. имеющими фрактальное строение. Отсюда проистекают все хорошо известные свойства, приписываемые системам – и наблюдаемое богатство внутренней структуры систем и постоянно присущие изменения, частности дивергентные процессы, и неинтегрируемость, т.е. невычленимость из окружающей среды, и холизм – “целое больше суммы частей”. Можно показать, опираясь на принятые описания хаоса и фракталов, что эти системные свойства соответствуют неразложимости аттракторов, т.е. неустранимой связи между его подмножествами, экспоненциальному разбеганию траекторий элементов объекта, существующего во фрактальной среде. Особо следует выделить то, что естественные образования, однажды возникнув, существуют на “границе хаоса и порядка”. Сочетание этих двух противоположных начал, ранее не привлекавшее внимания, обеспечивает сочетание устойчивости с лабильностью, необходимых для существования систем. Эта связь и взаимопереход противоположностей интенсивно обсуждалась И. Пригожиным в его известных работах. С точки зрения математического описания такая ситуация очень неординарна – требуется предъявить универсум рассуждений, т.е. мир математических моделей, в котором детерминизм и случайность не разделены, т.е. “аргументы” и “функции” естественных процессов имеют такую двой-

ственную природу. Иначе говоря, в математическую модель нельзя вводить случайность “руками”, прибавляя к переменным, имеющим детерминированную природу “малые возмущения” (а большие??), как это обычно делается. Либо “Бог играет в кости” - (достойное занятие для такой персоны!?), либо между детерминизмом и случайностью нет большой разницы. Ключом к решению этого парадокса служит известное представление о хаосе как о детерминированной случайности.

Грани нелинейности: логика, множества, числа

Феномен нелинейности как правило обращает взгляд исследователя к объектам математической физики – к нелинейным дифференциальным уравнениям и функциям. До недавнего времени в тени оставалось содержание этого понятия, связанное с философией, логикой, теорией вычислительных процессов и естественными языками. Необходимо отметить, что естественные системы и самоорганизующиеся процессы всегда изучались науками биологического плана, экономическими, языковедческими. И во всех этих науках языком изучения служит естественный язык, существенным образом обладающий самоприменимостью. В зависимости от конкретной области можно говорить о т.н. языке деловой прозы, подмножестве устоявшихся терминов данной области как некоем подобии формализации, но, в целом, естественный язык в этих “мягких” науках неустраним. Математика, хотя и ориентируется на использование формальных систем, методов и языков, также существенно опирается на естественный язык (интерпретации в теории моделей).

Это является ключевым фактором, указывающим на нелинейность, присутствующую во всех этих областях и естественных процессах. На языке математики это свойство языка называется автореферентностью или самоприменимостью, которое есть свойство естественного языка и считается нежелательным при построении формальных физико-математических теорий, т.к. оно ведет к известным семантическим парадоксам.

В логике самоприменимые предложения ведут к необходимости включения аксиом типа

$$s \equiv A(s)$$

например, известный парадокс лжеца – “Я лжец”, выглядит как

$$s \equiv \neg s$$

где p – логическая переменная, $A(s)$ – логическая формула. Известно, что К. Гедель при доказательстве своей теоремы о неполноте опирался на подоб-

ную лемму об автореферентности. Поэтому эта знаменитая теорема должна присутствовать в мире естественных систем

Для значения функции истинности $|s|$ тогда получается знакомое нелинейное уравнение

$$|s| = f(|s|)$$

где f – функция истинности формулы A . На обычных множествах поиск неподвижной точки такого отображения статическая, тривиальная задача. При интерпретации логических переменных каждому из них соответствует множество истинности X . Тогда оно имеет следующий вид:

$$X = \{1, X\}$$

Разворачивая эти автореферентные предложения, узнаем нелинейные функции и операторы математической физики

$$y = f(x, y) = f(x, f(x, y)) = f(x, f(x, f(x, y))) = \dots$$

Поэтому логическая и теоретико-множественная автореферентность, есть обобщение известной нелинейности на те области, где использование (дифференциальных) уравнений не могло быть осуществлено. Это области анализа логических парадоксов, проектирования и управления сложными системами и вычислительными процессами

На множествах с такими свойствами уже нетривиальное решение, неподвижную точку, так называемую большую неподвижную точку, имеют рекурсивные, нелинейные, циклические процессы, т.е. существуют нетривиальные решения уравнений

$$X = X^2$$

$$X = \lambda \cdot X$$

в которых легко узнаются известные из теории хаотических динамических систем отображения типа “колоколообразная кривая”, логистическое отображение, преобразование пекаря и другие им эквивалентные.

Соответственно этим структурам существуют и “нелинейные” числа, так называемые p -адические числа (о них пойдет речь дальше, здесь приводится лишь общий вид).

$$x = a_0 + p(a_1 + p(a_2 + \dots + a_i + p(a_k + \dots)) \dots$$

где цифры a_j берутся из множества $\{0, 1, 2, 3, \dots, p-1\}$, p - простое число и разложение бесконечно вправо, так же как и для функций.

Такое расширение понятия нелинейности позволяет с единых математических основ объединить изучение естественных систем, имея ввиду их са-

моорганизационные свойства. Однако это расширение порождает две существенные особенности, касающиеся способов математического описания явлений. Во-первых, для таких множеств не выполнена одна из основных аксиом математического анализа – аксиома фундирования, она же регулярности: такие множества отрицают наличие “дна элементарности”, для них бессмысленно рассматривать изолированные точки. Это существенно иррегулярный мир, мир неспрямляемых кривых, поверхностей и форм. Во – вторых, не выполнена еще одна их основных аксиом анализа – аксиома Архимеда, она же измеримости, которая устанавливает связь между геометрией и построением формул. Как следствие эти иррегулярные, фрактальные множества оказываются нерекурсивными и неразрешимыми. Движение по таким множествам возможно лишь по правилам интуиционистской логики, а элементарная точка оказывается нераспознаваемой. Простое, детальное рассмотрение этих вопросов изложено в работах автора .

р-Адическая феноменология единства естественных систем

Впервые на множества, которые позже стали называться фракталами, обратил внимание американский математик польского происхождения С.Улам в первой половине XX века. К 1964 году развитие его взглядов, предвосхитивших сегодняшние идеи во фрактальном естествознании, можно суммировать следующим образом. С. Улам задался вопросом о бесконечной сложности микромира и нескончаемом разнообразии макромира о существовании и роли бесконечностей в физике и о том, почему в таких условиях возможна физика как единой науки. Такое чудо, следует его вывод, не состоялось, если бы, образно говоря, электроны и протоны как противоположности не были бы во многом едины. Это единство суть **делимость материи** и существование в природе различных процессов - деления, ветвящихся. Никакими физическими законами не запрещается их бесконечность. По этой причине возникает **подобие** самых различных подмножеств универсума физики которое и является основой построения теории множеств, отражающей единство науки. Но тогда встают вопросы - как совместить непрерывность с дискретностью, предопределенность, (детерминированность) со случайностью. С. Улам замечает, что процессам деления соответствует строение или топология пространства - времени типа *р-адической*, или , что то же , типа Канторова совершенного множества - несчетной совокупности отдельных точек. На таком множестве сочетание противоположных свойств становится уже возможным . Эти множества, так называемые дисконтинуумы, не образуют ни непрерывного континуума в

обычном смысле, ни множества дискретных точек, далее неделимых. На них нельзя ввести понятие материальной точки, так как любой объект конечных размеров, обладающий, например, массой автоматически оказывается структурированным, делимым. Это значит, что такие множества не могут иметь в основании неделимые элементы или “атомы простоты”, демонстрируя бесконечность свойства и отсутствие предела процессов делимости материи. Поэтому привычные нам действительные числа, не всегда отражают физически содержательные величины. В свою очередь, с математической точки зрения, это означает, что в таком мире, построенном на идеях единства материи, не имеет места так называемая аксиома фундирования в теории множеств (англ. *foundation* – основание, фундамент), которая устанавливает существование праэлементов, “атомов простоты”, “дна элементарности” в каждом множестве. Пространство - время такого бесконечно сложного, не только дискретного но и непрерывного, мира должно иметь **иерархическую** структуру и не существует единственного пути определения однородного пространства - времени, традиционного для физики.

Здесь мы подошли к еще одной универсалии, присущей фракталам. В рассуждениях С.Улама фрактальные множества предстают как основа целостности “многопредметной”, разнородной субстанции, “чужда” междисциплинарной науки. Это типичный материал экономической, экологической, психологической и глобальной проблематик. Природа в своем движении не знает деления на научные дисциплины.

p - Адическая математика и картина мира

Как следует из изложенного, фрактальный и *p*-адический миры можно считать синонимами. *p*-Адические числа были введены в математику в конце XIX века немецким математиком К.Гензелем по аналогии с полиномами в комплексной области. Оказалось, что числа и функции комплексного переменного во многом ведут себя сходным образом. Подобно тому, как комплексные числа аналогичны векторам на плоскости, *p*-адические числа представляют аналогию разложения в так называемый ряд Лорана произвольной функции и записываются в виде бесконечного ряда по степеням какого - ли-

бо простого числа p : $x = \sum_{i=-\infty}^{\infty} \alpha_i p^i$, $\alpha_i \in \{0, 1, 2, \dots, p-1\}$, или в записи, подобной десятичной записи числа, только с бесконечной “целой” частью, соответствующей положительным членам ряда : $x = \alpha_{-\infty} \alpha_{-\infty+1} \dots \alpha_{-1} \alpha_0 \alpha_1 \alpha_2 \dots \alpha_n \dots$, здесь $\alpha_i \in \{0, 1, 2, \dots, p-1\}$ – цифры, а $p = 2, 3, 5, \dots, 41, \dots, 137, \dots$ – одно из простых чисел натурального ря-

да. Поскольку, как видно, все p -адические числа бесконечно велики в обычном смысле, то величина такого числа определяется по первому ненулевому члену ряда по формуле: $|x|_p = p^{-\alpha m}$, $\alpha > 0$. Ее смысл в том, что она **обратно пропорциональна степени делимости данного числа на фиксированное простое число p** . Чем “большее количество раз” число делится на p , то есть чем больше m , тем меньше p -адическая величина. (Например $|36|_2 = \frac{1}{4}$, $|7|_2 = 1$, $|137|_2 = 1$, $|\frac{1}{64}|_2 = 64$). Основное отличие так вводимой величины числа заключается в ее неархимедовости, то есть в несовпадении с обычными линейными мерами, в невыполнении условия простого сложения ($|x_1 + x_2|_p \leq \max\{|x_1|_p, |x_2|_p\} \neq |x_1|_p + |x_2|_p$). Такое определение величины числа – не просто отвлеченная теоретическая конструкция математиков. Оказывается, что если мы хотим что-либо мерить, строить и развивать количественные оценки и методы, то выбор у нас невелик – либо обычные рациональные числа с обычным модулем (длиной), либо p -адические числа с указанной p -адической величиной (частотой). Это фундаментальные факты из курса общей алгебры (теорема Островского). Нетрудно показать, что упомянутые выше знаменитые “фрактальные” степенные законы есть просто связь его обычной и p -адической мер для каждого физического и языкового объектов (так называемая формула произведения в p -адическом анализе). Величина параметра α в этом случае совпадает с фрактальной размерностью изучаемого объекта.

Работы последних лет показали, что особенности строения p -адических чисел придают их совокупностям, то есть полям $\mathbb{Q}_p(m > 0)$ p -адических чисел *кластерную*, фрактальную структуру. Все множество натуральных чисел в p -адической норме сжимается до кластера $\mathbb{Z} = \{1, 2, \dots, p-1\}$. В общем

случае поле $\mathbb{Z}_p$ (или $\mathbb{Q}_p$) состоит из своих копий ($\mathbb{Z}_p = \bigcup_{n=-\infty}^{\infty} p^n \mathbb{Z}_p$). Здесь умножение на степень p означает увеличение степени разрешения наблюдения кластера в p раз). Общее строение легко уяснить из рис. 1. В зависимости от значения параметра α в определении p -адической величины числа могут получаться как связные так и несвязные образы полей чисел в обычном физическом пространстве.

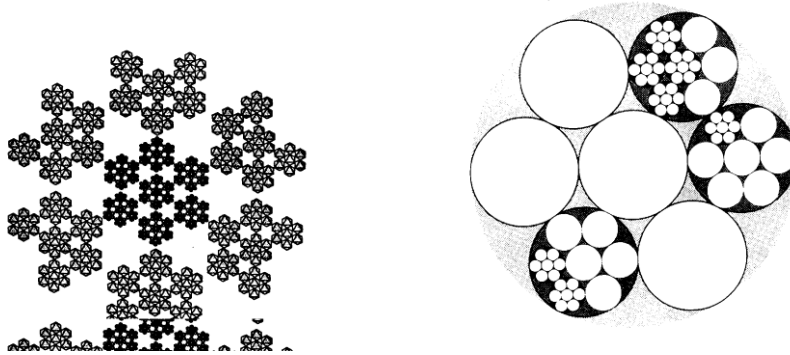


Рис 1 Строение поля Z_7 и его фрактальный образ

С кластерной структурой корреспондирует представление полей p -адических чисел в виде плохообусловленных множеств. Аналогию легко понять, если записать это множество в “нелинейном”, уже знакомом нам виде

$$Z_p = \bigcup_{i,j,k..} (\alpha_i + p(\alpha_j + \dots p(\alpha_k + pZ_p) \dots))$$

Итак, все, что говорилось об этих гипермножествах выше, оказывается верным и для p -адических чисел. В частности, взаимосвязь всех его частей, обеспечивается взаимным вложением кластеров (см. Рис. 2). Такие множества реализуют идею микрокосма, принципа “каждое в каждом”. Как видно из определения множество **p -адических чисел представимо в виде дерева с ветвлением на p частей в каждой вершине**. Такое дерево иногда называют иерархическим или лексикографическим. Конкретное число получается, если следовать по некоторому выделенному пути по его ветвям, последовательно выписывая цифры в вершинах. Каждому пути соответствует определенное число и наоборот.

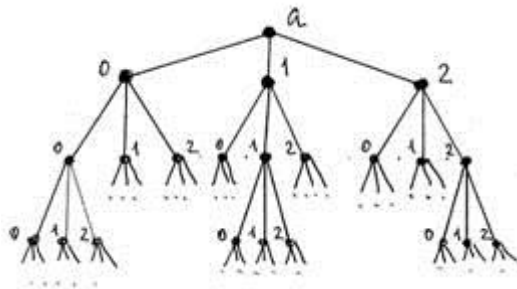


Рис2. Схема множества p -адических чисел и их дерево ($p=3$)

Эти деревья могут мыслиться как эталоны делимости материи, а также как схемы причинно - следственных связей взаимодействия объектов в различных процессах, в соответствии с заданным простым числом p . Простое число в таких случаях играет роль физического параметра. Номер уровня иерархии равен степени увеличения разрешения, с которым наблюдается структура класте-

ров. Если придать ветвям дерева “ равноправный ” вид, то получится, так называемое дерево Брюа - Титса, которое наблюдается на “поверхности”, определяемой концами ветвей исходного дерева p - адических чисел. Это дерево представляет собой наглядный образ фрактальной или p - адической “ткани” Мира.

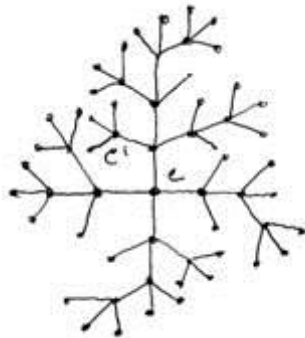


Рис.3 Дерево Брюа - Титса

Конечно рисунок не может передать всей иерархической полноты картины. Видны лишь кластеры, которые при увеличении разрешения в свою очередь предстают в виде деревьев. Дерево Брюа - Титса самоподобно в том смысле, что центром Мира может служить любая его вершина, нет выделенного масштаба, вершины. Из любой точки этого дерева Мир выглядит одинаково. Простые арифметические действия над p -адическими числами придают законченный вид p -адическому Миру в виде *сети*, в которой каждая вершина связана с любой другой: Взаимосвязь фракталов и сетей, как оказалось, не просто теоретическое совпадение. Исследование функционирования самой большой на сегодняшний день искусственной сети - Интернет показало фрактальный характер динамики потока заявок. Итак, мы приходим к еще одному, **сетевому** представлению о мироустройстве. Этот Мир уже существенно отличается от традиционного Декартово - Ньютонова. Сетевой Мир является миром связанным, населенным, взаимообусловленным: любой его объект существует только в связи и за счет других объектов. В этом мире нет надобности вводить **обратные связи** – **они изначально существуют на всех масштабах** и составляют ткань мироздания.

В p -адической математике показано, что p - адический мир имеет форму *соленоида*, то есть бублика.

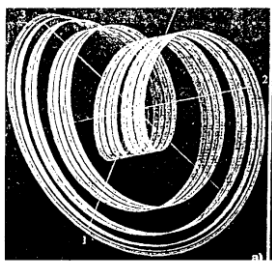


Рис.4 p -Адический соленоид

Известно много различных теорий, концепций и гипотез в системных науках и так называемых “науках о жизни” (англ. *life sciences*), эмпирически основанных и группирующихся вокруг такой сетевой картины Мира.

Наконец у p -адической математики есть еще сторона, неразрывно связанная с вышеизложенным. Устройство, или топология, p -адических числовых полей позволяет рассматривать набор цифр разложения чисел как буквы некоторого алфавита $A = \{0, 1, 2, \dots, p-1\}$. Тогда числа предстают в виде слов – кодов Гензеля, которые группируются в предложения, тексты, формальные языки и теории. Весь Мир тогда являет собой гипермножество $Z_p = [0, 1, 2, \dots, p-1]^N$. Поэтому p -адические числа пригодны для кодирования информации, описания какой-либо области алгоритмического или языкового характера. Это значит, что в p -адических фракталах, возможно впервые, соединяются материальное, физическое и символическое, языковое представления о Море. Тема эта слишком сложна и с точки зрения математического описания, по-видимому, еще не сформирована, поэтому мы обратимся к двум другим сферам – психологии и философии, где аналогии могут быть прослежены. Отметим лишь, что сетевая структура Мира объясняет существование отмеченных выше степенных зависимостей в разнородных по природе областях – материальных, языковых. Поэтому становится возможным количественное изучение таких явлений как взаимодействие общества и внешней среды – ландшафта, экономики, а значит и исследований в русле идей коэволюции – совместной эволюции человека и природы...

Мышление и системность

Сетевая модель фрактального мира побуждает взглянуть в сторону математического моделирования в психологии. Автореферентность мыслительных процессов и сетевая структура мозга были замечены давно, а в последние годы учеными прочувствована нелинейность их динамики и связь с понятиями хаоса и фракталов. Из существующего ряда отечественных и зарубежных работ одна близка теме настоящей статьи так как, посвящена основам применения математики в психологии [7]. Эта монография может рассматриваться как прекрасное

введение в круг вышеописанных в понятии, формирующая полноценное p -адическое, “плохообусловленное” мироощущение.

Наметим существующие соответствия между, казалось бы разными, мирами. Для понимания системности как основы моделирования достаточно обратиться к феноменологии С.Улама. Междисциплинарный характер процесса мышления очевиден – ибо именно оно породило все многообразие научных дисциплин, представления о дискретности и непрерывности, детерминизме и случайности. “Недизъюнктивность”, “взаимопроникновение”, ничем не устранимая связность, что считается основным препятствием на пути описания мышления, усматривается из структуры p -адического, “плохообусловленного” мира – “каждое в каждом”. “Неаддитивность” мыслительных актов также следует из неархимедовости. Основным признается то, что мышление есть процесс, но и мир фракталов существует в полной мере лишь вдали от равновесия, то есть в движении. В монографии особое внимание уделено гипотетической математике, пригодной для моделирования процесса мышления. Считается необходимым, чтобы числовая система несла в себе идею “нестатистической, невероятностной” неопределенности и принципиальной размытости, “диффузности”. Что касается первой части требования, то общим местом в литературе является то, что фрактально – хаотические явления порождаются детерминированными алгоритмами, например сетевой динамикой и часто называются “детерминированной случайностью”. Обоснованность второй части требования, можно видеть из того, что p -адическое число всегда будет наблюдаться с нечетким окончанием: $x = a_0 + a_1 p + \dots + a_{k-1} p^{k-1} + p^k Z_p$. Первые слагаемые определения есть “четкая”, рациональная составляющая, последнее слагаемое – диффузное “пятнышко”, остающаяся за пределами разрешающей способности, копия исходного числового поля, представляющая искомую неопределенность. В “плохообусловленном” мире, где нет изолированных “атомов простоты”, приобретает нетривиально необычное увеличение информации в процессе познания путем “исчерпывания” объекта и его связей с внешней средой. Изложение и исследование параллелей можно в значительной степени продолжить и расширить, если исследовать движения в фрактальном, p -адическом мире. Здесь мы прервем наше рассмотрение замечанием онтологического характера. В отличие от случая с классической теорией множеств (не решен вопрос: “является ли внешний мир классом четко разграниченных объектов?”), в p -адическом мире внешние объекты имеют ту же “геометрию”, что и объекты психического. Психическое, таким образом, уже на формальном уровне, становится **отражением** (или частью?) внешнего Мира.

Как теперь стало понятным, фракталы – это просто результат изменения аксиоматики, постулатов теории множеств, что влечет за собой необходимость сме-

ны числовой системы. Но существует ли этот мир, строение которого можно принять в качестве аксиом? знаком ли он людям? Оказывается, знаком и очень давно. Ответ мы находим в восточной философии. Восточная философия вообще в последние годы часто упоминается в связи с синергетикой и системными представлениями. Отмечено много поразительных аналогий между ею и новыми научными идеями. В изучаемом нами фрактальном мире эти аналогии обретают дальнейшее продолжение.

Параллели с восточной философией

Поскольку понятия философии и математики сформированы в разных интеллектуальных сферах и детальное исследование параллелей – тема самостоятельной работы, то здесь мы ограничимся перечислением лишь наиболее очевидных аналогий (изложение основано на статьях А.Д. Арманда, Т.П. Григорьевой и монографии А.И. Кобзева).

Фрактальное, p -адическое пространство - время, имитируемое соленоидом, есть иерархия вложенных циклов и, поэтому, вполне допускает “Дыхание Брахмы”, ритмы Инь и Ян, то есть циклическую смену периодов свертывания и развертывания Вселенной. В таком замкнутом Мире формой закона сохранения энергии можно считать “закон Кармы” – за каждое свое действие мы получаем наказание или поощрение с неотвратимостью в строгом соответствии с размерами совершенных пользы или вреда.

Объединение языка и физики в p -адической математике можно трактовать как то, что p -адический, фрактальный мир представляет собой Единое, Духоматерию. Связь Духа и Материи в этом единстве аналогична принципу дополнительности Н. Бора, который сделал символ Инь - Ян своей эмблемой.

Теперь о семерке. В формулировке “ 7 ± 2 ” это правило известно также в психологии и многих других системных науках. В p -адической математике простое число $p=2$ занимает особое положение. Ему соответствует Канторово триадное множество. Специалистам - топологам известно, что оно также исключительно по своим свойствам в классе самоподобных (фрактальных) множеств. Существует точно 9 полностью или равномерно самоподобных множеств (экспоненциально полных); первые два – патологичны (это пустое множество и множество, состоящее из одной изолированной точки); остальные 7 получаются простыми рекурсивными операциями композиции из Канторова триадного множества. Явление нетривиального самоподобия имеет точно семь компонент. В произвольных своих сочетаниях они сохраняют фрактальную или p -адическую структуру Мира.

“Срединный Путь”, “наука перестает быть антропоморфной, противопоставляющей человека остальному миру” – в p -адике, как уже говорилось, сливаются язык и физика, едины человек и окружающая среда.

“Точка есть сжатая Вселенная”, “бесконечное в конечном”, “Восток не знает анализа” – в нашем изложении эти представления значат, что любой, сколь угодно малый кластер фрактального, “плохообусловленного” мира есть микрокосм, сохраняющий исходную p -адическую структуру, поэтому бесконечно сложный и мироподобный.

“Мир полицентричен”, “мир напоминает бескрайнюю сеть Изида, украшенную драгоценными камнями и кусочками хрусталя,... каждая драгоценность отражает все остальные” – эти идеи демонстрируются деревом Брюа - Титса, p -адической сетью кластеров - микрокосмов, их взаимопроникновением.

“Теория познания неотделима от переживания” – гласит учение Востока. Соответственно, так как p -адическая сеть строго объединяет объекты и их связи, поэтому произвольное введение наблюдателя или какой - либо другой причины извне Мира невозможно. Наблюдатель должен быть частью Мира и переживать изменения вместе с ним. Движения и процессы в таком Мире могут носить только характер самодвижения. Такое положение наблюдателя отвечает закону естественности, т.е. отказу от антропоморфности исследования.

“Истина вне слов” – это еще одна, малознакомая, форма широко известного логического парадокса лжеца. Как отмечалось выше, “плохообусловленный” Мир дает права на существование логических парадоксов в силу присущей ему глубины. Поэтому любой конечный текст всегда остается лишь приближением к Истине. Математически этот факт соответствует недавно доказанному свойству неразрешимости фрактальных множеств. Проще говоря, истинному p -адическому числу присуща бесконечность, в то время как любое слово, любой текст всегда конечны и бесконечности не достигают.

“Одно рождает два, два рождает три, три рождает все остальное” – этот философский тезис как бы трактует организацию Мира из примитивов. Здесь двойка явно занимает исключительное положение. Приведенный выше 2 - адический соленоид можно получить, “измерив” p -адическим образом, то есть степенями двойки, натуральный ряд чисел. Легко видеть, что получим так называемый порядок Шарковского, известный из теории хаоса, который можно считать аналогом натурального порядка степеней хаотичности пространств во фрактальном мире:

$$\begin{aligned} &3 \triangleleft 5 \triangleleft 7 \triangleleft \dots \triangleleft 137 \triangleleft \dots \\ &\triangleleft 2(3 \triangleleft 5 \triangleleft 7 \dots \triangleleft 137 \triangleleft \dots) \\ &\triangleleft 2^2(3 \triangleleft 5 \triangleleft 7 \dots \triangleleft 137 \triangleleft \dots) \end{aligned}$$

.....

$$\triangleleft 2^N (3 \triangleleft 5 \triangleleft 7 \triangleleft \dots)$$

.....

$$\dots \triangleleft 2^3 \triangleleft 2^2 \triangleleft 2 \triangleleft 1$$

Именно двойка ставит в специфическое положение тройку – “порядок три рождает хаос”, то есть все остальное, причем на всех масштабах.

В китайской натурфилософии геометрические и числовые построения образуют неразрывное единство. Очевидно и p -адические числа могут служить примером пространственно - числовой системы. Рассмотренные выше свойства чисел также вполне соответствуют отсутствию доминирования на Востоке представлений об атомизме и дискретности как пределе деления. Для китайцев характерно не разграничение индивидов и множеств, а множеств и подмножеств. Этому соответствует конструкция “плохообусловленных” множеств и полей p -адических чисел. Именно поэтому в китайской философии вопрос о существовании иррациональных чисел не стоит – ведь нет предела делимости материи.

Естественно возникает вопрос: быть может фрактальный Мир и есть та своего рода “прасреда”, *prima materia* Алхимии, связывающая все остальные объекты и явления, а p -адическая математика намечает возможность, пусть формально, но “дающую возможность понять Природу, исходя из нее самой, законов Бытия, а не наших представлений о нем”?

Движения естественных систем – самоорганизация

Очевидно, что движение в таком замкнутом, соленоидальном Мире возможно только как самодвижение, самоорганизация. Все объекты и явления существуют и движутся только за счет других и, их изменение вызывает отклик во всем остальном Мире. Согласно современным представлениям теории самоорганизации все системы целостного Мира существуют на границе порядка и хаоса. Сочетание этих двух противоположных начал придает целостным образованиям одновременно свойства лабильности и устойчивости. Сдвиг объекта в ту или иную сторону от этой границы определяет его способность к развитию или угасанию. Эти процессы в современных разделах наук о жизни чаще всего изучаются как раз при помощи внекоординатных моделей действительности – сетей, из которых наибольший вес приобретают так называемые “сети Кауффмана” биологической эволюции, и клеточно-автоматные представления. Именно эти модели, базирующиеся на простейших алгоритмах, дают наиболее правдоподобные картины “алгоритмической химии” самоорганизационных явлений разной физической природы. С этой точки зрения жизнедеятельность, развитие, адаптация объектов представляется как их алгоритмическое “самопреобразование”, “самовычисление”. С математической точки зрения эти объекты являются универсальными вычислительными устройствами. Все до сих пор известные

универсальные алгоритмы в математике оказались эквивалентными. Сети и клеточные автоматы относятся к их числу.

Фракталы, как известно, обладают многими чертами универсальности, как семантической (интерпретационной), так и вычислительной. Соответственно, фрактально p -адические сети также универсальны в вычислительном плане – “сети Кауффмана” и клеточные автоматы можно рассматривать как их конечные подмножества. Фрактальные сети могут “написать” любой текст, построить любую функцию – детерминированную или случайную, воспроизвести решение любого уравнения. Поэтому любой объект в фрактальном Море, будучи микрокосмом – частью этой сети будет обладать всей мощью “самовычисления”, т.е. способностью к самоорганизации и взаимосвязи с другими объектами, реализуя взаимодействия “поверх барьеров” материальных различий.

Фрактальная математика еще очень молода. Но уже первые результаты вселяют надежду. Многое из того, что обсуждается в теории сложности, удастся получить, используя простые правила p -адической арифметики – вездесущность гиперболических распределений, фликкер-шум, бифуркационный характер протекания естественных процессов, универсальность логистического уравнения, дивергентный характер биологических и социальных процессов.

Таким образом, как представляется, фрактальная идея в науке имеет прочный математический фундамент, способный дать необходимую свободу выбора в пользу целостной, интегративной картины Мира, основу для моделирования естественных систем.

Особо следует отметить простоту фрактальной науки, которая не раз отмечалась в литературе. Сама фрактальная геометрия, по опыту автора этой работы, понятна многим нематематикам после краткого ознакомления. Порождение фрактальных структур уже сейчас можно демонстрировать школьникам в курсе информатики (или параллельно с ним). Даже основы относительно малоизвестной p -адической математики, от арифметики вплоть до понятий производной и интеграла может в недалеком будущем быть предметом преподавания в средней школе. Здесь главным является наличие массива достаточно убедительных содержательных мотивировок и интерпретаций соответствующих математических конструкций. Этот массив знаний может быть сформирован только результатами применений фрактальной и p -адической науки.

Литература

1. В.В. Василькова *Порядок и хаос в развитии социальных систем*. СПб., 1999.
2. F. Capra *The Tao of Physics*. Shambala, 2000.
3. F. Capra *The Web of Life*. Flammarion, 1996.
4. S.Kauffman *At Home in the Universe*. Oxford, 1996.
5. И.Пригожин, И.Стенгерс *Порядок из хаоса; Время, Хаос, Квант; Конец определенности*. М.: РХД, 2000.
7. Н.Н. Моисеев *Расставание с простотой*. М.: Аграф, 1998.
8. K. Falconer *Fractal Geometry: Mathematical Foundations and Applications*. Wiley, 1990
9. K Falconer *Techniques in Fractal Geometry*. Wiley, 1997
10. K. Wicks *Fractals and Hyperspaces*. Springer., 1991
11. B. Mandelbrot *Fractal Geometry: What is It and What Does It Do?* // Proc. Roy. Soc. London A423, pp.3-16, 1989.
12. G. A. Edgar *Measure, Topology and Fractal Geometry*. Springer, 1992.
13. G. A. Edgar *Integral, Probability and Fractal Measure*. Springer. 1998.
14. Ю.И. Манин *Вычислимое и невычислимое*. М.: Сов. радио, 1980.
15. P.Grimm, G.Mar, P.StDennis *The Philosophical Computer*. MIT Press, 1998.
16. Ф.И. Маврикиди *Математические основы системного анализа и проектирования объектов нефтегазовой отрасли промышленности*. Препринт ИПНГ РАН, 1998.
17. Ф.И. Маврикиди *Фракталы: постигая взаимосвязанный мир* // Дельфис №3, 2000.
18. М.И. Паршин *Размышления над теоремой Геделя* // Вопросы философии №6, 2000.
19. W.Beyer, J.Mycielsky, G-G.Rota. (eds). *S. Ulam: Sets, Numbers and Universes*. MIT Press, 1974.
20. A.Robert *Euclidean Models of p-Adic Spaces*. In W.Schikhoff et.al. (eds) *p-Adic Functional Analysis*. Nijmegen, 1995.
21. J. Barwise, L. Moss *Hypersets*. Mathematical Intelligencer, v.13(4), 1991.
22. В.С. Владимиров, И.В. Волович, Е.И. Зеленов *p-Адический анализ и математическая физика*. М.: Наука, 1994.
23. W. Merzenich, L. Stiger *Fractals, Dimension and Formal Languages*. In G. Rosenberg, A.Salomaa (eds). *Developmets in Language Theory*. World Scientific Publ. Co., 199.
24. А.В. Брушлинский *Мышление и прогнозирование*. М.: Мысль, 1979.
25. А.Д. Арманд *Время в учениях Востока*. “Дельфис” №№ 1(14), 2(15), 1998.
26. Т.П. Григорьева *Синергетика и Восток*. // Вопросы философии. №3, 1997.
27. А.И. Кобзев *Учение о символах и числах в китайской классической философии*. М.: Ин-т философии РАН, 1994.
28. И.С. Дмитриев *Неизвестный Ньютон*. СПб: Алетейя, 1999.
29. Д.В. Чистяков *Фрактальная геометрия образов непрерывных вложений p-адических чисел и соленоидов в евклидовы пространства* // ТМФ т.109, №3, с.323-337.
30. Ф.И. Маврикиди *Фрактальная самоорганизация* / Первая Московская междисциплинарная конференция “Этика и наука будущего” М., 2001.

СХЕМА ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ВРЕМЕНИ И ПРОСТРАНСТВЕ*

В философии существуют несколько теорий времени, где теоретики пытаются найти форму осознания нестатичного мира. Вариантов вопросов и ответов достаточно много. Описать всю совокупность их – крайне тяжёлое и небезопасное занятие. Ниже представлен короткий список наблюдаемых в европейском контексте (Wikipedia approved) тематик и теорий. Исключены масса мелких (на полтора теоретика) вариаций, а также концепции, получаемые из путаных физико-логико-математических выкрутасов, недоступных простому смертному.

1. Отношение с сознанием

- **Реализм** – время и пространство существуют объективно, независимо от сознания;

- **Анти-реализм** – объекты существуют объективно, время и пространство несубстантивны;

- **Кантианство** – время и пространство трансцендентально идеальны, но эмпирически реальны, в этом для нас трансцендентальное единство апперцепции;

- **Идеализм** – всё есть иллюзия, или время есть иллюзия, или время противоречит логике, потому что известные автору описания времени противоречат логике;

Вопрос об определённости

- **Детерминизм** – всё определено полным набором причин;

- **Индетерминизм** – есть события, у которых причин нет, есть «свобода воли» сама по себе;

- **Фатализм** – у детерминизма есть ещё и План, некая высшая сила, высшая причинность, судьба;

Строгий фатализм – определено всё;

Нестрогий фатализм – определены только некие ключевые события, между какими – свобода неопределённости;

*Статья с сайта «Антисложность»

Вопрос о положении

- **Абсолютизм** – время и пространство есть абсолютные объекты со своей реальностью;

- **Релятивизм** – время и пространство есть отношения между реальными объектами;

Конвенционализм – пространство и время определяются измерительным соглашением, координатным определением;

Теория относительности – объекты движутся по мировым линиям в геодезии искривлённого гравитацией пространства-времени;

Вопрос о направленности времени

- **Необходимая каузальность** – события направлены из прошлого в будущее, определяют друг друга по цепи и необратимы;

- **Термодинамическая невозможность** – энтропия закрытой системы только растёт, потому обратимость времени невозможна;

- **Статистическая возможность** – обратимость очень маловероятна, но статистически возможна (а вдруг?);

- **Квантовая невозможность** – некоторые процессы в квантовой механике темпорально ассиметричны (например, процессы со слабым взаимодействием), а потому и всё остальное так же необратимо;

Отношение времени и свободы воли

- **Инкомпатибилистский детерминизм** – всё определено полным набором причинно-следственных связей, свободы воли нет;

- **Компатибилистский детерминизм** – всё определено полным набором причин, но свобода воли есть, потому как определяется как совокупность внутренних мотивов, что, по утверждению, существенно меняет дело;

- **Инкомпатибилистское либертарианство** – полная свобода воли, никакой предопределённости;

Отношение времени с пространством

- **Презентизм** – пространство 3х-мерно, время представляет собой лишь модификатор. Реальность есть только у настоящего, прошлое и будущее не имеют реальности;

- **4-дименсионализм** – время и пространство есть равного статуса мерности;

Этернализм (традиционный оппонент презентизму) – пространство-время существует и в прошлом, и в настоящем и в будущем, Вечность реальна;

Теория растущего блока – пространство-время растёт, прошлое и настоящее есть, будущего ещё нет;

Теории А-, Б- и С- серий – есть только три позиционных описания времени (серии):

А – серия позиций от прошлого через настоящее к будущему,

Б – серия от ранних к поздним,

С – серия порядка следования событий

(автор, МакТаггарт, логически доказывает, что эти описания логически противоречивы, других нет, а значит и времени нет).

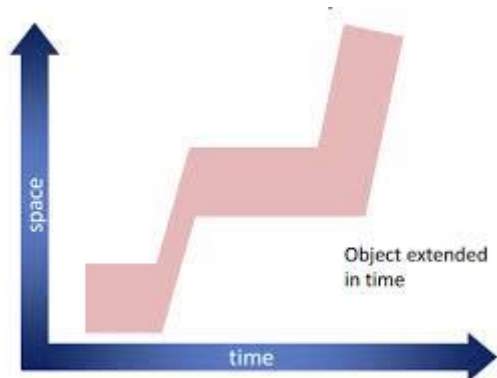
Вопрос о конечности времени

- **Темпоральный финитизм** – время конечно;
- **Темпоральный инфинитизм** – время бесконечно;

Вопрос о темпоральной идентичности

- **Пердурантизм** – объекты существуют целиком в вечности (4-меризм), а то, что существует в каждый момент времени – это их темпоральные части;

Червячная теория – существующие объекты протягиваются сквозь пространство-время, что графически похоже на червяка (см. рисунок (с) Matthew West);



Экздурантизм – объект существует только сейчас, но связан некоторыми связями (Сайдер – «модальные отношения эквивалентности», Хоули – «неюмовские (non-Humean) отношения», то есть непозитивистские) с другими темпоральными экземплярами, что позволяет говорить о некоей время-пространственной общности с неясным статусом;

- **Эндурантизм** – объекты существуют целиком в каждый отдельный момент времени, и неким образом отличны от реальности в другие моменты, хотя, возможно, всё это продолжается вечно;

Дискуссии на счёт времени-пространства, несмотря на кажущуюся выхолащённость, практически полезны – ряд теоретических построений нужны и реализуются в качестве системно-инженерных концептов, применяются

для архитектурного описания и моделирования сложных, протяжённых во времени систем (4-димиенсионализм ISO 15926).

Если рассматривать теории из этого списка с конструктивистских позиций, или, лучше, с позиций ТТС/ТК*, можно видеть, что дебаты на данный счёт представляют собой очередной плацдарм сражения с ветряными мельницами знания, построенными – не буйной фантазией, как у Дона Кихота – а рациональной активностью с неуправляемой (или интуитивно изменяемой) когнитивной конфигурацией.

В этой конфигурации присутствуют несколько практически железобетонных ограничений:

1. Установка на нахождение истины, при чём единственной. Онтологической – узреть «истинную реальность» и эпистемологической – найти теорию, верно отражающую эту реальность.

- Реальность и истинность – близнецы братья. Если мы можем это зафиксировать эмпирически либо логически, это истинно. Впрочем, в последнее время разрабатывают «виртуальные реальности», где не всё так однозначно.

Объектный когнитивный синтаксис, с вариациями. Откуда следуют, как минимум

- Склонность к реификации концептов или логических схем: пока не превратишь нечто в объект, думать о нём невозможно.

- Реальность/Вселенная как объект. Единственный либо множественный (многомировая интерпретация), априорный либо иллюзорный – сути особо не меняет.

- Склонность строить иерархии объектов has-a и концептов – таксономии is-a.

- Необходимость везде искать и формализовать парадигмальные объектные характеристики, их формальные отрицания и отношения, а потом, естественно, обьективировать их. Как в случае с конечностью/бесконечностью или дискретностью/непрерывностью пространства и времени.

Тяжелейшая зависимость от языка – формального (логика и математика) или неформального (философский дискурс). Графические средства выражения, инструментального приложения и развития концептов относительно редки;

Нерефлексивность. Попытка осознать себя (в том же скорее-обьективистском ключе) выводит построения за рамки теорий в гносеоло-

гию/эпистемологию, и этот переход меняет структуру дискурса, обрывает либо переопределяет связи. Попытки смешивать и то и другое смотрятся эклектично и диковато.

Можно выделить параметры этой конфигурации, вариации в сочетании которых и задают фазовое состояния конкретных теорий, а ограничения на аргументы задают конус возможных вариаций. В сыром виде, параметрами можно назвать вопросы, находящиеся в первом вышеприведённом списке на первом уровне. Работа теоретиков состоит в том, чтобы:

1. инстинктивно нащупывать ещё какой-нибудь параметр (это научный прорыв);
2. определять возможную вариабельность через частную аргументацию параметра, разработку конкурирующих по данному параметру теорий (существенный вклад);
3. накапливать эмпирику и/или доказательную (в рамках аксиоматического основания логики) базу (черновая работа);
4. упорядочивать вариативность, структурировать аргументы и теории – эпистемологическая компаративистика (обзорные работы).

Концептуализировать типы и параметры когнитивной конфигурации, и тем нарисовать карту развития представлений – наличную и возможную, можно только с позиций достаточно способной для этого теории превосходящего порядка. Для доконструктивистских теорий это невозможная задача – не хватает параметров и нужно следовать правилам. Требуется нарушить не несколько, а сразу все правила, и ввести несколько новых параметров – но это слишком большая перегрузка, с такими скоростями инертные научные институты и сообщества не работают.

Конструктивистские теории могут это сделать, вопрос в качестве и расходах (на конструирование). Предполагаю, что телеономическая/телеокибернетическая установка как раз позволят сделать это в достаточно компактной и качественной форме. Получение такой модели – путь к управлению когнитивным развитием и отдельных концепций, и всего общества.

Ну и сами представления о времени получают новую размерность, с учётом конструктивистских и телеономических величин. Возможно, только с такими инструментами можно внятно работать со временем – когда от самого понятия времени, собственно, уже ничего не остаётся, кроме параметризованного операционального конструкта. Если начинать не с главного вопроса Философии Созерцания – вопроса о существовании и истинности, а с главно-

го вопроса Философии Действования – вопроса о цели и реализации, то необходимость многих отнимающих интеллектуальные силы концептов становится очень сомнительной. Для конструктивистски мыслящего теоретика обильные теоретизации вокруг времени-пространства становятся столь же имеющими смысл и ценность, как рассуждения о количестве ангелов на кончике иглы, богочеловечности Христа или непорочном зачатии для неопозитивистского физика.

Кастанеда в своих книгах приводит шаманистическую интерпретацию времени: время, как и пространство – это способ организовывать поток восприятия особым для некоторого класса существ способом. Но и эта блестящая конструктивистская интерпретация ещё недостаточна.

Есть предельно общие вопросы: Зачем нам время и пространство? Зачем нам понятия времени, пространства и пространства-времени? И есть общие ответы: чтобы организовывать действие, универсальное и личное, на предельно общих (для класса существ) основаниях.

Если мы хотим организовывать свою деятельность неким другим образом, который был бы адекватен новому классу реальностей, нам нужны новые концепции пространства и времени. Что по сути открывает эволюционную дорогу – к переходу в другой класс существ.

Примечание:

ТТС/ТК

Телеономическая теория сознания (ТТС).

ТТС в целом не выводится из существующих теорий, но не пренебрегает при этом всем ценным опытом. Отличия от остальных включают как минимум следующее:

1. Эпистема

1.1. **Общая цель** ТТС состоит в когнитивном обеспечении когнитивного управления человеческим действием в курсе решения Троичной задачи: **«выживание, опережение, превосхождение».**

Частные цели состоят в обеспечении устойчивого управления маневрированием, с сопряжением различных масштабов, глубин и скоростей действия в [любых] доступных пространствах.

1.2. Мир рассматривается как **управление**.

При чём «управление», «движение», «целеустремлённость», «эволюция» и ряд других предельных понятий рассматриваются как структурно-

сопряжённые концепты, моменты единого содержания, между собой соотносимые только рекурсивно.

1.3. Сознание рассматривается как дифференцирующая **позиция** управления. Конструктивный концепт «позиции» выводит теорию за рамки субъект-объектного или феноменологического нормирования, которое эффективно теряет смысл при исследовании сложных систем. «Дифференциация» или «различение» ведут к **рефлексивной структуре** этой позиции.

Данные пункты позволяют квалифицировать ТТС так же как кибернетическую теорию, как **телеономическую кибернетику** (ТК), которая наследует многое из существующей дисциплины «рефлексивного управления».

1.4. Атомарное различение в ТТС – **момент управления/действия/целеустремлённости**. Таким образом, в истолковательной позиции в качестве фундаментального полагается более глубокий уровень, чем феномен, знак, предикат, объект или концепт. Феномен – сенсорная проекция момента действия. Концепт – рационализация момента управления. Сама ТТС/ТК в таком свете рассматривается, как рационализация особого момента управления.

1.5. Норма целеустремлённости делает возможным построение концептуальной схемы исключительно в терминах аттракторов. Метрическая задача теории в таком случае может быть определена, как **исчисление целей**.

1.6. Управление, универсальное и частное, интерпретируется не как «воздействие», а как **открытый телеономический цикл**. Разложение цикла в линейное субъект-объектное действие, а равно и в цикл с обратной связью, реализуется соответствующими нормами.

1.7. «Система» **интерпретируется**, как синхронное сопряжение двух разномасштабных модусов различения/управления: <элементов-в-группе> и <целого>, каждый из которых – отдельная рефлексивная позиция. Различение <элементов-в-группе> – **кофлексия**, и различение <системы> в обозначенном ключе – **контрафлексия**, есть особые и фундаментальные компетенции [рефлексивного] сознания. Восходящий и нисходящий переходы между масштабами – телеономические **индукция** и **дедукция**.

1.8. «**Реальность**» интерпретируется как устойчивый комплекс различения, целесообразно собранный из некоторой рефлексивной позиции.

1.9. «**Истина**» **интерпретируется** как особая предельная позиция в доконструктивном сознании, имеющая в качестве денотата наиболее устойчивый

момент управления в горизонте оператора; наиболее устойчивый норматив, в силу своей предельной природы выпадающий из области конфигурации.

1.10. «**Рацио**» рассматривается как продукт эволюции человеческого сообщества, имеющий инструментальной целью обеспечение согласованного действия групп: разномасштабного, разнопроцессного, разнопозиционного.

1.11. В ТТС явно декларируется «**принцип подчинённости**», который определяет данную рациональную дисциплину, как предназначенную для управления человеческой активностью определённого порядка сложности, и подчинённую контурам более высокого организационного порядка надрациональной природы.

2. **Инфраструктура и жизненный цикл**

2.1. ТТС/ТК рассматривает себя как объект управления со своим жизненным циклом. Такое отношение определяется как **рекурсивная управляемая конфигурация**.

2.2. Конфигурация осуществляется из регулярной позиции управления, которая в ракурсе отношения конфигурации к собственно теоретической позиции определяется как **метапозиция**. Рекурсивная конфигурируемость избавляет от необходимости в неуправляемой аксиоматике, которая существует в традиционных теориях.

2.3. Теоретический элемент изложения – управляемая **конструктивная констатация**. Когнитивный инструментарий, такие понятия как «позиция», «связь», «структура», «различение» и пр., весь корпус теории и лингвистическая форма выражения рассматриваются, как разноуровневые элементы конфигурации.

2.4. ТТС/ТК предполагает **архитектуру**, модульность, иерархию слоёв абстракций и «переиспользуемый теоретический код». Теория должна являть собой управляемое пространство понятий с достаточно простой навигацией.

2.5. В жизненный цикл ТТС/ТК явно включается фазы **развёртывания и эксплуатации** на операционном носителе: техническом устройстве, сознающем индивидууме, управляемом социуме.

2.6. В жизненный цикл ТТС/ТК явно включается фаза собственно-го **выхода из эксплуатации**, как следствие принятия собственных границ. Как средство обеспечения действия оператора, в соответствии с принципом подчинённости, ТТС определяет свой жизненный цикл в подчинённом положении к его жизненному циклу.

2.7. В конфигурацию теории входит так же **управление соглашением**.

3. Соглашение

3.1. Как средство управления, ТТС/ТК **требует** развёртывания в социуме и, соответственно, соглашения среди компетентных индивидуальных операторов относительно её эксплуатации.

3.2. Как эпистема, она **не требует** согласованности, логичности, непротиворечивости с любыми другими эпистемами, даже если указанные отношения вычислены с помощью конструктивно-управляемой аксиоматики.

3.3. Эти две позиции вызваны: а) предельной установкой на **приоритет эффективного действия** перед непротиворечивостью широкого соглашения; и б) текущей исторической ситуацией, когда инерция существующей структуры знания и ригидность социальных институтов, её поддерживающих, являются собой значительный риск для выживания и становления человеческого общества в условиях высокоскоростных изменений в глобализированном мире.

Авторы сборника

Анисов Александр Михайлович, ведущий научный сотрудник, Институт философии РАН.

Заславский Александр Михайлович, кандидат технических наук, доцент. Руководитель кафедры темпоральных моделей реальности Web-Института исследований природы времени при МГУ.

Евстратов Сергей Алексеевич. Родился в г.Керчи в 1955 г. Окончил физический факультет Ленинградского государственного университета. Работал в НИИ Ленинграда, на железорудном комбинате и вузах г.Керчи. Работал начальником аналитического бюро ОАО «Завод турбинных лопаток» и координировал работу Керченского филиала региональной лаборатории Международной кафедры ЮНЕСКО по философии и этике СПб НЦ РАН. Разработчик и участник исследований в области метафизики и проблематики неопарадигмального синтеза. В настоящее время на пенсии.

Еганова Ирина Аршавировна, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, Лаборатория условно-корректных задач, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт математики им. С.Л.Соболева Сибирского отделения РАН.

Коротков Анатолий Васильевич, кандидат технических наук, доцент, Международный центр теоретической физики (2ⁿ-1-D технологии), г. Новочеркасск.

Кузнецов Сергей Иванович, **Электроторский** Научно-исследовательский Центр (ЭНИЦ).

Маврикиди Федор Иванович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Институт проблем нефти и газа РАН.

Мельников Геннадий Семёнович, Открытое Акционерное Общество «Государственный Оптический Институт им. С.И. Вавилова» (ОАО «ГОИ им. С.И. Вавилова»), старший научный сотрудник.

Никонов Юрий Викторович, врач-психиатр высшей квалификационной категории ФГБУЗ МСЧ № 59 ФМБА России.

Чурилов Егор Александрович, системный архитектор и руководитель с более чем 15-летним опытом в ИТ. Отучился в БГТУ, отслужил в 3 ОBrCпH BB PБ. Один из основателей и координаторов Проекта "Цитадель". Статьи в области политической философии и геополитике опубликованы в ряде ведущих белорусских и российских академических и медиа-изданий (журналы "Знание. Понимание. Умение", "Золотой Лев", "Россия в глобальной политике", "Сівер" и пр.). В сфере интересов – теория сознания, системная инженерия, организационная сложность. Проживает в г. Минск.

Шихобалов Лаврентий Семенович, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник механико-математического факультета Санкт-Петербургского государственного университета.

В серии «**Библиотека времени**» вышли следующие сборники:

- 1.«Причинная механика» Н. А. Козырева сегодня: pro et contra:Сб. научн. работ памяти Н. А. Козырева(1908-1983)/Под ред. В. С. Чуракова.(серия «Библиотека времени». Вып.1) — Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2004.— 164с.
- 2.Изучение времени: концепции, модели, подходы, гипотезы и идеи: сб. научн. тр./под ред. В. С.Чуракова.(серия «Библиотека времени». Вып.2).— Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2005.— 262с.
- 3.Проблема времени в культуре, философии и науке: сб. научн. тр./под ред. В. С.Чуракова. (серия «Библиотека времени». Вып.3).— Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2006.— 154с.
4. Культура и время. Время в культуре. Культура времени: сб. науч. работ / под ред. В.С. Чуракова. (серия «Библиотека времени». Вып. 4). — Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2007.— 302с.
- 5.Время и человек (Человек в пространстве концептуальных времен): сб.научн.трудов/ под ред. В.С. Чуракова. (серия «Библиотека времени». Вып. 5). — Новочеркасск: «НОК», 2008.— 316с.
6. Хронос и Темпус (Природное и социальное время: философский, теоретический и практический аспекты): Сб.научн.трудов/ Под ред.В.С.Чуракова (серия «Библиотека времени». Вып.6).— Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2009. — 356с.
7. Формы и смыслы времени (философский, теоретический и практический аспекты изучения времени): сб.научн.трудов/Под ред. В.С.Чуракова. (серия «Библиотека времени». Вып.7).— Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2010.— 496с.
8. Время и информация (время в информатике/виртуальной реальности и в информационных процессах: философский, теоретический и практический аспекты): сб.научн.трудов/Под ред. В.С.Чуракова (серия «Библиотека времени». Вып.8). — Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2011.— 550 с.
9. Темпоральный мир (Современное состояние изучения времени: философский, теоретический и практический аспекты) (серия «Библиотека времени». Вып.9). — Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2012.— 664 с.
10. Время и рациональность (философский, теоретический и практический аспекты): сб. научн. Тр. /под ред В.С.Чуракова (серия «Библиотека времени». Вып.10). — Новочеркасск: «НОК», 2013. — 358с.
11. Современная аналитика времени и мировоззрение (Современное состояние изучения времени: философский и теоретический аспекты): сб. научн. тр./под ред. В.С. Чуракова (серия «Библиотека времени». Вып.11). — Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2014.— 196 с.
12. Моделирование времени в естествознании и гуманитарных науках: философский и теоретический аспекты: Сб. научн. трудов. / Под ред. В.С. Чуракова (Серия «Библиотека времени». Вып. 12). — Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2015. — 122 с.
- 13.Проблема времени в современной науке: подходы и модели (Серия «Библиотека времени». Вып.13).— Ростов-на-Дону: Изд-во «НОК». 2016.—126с.
- 14.Вейник В.А. Время от А до Я. Краткий словарь/Под научн. ред. В.С.Чуракова. (Серия «Библиотека времени». Вып.14).—Ростов-на-Дону; Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2017. 477с., 150 ил.

Социальные сети: моделирование временных и квантовоподобных свойств: Сб. научн.трудов/Под ред. В.С.Чуракова (Спецвыпуск серии «Библиотека времени»). Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2015. 97с.

Содержание

Предисловие.....	3
Раздел I: Философия.....	6
Анисов А.М. Объективность становления	7
Раздел II: Наука.....	29
Коротков А.В. Единицы измерения физических величин.....	30
Никонов Ю.В. «Запутанные истории» в романе Виктора Пелевина: iPhuck 10	46
Приложение Никонов Ю.В. Блокчейн	57
Шихобалов Л.С. Причинная механика Н.А.Козырева в развитии	63
Раздел III: Лаборатория времени	124
Заславский А.М. Компьютерные модели времени (проект программы исследований)	125
Раздел IV: Хроноиндекс.....	131
Шихобалов Л.С. Н.А.Козырев: краткая научная биография.....	132
Раздел V: Архив времени	136
Евстратов С.А. Некоторые проблемы современной физики.....	137
Еганова И.А. Хронометрическая концепция Н.А.Козырева: новые экспериментальные данные и интерпретации	143
Кузнецов С.И. Темпоральная интерпретация квантовой механики	160
Маврикиди Ф.И. Неархимедово пространство-время естественных систем	172
Чурилов Е. А. Схема теоретических представлений о времени и пространстве	190
Авторы сборника	199

Только для научных библиотек

Научное издание

**ИЗУЧЕНИЕ ФЕНОМЕНА ВРЕМЕНИ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ
И ГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ:
ФИЛОСОФСКИЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ**

Научн. ред. В.С.Чураков.

Техн. ред.: Г.А. Еримеев

Издательство «**НаукаОбразованиеКультура**»
346430 Новочеркасск, ул. Дворцовая, 1.
Ростов-на Дону, редакция научной литературы.
Подписано в печать 01.11.2018 г.
Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Печ. л. 12,75. Тир. 200 экз.
Отпечатано ООО НПП «НОК»
346428 Новочеркасск, ул. Просвещения, 155А.
E-mail: nok.company@gmail.com