

СТО ЛЕТ АБСОЛЮТНОГО МИРА СОБЫТИЙ МИНКОВСКОГО

А. К. Гуц

*Факультет компьютерных наук, Омский государственный университет,  
Просп. Мира, 55-а, 644077, Омск, Россия  
E-mail: guts@omsu.ru*

*Как сказал Минковский: “Пространство само по себе и время само по себе погружаются в реку забвенья, а остается жить лишь своеобразный их союз”.*

Фейнмановские лекции по физике, т. 2 [1, с. 52].

В свете столетия постулата абсолютного мира событий Минковского обсуждаются особые свойства пространства-времени и связанные с ним представления. Предлагается дальнейшее развитие идеи Минковского на основе расширения содержания такого теоретического объекта как событие.

**Введение\***

Сто лет назад 21 сентября 1908 г. выдающийся математик Герман Минковский ярко, просто, изящно и без каких-либо сложных математических формул пояснил научному миру сущность специальной теории относительности, построенной усилиями Пуанкаре, Лоренца и Эйнштейна [2].

Было заявлено, что окружающий нас Мир есть абсолютное Нечто, являющееся симбиозом пространства и времени. Сами же пространство и время относительны; они лишь формы, проявления, тени, проекции единого абсолютного Нечто, названного позже *пространством-временем\*\**.

“Сценой действия реальности является не трехмерное евклидово пространство, а четырехмерный мир, в котором неразрывно связаны вместе пространство и время. Однако глубока пропасть, отделяющая интуитивную сущность пространства от интуитивной сущности времени в нашем опыте, и ничто из этого качественного различия не входит в объективный мир, который удалось выкристаллизовывать

---

\* *От ред.*: Публикуется полностью в авторской редакции с целью последующей дискуссии, см. *Послесловие от ред.*

\*\* Видимо, Минковский первым ввел термин “пространство-время”. По крайней мере, в работе [3] 1907 г. он писал “Raum-Zeitpunkte” (точка пространства-времени), “Raum-Zeit-Vektor” (пространственно-временной вектор).

физике из непосредственного опыта. Это четырехмерный континуум, который не является ни “временем”, ни “пространством”. Только сознание, которое схватывает часть этого мира, испытывает обособленный кусок, который ему приходится встретить и оставить позади себя как историю, т. е. как процесс, который протекает во времени и имеет место в пространстве” (Г. Вейль, 1923 г., [4, с. 218]).

Важно отметить, что Минковский сразу заметил, что *геометрия пространства-времени — это геометрия четырехмерного псевдоевклидова пространства*.

Объединение времени и пространства в единое пространство-время, осуществленное Германом Минковским и названное им *Миром (событий)*, породило иллюзию, что тайна времени раскрыта и геометрия пространства-времени — это прежде всего геометрия времени.

Как известно, исследуя такой объект как пространство-время, не удастся понять сущность времени по той простой причине, что исследователь, моделируя на фоне пространства-времени физические явления, вынужден обращаться к дополнительному понятию *собственное время*. Фактически это означает, что, пытаясь геометризовать собственное время, мы вынуждены ввести **пятое измерение**. Но нетрудно сообразить, что вскоре нам придется ввести шестое измерение и т. д. Иначе говоря, раскрытие тайны времени сведется к абсурдному увеличению размерности Мира событий.

Следовательно, остается предположить, что пространство-время — это объект *вневременной*. Пространство-время лишено времени и является просто местом *событий* (вещей в себе), оно абсолютно. Будучи вневременной сущностью, пространство-время оказывается вне классической физики, становясь благодаря Минковскому понятием новой, релятивистской физики.

Вспомним теперь еще об одной сущности, которая пока не является физическим понятием, т. е. понятием науки физики, таким, как сила, импульс, энергия, масса и т. д. Речь идет о *сознании*.

С сознанием связан материальный объект — *носитель сознания*, или *наблюдатель*. Наблюдатель не есть прибор. Это существо, которое мы называем живым, разумным. В частности, это человек.

Осознание события (вещи в себе), или совокупности событий (множества вещей в себе) из Мира событий, или всего Мира событий есть акт возникновения сущности, которую мы называем временем. Применительно к человеку это было блестяще пояснено Кантом. По сути дела, если нет человека, а точнее, человечества\*, то нет и времени. Но это совсем не означает отсутствие другого типа осознания, а следовательно, и другого типа описания (объяснения, восприятия и т. д.) Мира событий. Мир событий Минковского, мертвый, находящийся вне времени, может осознаваться самыми различными способами, и каждое осознание следует назвать временем.

Если выписать ряд типов осознания —  $\ell A, \ell B, \ell C, \dots$ , то возникает ряд различных типов *оживлений*, т. е. описаний во времени (или просто типов времен)

\* Тип осознания как время передается от отца к сыну. Поэтому смерть одного человека не означает конец времени, конца воспринимаемой реальности. Подробнее об этом см. в п. 4.5.

любой вещи в себе  $x \in \mathcal{M}$ ,

$$x \in_{\ell_A} \mathcal{M}, \quad x \in_{\ell_B} \mathcal{M}, \quad x \in_{\ell_C} \mathcal{M}, \dots$$

Такой подход очень хорошо отвечает представлению о многовариантности Мира событий. Мир не сводится к одной Вселенной, а есть Мультиверс, т. е. множество взаимодействующих вселенных.

Вневременной характер пространства-времени наиболее ярко выражен в теории *абсолютного пространства-времени*. Согласно этой теории, события прошлого, настоящего и будущего одинаково реальны и все вместе составляют то, что Минковский назвал четырехмерным Миром событий.

Человеческое познание является временным, т. е. происходит во времени, но сила этого познания в том, что оно способно охватить структуру Мира событий в целом. К этим “вневременным” знаниям относится и геометрия пространства-времени. Другие вневременные знания — это то, что мы называем законами физики. Хотя их специфично временные выражения, записи, использующие временной параметр (время), мешают нам это увидеть. Четырехмерная геометрия по своей сути является лучшим вневременным способом задания ряда физических законов, связанных с тем, что мы, живущие в мире со временем, называем механическим перемещением тел (динамикой тел). Знание геометрии Мира событий позволяет нам делать *предсказания будущего* механически перемещающихся тел. Впрочем, если вспомнить об электродинамике, следует говорить не только о механическом движении материи.

Абсолютные, т. е. вневременные, знания, касающиеся геометрии и иных сторон Мира событий Минковского, будучи спроецированы на различные типы осознания, дают множественный набор самых различных предсказаний относительно событий, т. е. вещей в себе, становящихся при их оживлении вещами для “нас”. Мы обязаны взять слово *нас* в кавычки, поскольку речь при этом не всегда идет о нас, людях, как о наблюдателях вещей в себе, лежащих во вневременном пространстве-времени.

## 1. Абсолютность пространства-времени

*Абсолютность* пространства-времени понимается как его самодостаточность, вневременность, вечность, как полнейшая независимость от чего бы то ни было.

Теория абсолютного пространства-времени означает, что “во вселенной дано все: для нее нет прошлого и будущего, она – вечное настоящее; ей нет пределов ни в пространстве, ни во времени. Перемены происходят в индивидуальностях и соответствуют их перемещению по мировым путям в четырехмерном, вечном и беспредельном многообразии” (П. Д. Успенский [5, с. 204]).

“Объективный мир, пространство-время только существует, а не происходит; как целое оно не имеет истории. Только перед взглядом сознания, поднимающегося по моей мировой линии, сечение этого мира “оживает” и движется мимо как пространственный образ, подвергаемый временному преобразованию” (Г. Вейль [6, с.106]).

*Объективность* Мира событий понимается как то, что вне меня, вне моего осознания факта присутствия моего *Я* в *Мире*, во вселенной, независимо от

того, что это *Я* воспринимаю Мир, существуют вещи в Мире, отличные от меня, моего сознания, моего тела, моих мыслей и желаний.

И то, что я должен считаться с тем, что есть вещи вне меня, независимые от меня и могущие принести мне вред или пользу подчас вопреки моим мыслям и желаниям\*, есть то, что называется *реальностью* вещей вне меня, *реальностью* Мира событий, *реальностью* пространства-времени.

## 2. Реальность пространства-времени

Наше *обыденное* восприятие Мира событий реальным считает лишь то, что лежит в окружающем нас *пространстве*. Более того, это обыденное восприятие находит опору в знаниях, получаемых во всех институтах системы образования, основанной на стереотипах аристотелево-ньютоновской физики\*\*. Поэтому нашему сознанию претит мысль о реальности абсолютного Мира событий, об объективности, реальности пространства-времени.

Этому способствует скудность доводов, имеющихся в распоряжении исследователей и преподавателей, в пользу реальности Мира событий Минковского.

Существует, по сути дела, четыре аргумента в пользу утверждения об объективности, реальности пространства-времени, т. е. о таком же существовании пространства-времени как вещи, подобному тому, как существует вещь, называемая столом и на котором пишутся эти строки.

Перечислим эти аргументы:

- реальность Мира событий как следствие относительности одновременности (Пуанкаре, Минковский);
- реальность Мира событий как следствие асимметрии во времени и в пространстве (Флоренский);
- реальность Мира событий как проявление инерции тел (Петков);
- реальность Мира событий как проявление гравитации;
- реальность Мира событий — экспериментальный факт (Козырев).

Как видим, немного. Причем не все из них убедительны для каждого физика. Впрочем, были времена, когда все точно знали, что Солнце, планеты и звезды вращаются вокруг Земли.

### 2.1. Что понимается под реальностью пространства-времени

Напомним знаменитое фундаментальное для теории пространства-времени высказывание Минковского:

“Von Stunde an sollen Raum für sich und Zeit für sich völlig zu Schatten herabsinken und nur noch eine Art Union der beiden soll Selbständigkeit bewahren”,

или в русском переводе [2, с.167],

\* С Миром во сне мы не считаемся, его вызовы нам не страшны. И это часто мы осознаем прямо во время сна, когда сталкиваемся с опасностью или с нежелательным в ходе сна.

\*\* Исключением не являются физические факультеты университетов, где теория относительности преподносится всего лишь как набор систем отсчета со своими индивидуальными временной и пространственными координатами.

“Отныне пространство само по себе и время само по себе должны полностью стать тенью и лишь некоторый вид объединения обоих должен еще сохранить самостоятельность”.

В английском переводе этой, весьма известной фразы Минковского вместо слова “самостоятельность” подчас используется словосочетание “an independent reality” (см. [7, с.707]):

“Henceforth, space by itself, and time by itself, are doomed to fade away into mere shadows, and only a kind of union of the two will preserve an independent reality”.

Реальность самодостаточна. Как же понимать реальность? Философские подходы могут быть различными.

Философское направление *substantivalism* включает “постулат независимой реальности пространства-времени” как сорта субстанции\* [8, с.161]. Следовательно, согласно субстантивализму пространство-время реально, поскольку оно есть сорт субстанции. Именно то, что есть субстанция, и воспринимается нами как то, за чем мы закрепляем слово (название) “реальность”.

Пространство-время для субстантивалиста есть субстанция, которая является конкретной сущностью, и ее следует рассматривать либо наравне, либо как более основательное по сравнению с материальным наполнением вселенной. Последняя часть фразы высказана на том основании, что раз материальные поля описываются посредством задания их в точках пространства-времени, то пространство-время более фундаментальное понятие, чем материальные объекты [9].

Представление о пространстве-времени как о субстанции позволяет считать, что субстанция охватывает все разнообразие материи, которое проявляется в структуре пространства-времени в виде некоторых геометрических или топологических свойств, в частности не без участия сознания индивидов, материальный след которых отражен в форме мировых трубок. Минковский так и поступал; не допуская “зияющей пустоты” он помещал в мировые точки субстанцию.

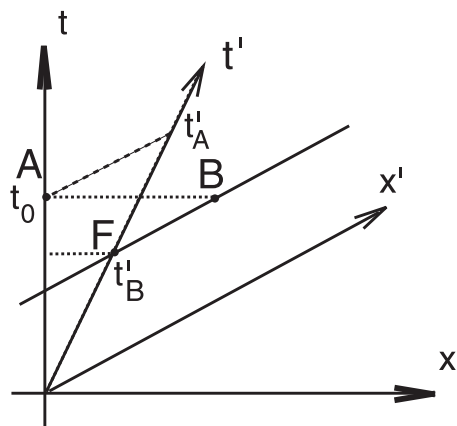
## 2.2. Минковский: реальность Мира событий — следствие относительности одновременности

Либо пространство-время *есть* целиком сразу и в этом смысле абсолютно, либо абсолютна одновременность. Но преобразования Лоренца и эксперименты говорят об относительности одновременности.

Наше интуитивное и, как показала теория относительности, наивное представление о Мировых событиях сводится к тому, что **реально существующим** мы считаем лишь *трехмерное пространство*, заполненное вещами, которые с *течением времени  $t$*  подвергаются изменениям.

---

\* Субстанция по Декарту — это все, что существует, не нуждаясь для своего существования ни в чем, кроме самого себя. Высшая субстанция — Бог. Бог создал мир, также состоящий из субстанций. Все сотворенные Богом субстанции Декарт делит на два рода: а) материальные (вещи); б) духовные (идеи).



**Рис. 1.** События  $A$  и  $B$  одновременны в системе отсчета  $(x, t)$ , но в системе отсчета  $(x', t')$  (автомобиль) они не одновременны ( $A$  – в будущем для  $B$ ). Для события  $B$  в системе отсчета  $(x', t')$  одновременным стало событие  $F$ , которое было в прошлом для  $B$  в системе отсчета  $(x, t)$ .

Абсолютное пространство по своей собственной природе и безотносительно ко всему остается всегда неподвижным и неизменным (Ньютон, 1686 г.).\*

Настоящим и, значит, реально существующим в этом пространстве является все то, что имеет место в момент времени  $t = t_0$ . В следующий миг  $t = t_0 + \Delta t$  происходит переход в Прошлое и, значит, в нереальное, несуществующее, всего того, что было до этого реальным. Новое настоящее — это все, что имеет место при  $t = t_0 + \Delta t$ , т. е. все то, что при  $t = t_0$  было Будущим.

Абсолютное, настоящее и математическое время само по себе и по своей природе равномерно течет безотносительно ко всему окружающему (Ньютон, 1686 г.).\*\*

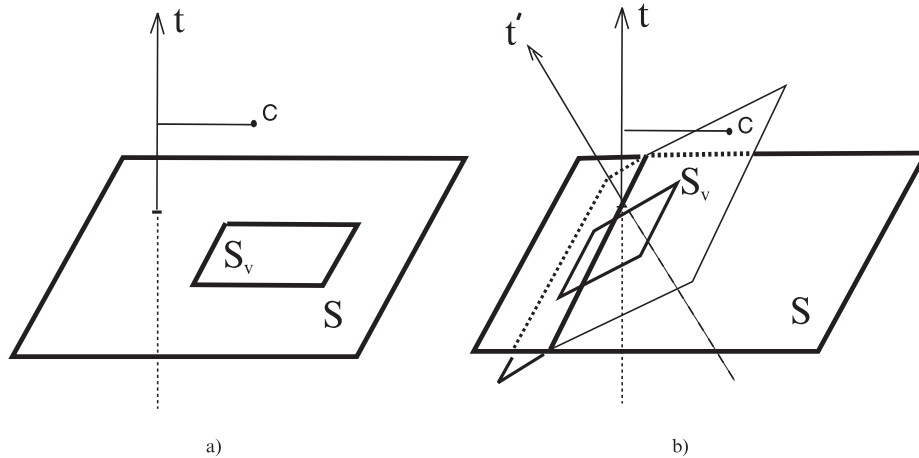
Естественно, что при таком видении Мира, если два события  $A$  и  $B$  имели место при  $t = t_0$ , то оба они дружно уйдут в Прошлое при  $t = t_0 + \Delta t$  по той простой причине, что они *одновременны!*

Но именно это и опровергает теория относительности. Было показано, что можно в пространстве начать перемещение, скажем, на автомобиле с некоторой скоростью  $v$  так, что для водителя события  $A$  и  $B$  не будут одновременными (рис. 1). Следовательно, раньше (момент  $t'_B$ ) будет фиксироваться одно из них, скажем  $B$ , и только через какой-то отрезок времени (момент  $t'_A > t'_B$ ) наступит другое —  $A$ !

Но это означает, что то, что для водителя до движения было *одним неизменным пространством*, в котором шли изменения по мере тикания часов, после начала движения превращается в два пространства, одно из которых — это дорога, по которой он едет, а другое — жестко привязано к автомобилю.

\*Цит. по В. И. Вернадскому [10, с. 240].

\*\* Цит. по В. И. Вернадскому [10, с. 237].



**Рис. 2.** а) *Пространство-время Галилея–Ньютона.* В момент абсолютного времени  $t$  пространство движущегося тела  $S_v$  находится в едином покоящемся абсолютном пространстве  $S$ , т.е. в том же пространстве. Событие  $C$  находится в будущем; оно еще “не наступило”. б) *Пространство-время Минковского.* В момент времени  $t$  пространство движущегося тела  $S_v$  лишь частично находится в покоящемся пространстве  $S$  (по времени  $t$ ), а частично – в будущем покоящегося пространства  $S$  (по времени  $t$ ), а частично – в прошлом покоящегося пространства  $S$  (по времени  $t$ ). По времени  $t'$  все пространство движущегося тела  $S_v$  находится в едином моменте времени (одновременность). Событие  $C$  находится в будущем покоящегося пространства  $S$ , но в настоящем пространства движущегося тела  $S_v$ ; оно для  $S_v$  уже “наступило”. Следовательно, то, что с точки зрения теории пространства и времени Ньютона еще не принадлежит Реальности – событие  $C$ , поскольку его еще нет, с точки зрения теории пространства и времени Минковского лежит в настоящем движущегося тела, и, значит, оно реально.

При этом в каждом таком пространстве свой ход часов, свое течение времени, своя хронология событий. Рубятся привычные, обыденные и интуитивно ясные представления об (абсолютных) пространстве и времени.

Водитель, воспитанный на наивно-реалистичных представлениях о пространстве и времени, формализованных в теории пространства и времени Галилея–Ньютона, естественно будет считать, что его “пространство”, состоящее из всех событий, одновременных с событиями, происходящими в автомобиле, находится внутри “пространства дороги”, т.е. он будет считать, что Мир таков, каким он изображен на рис. 2 а). Для наивного водителя все – и автомобиль и дорога лежат внутри единого Пространства.

Но как мы выяснили выше, у водителя будут проблемы с датами событий: одновременные с точки зрения дороги (часы  $t$ ) совсем не являются таковыми в автомобиле (часы  $t'$ ). И это из-за того, что в действительности Мир таков, как он изображен на рис. 2 б). Мир, данный нам в форме пространства-времени, более правильно описывается как пространство-время Минковского. Поэтому в момент времени  $t$  – часов, идущих на дороге, – пространство движущегося тела  $S_v$  лишь частично находится в покоящемся пространстве  $S$ , частично – в будущем покоящегося пространства  $S$  (по времени  $t$ ), а частично – в прошлом покоящегося пространства  $S$  по времени  $t$ . По времени  $t'$  – часов, идущих в автомобиле, – все пространство движущегося тела  $S_v$  находится в едином моменте времени (одновременность). Событие  $C$ , которое находится в будущем покоящегося пространства  $S$ , водителем воспринимается как событие его настоящего, т.е. для него оно уже “наступило”.

Следовательно, то, что с точки зрения теории пространства и времени Ньютона еще не принадлежит Реальности — событие  $C$ , поскольку его еще нет, с точки зрения теории пространства и времени Минковского *лежит в настоящем* движущегося тела, и значит, оно реально. Получается, что события будущего реальны! Значит, пространство-время Минковского реально; все его события одинаково принадлежат Реальности.

Остановимся и осмыслим сказанное. Только что сделанное утверждение сделано на том основании, что мы считаем события, одновременные с нами, реальными. Почему? Потому, что они принадлежат нашему настоящему. Почему в таком случае мы считаем, что события настоящего реальны? Да потому, что они все лежат в *пространстве*, т. е. в том *месте, очень обширном месте*, где *сейчас* нахожусь и я. Мы, как нечто само собой разумеющееся, воспринимаем утверждение о реальности далекой звезды, которую мы никогда не увидим вблизи, только в силу того, что она лежит, *есть* в пространстве. Все, что находится в пространстве, все это есть *сейчас*, и все *оно* реально. Данная фраза мертво сидит в нашем сознании, пропитывает наше сознание, сливается с нашим сознанием и является сутью нашего сознания, поскольку сознание есть время, и *миги осознания* того, что есть в Мире вне нас как вещей (или миги созидания вещей вне нас, составляющих весь Мир с нами и вне нас) — это осознание/созидание вещей, составляющих то, что именуется пространством.

Но вернемся к предыдущему абзацу. Из него вытекает, что если для описания “настоящего” в теории Галилея–Ньютона достаточно одного экземпляра 3-мерного пространства, то для правильного описания “настоящего” разных наблюдателей (покоящегося — дорога, и движущегося — водитель) требуется два экземпляра 3-мерного пространства, которые можно разместить только в 4-мерном пространстве. Это 4-мерное пространство и есть пространство-время Минковского, и оно представляет Реальность. Значит, оно само реально, и все его точки-события одинаково реальны: доступны наблюдению в том смысле, что они принадлежат настоящему того или иного наблюдателя. Условием наблюдения в этом смысле события  $C$  их будущего, дороги, является разгон автомобиля с нужной скоростью  $v$ . Тогда  $C$  оказывается в настоящем водителя.

На рис. 3, как горизонтальный отрезок, изображено пространство  $\Pi$ .

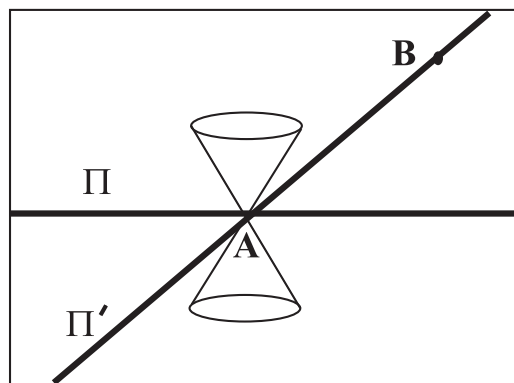


Рис. 3. Реальность события  $B$ .



В его будущем находится событие  $B$ . Мы всегда можем найти другое пространство  $\Pi'$ , которое будет содержать событие  $B$  и событие  $A$ , лежащее в пространстве  $\Pi$ . Легко найти скорость, с которой надо двигаться относительно пространства  $\Pi$  так, что пространством настоящего для движущегося тела будет пространство  $\Pi'$ . Для тех, кто летит вместе с этим телом, настоящему принадлежат и событие  $B$ , и событие  $A$ . Для них событие  $B$  реально! Те, кто движутся, общаются с теми, кто покоится (пространство  $\Pi$ ). Поэтому и для них  $B$  реально.

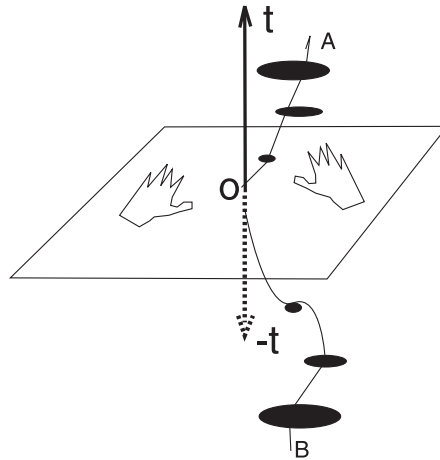
Поскольку событие  $B$  взято нами произвольно, то все события будущего реальны. Аналогично можно рассуждать для событий прошлого. Значит все события четырехмерном пространстве-времени реальны.

Таким образом, Реальность четырехмерна!

### 2.3. Флоренский: реальность Мира событий — следствие асимметрии во времени и в пространстве

“Доказать реальность пространства-времени, т. е. несводимость его ни к отвлеченному понятию о порядке и соотношении чего-то беспространственно-бевременного (как это делали рационалисты), ни к ассоциации (условному рефлексу) психических элементов, ощущений, тоже беспространственных-бевременных (как это делали представители сенсуализма разных толков — английские эмпиристы, юмовцы, берклеянцы, бэконцы, последователи Милля, махисты и др.) есть основная задача естествознания. При обратном же ответе упраздняется и самое естествознание — с отменой реальности его объекта, естества, ибо нет смысла изучать то, чего нет и что только кажется существующим, — хотя бы и принудительно (Кант). — Наиболее веское доказательство реальности пространства-времени лежит в указании на факт существования в природе асимметрии и необратимости. *Асимметрия — в пространственном аспекте мира, необратимость — во временном. По нераздельности пространства и времени надо, собственно, и эти моменты, асимметрию и необратимость, объединить одним термином, и лишь в целях дидактических говорить о них порознь.*\*— Что такое асимметрия? — Наличие в природе таких объектов, которые не могут быть различены между собою никаким отвлеченно указуемым признаком (напр., правая и левая перчатка), т. е. сведением к какому-нибудь инородному понятию, а различаемы лишь в отношении друг к другу или к какому-либо другому случаю асимметрии же; однако асимметрические объекты действительно различны и не могут быть взаимозаменяемы, различие их реально, т. е. не обусловлено произволом, желанием, привычкою, условным рефлексом. Их различие не субъективно. Как же сказать, чем именно они различны, в чем заключается невозможность заменить один парный сапог другим, правую перчатку левой? <...>

\* Курсив и выделение мои — А. Г.



**Рис. 4.** Асимметрия в пространстве (левая рука и правая рука) и асимметрия во времени (необратимость). Необратимость рождается в силу того, что при движении от  $O$  к  $A$  во времени  $t$  мы из малых областей попадаем во все большие (Пенроуз), а при движении от  $B$  к  $O$  во времени  $t$  — из больших в меньшие. Хотя при обращении времени, т. е. при движении во времени  $-t$ , также идем от меньших к большим областям.

Асимметрия во времени есть необратимость. Быть — значит быть во времени; быть во времени — значит быть необратимым, т. е. историчным.  $A \Rightarrow B$  не есть  $B \Rightarrow A$ . Нельзя сказать, чем именно направление (смысл, *sens* [фр. *sens* — смысл, значение]) от прошлого к будущему отличается от направления обратного, все элементы процесса и порядок их — одни и те же в обоих случаях. И тем не менее, несмотря на отсутствие различающего признака, эти направления существенно различны и не зависят от нашего желания видеть процесс идущим навыворот, как в кино с движущейся в обратном направлении фильме” [11, с. 424].

Реально существующая асимметрия во времени и в пространстве, о которой говорит Флоренский, означает отсутствие симметрии в пространстве-времени, равно в Мире событий Минковского, которая делает возможными следующие два преобразования:

$$t \rightarrow -t \text{ и } x \rightarrow -x, y \rightarrow y, z \rightarrow z. \quad (1)$$

При этом такие преобразования должны сохранять световые конусы.

Общая группа Лоренца содержит дискретные преобразования (1). Но стоит нам начать говорить о связной непрерывной группе и считать, что пространственно-временная асимметрия должна быть непрерывно меняющейся подгруппой общей группы Лоренца, то остается только одна такая подгруппа:

$$(t, x, y, z) \rightarrow \tau(t, x, y, z), \quad -1 < \tau < +1. \quad (2)$$

Здесь  $\tau$  — это время, связанное с сознанием человека, т. е. настоящее, истинное время. Это обеспечивает плавное обращение во “времени”, ассоциированным с четвертым измерением  $t$  безвременного Мира Минковского, и одновременную

с этим смену левой руки на правую. Но через вырождение преобразования при  $\tau = 0$ . При вырождении происходит склейка всех событий в одно событие, что вряд ли приемлемо. Следовательно, Мир Минковского не допускает преобразования (2), о чем и говорил Флоренский.

#### 2.4. Петков: реальность Мира событий проявляется как инерция тел

В одной главе монографии [12] В. Петков исследует вопрос: “Является ли инерция еще одним проявлением реальности пространства-времени”? Цитирую в переводе его резюме.

“Если мировая трубка частицы является реальным четырехмерным объектом, из этого следует, что она будет противиться ее деформации. Так как мировая трубка ускоряющейся частицы деформированная (не геодезическая), сопротивление, которое оказывает частица ее ускорению, по-видимому, возникает из четырехмерного напряжения, которое появляется в деформированной мировой трубке частицы. Это напряжение, которое вызывается смещениями составных элементов ускоряющейся частицы от положений равновесия, увеличивает возвращающую силу, которая пытается вернуть все элементы обратно на их прежние [неускоренные] положения. <... >

Можно привести довод, что механизм инерции, рассмотренный в этой главе, может быть с таким же успехом описан на обычном трехмерном языке. Это верно. Настоящий вопрос, однако, в том, существует ли инерция в трехмерном мире. Мы не ответили здесь на этот вопрос. То, что мы показали, заключается в том, что, если пространство-время реально, инерция должна существовать. Одним из проявлений четырехмерности мира будет существование инерции посредством механизма, который будет тем механизмом, что здесь был изучен” [12, с. 271–272].

#### 2.5. Реальность Мира событий как проявление гравитации

В самом деле, если пространственно-временной континуум — это вымысел, т. е. пространство-время всего лишь плод воображения, удобный инструмент познания, тогда что является причиной гравитации, если не его искривление? ([13, с. 183], Алсигна\*).

#### 2.6. Козырев: реальность Мира событий — экспериментальный факт

Теория абсолютного пространства-времени уверяет, что события прошлого и будущего столь же *реальны*, сколь реальны события настоящего.

В абсолютном пространстве-времени ничего не происходит — в абсолютном пространстве-времени все (уже) существует.

Другими словами, будущие события и события прошлого доступны наблюдению в той же мере, как и события настоящего. При этом, конечно, следует

\* От ред.: Т. е. алгебра сигнатур.

уточнить, что мы понимаем под наблюдением. Ведь, к примеру, мой знакомый, в данный момент живущий в США, столь же реален, как и я, он — часть моего настоящего, но это не значит, что я могу его видеть “живьем”, хотя его наблюдение возможно, скажем, посредством телефонного разговора. В отношении событий будущего (прошлого) также надо понять, как осуществляется “телефонный разговор”.

Если не будет предъявлено фактов таких наблюдений, то теорию абсолютного пространства-времени придется признать удобной геометрической иллюстрацией. Тем более, что “с точки зрения здравого смысла более вероятно, что в реальном мире существуют отдельно трехмерное физическое пространство и одномерное физическое время, что понятие пространства-времени — это лишь некая научная абстракция” (А. М. Мостепаненко [14, с. 47])<sup>\*</sup>.

Наверное, единственный, кто попытался предъявить экспериментальные доказательства наблюдения событий прошлого и будущего, был известный советский астроном Н. А. Козырев [15]. Он заявил, что с помощью его аппаратуры удалось получить сигналы из того места, где в данный момент находится звезда, а также еще из двух мест: 1) место, где она была в прошлом, когда был испущен свет, достигший Земли в момент наблюдения (место видимого изображения с точностью до рефракции), и 2) то место, где будет находиться звезда в тот момент, когда ее достиг бы световой сигнал, посланный с Земли в момент наблюдения [16, с. 160–166].

Эксперименты Н. А. Козырева были повторены исследователями из Института математики СО РАН (г. Новосибирск) [17–19], [16, с. 160–166]. Они утверждали, что были обнаружены мгновенные воздействия от звезд, когда те находились на световом конусе прошлого и будущего, в вершине которых находилась аппаратура наблюдателя. Иначе говоря, когда звезда и аппаратура были разделены нулевым интервалом  $ds^2 = 0$ . Кроме того, сигнал фиксировался от истинного положения звезды.

### 3. Голоса “за” и “против” абсолютного характера пространства-времени

Реальность абсолютного пространства-времени, предложенная Минковским, плохо воспринимается физиками по сей день. Редко кто из них излагает не только специальную теорию относительности, но и общую теорию относительности, начиная с постулирования данности Мира в форме реально существующего четырехмерного пространства-времени. Чаще говорится о четырехмерном Мире как об удобной математической модели, в рамках которой хорошо описывается меняющиеся со временем вещи, находящиеся в пространстве (см., например, Паули [20, с. 41–42]). Другими словами, физика остается сугубо ньютоновской с допущением множества часов с независимым ходом течения времени в различных физических системах отсчета.

Даже Эйнштейн, создавший в 1915 г. общую теорию относительности, осознал справедливость идеи Минковского только в 1921 г.

<sup>\*</sup> Одновременно здравый смысл уверяет нас, что Солнце вращается вокруг Земли, и в этом может легко убедиться каждый здравомыслящий человек — достаточно понаблюдать за движением Солнца на небосводе.

Кто же пропагандировал и развивал видение Мира по Минковскому?

Это Альфред А. Робб [21], П. Д. Успенский [5], А. А. Фридман [22], В. А. Фок, А. Д. Александров, Дж. Синг [23], Н. А. Козырев [15], М. М. Лаврентьев и И. А. Еганова [24], А. А. Логунов [25, с. 25] и другие.

### 3.1. В. А. Фок — “за”

Выдающийся советский физик В. А. Фок в заключении своей книги [26] по общей теории относительности “в немногих словах” выражает свой взгляд на теорию пространства, времени и тяготения. И сразу заявляет:

“Пространство и время должны рассматриваться совместно. Они образуют четырехмерное многообразие, которое при отсутствии тяготения является однородным и образует галилеево пространство. Галилеево пространство обладает псевдоевклидовой метрикой” [26, с. 473].

Для Фока пространство-время реально. Он пишет: “геометрические свойства реального физического пространства и времени соответствуют... геометрии Римана” [26, с. 235].

### 3.2. Синг: пространство-время абсолютно

Автор известной книги “Общая теория относительности” Синг пишет в своих лекциях [23, с. 34]: “Мы имеем дело с *событиями*. Так обстоит дело в физике с самого начала. Требуется *четыре* инструмента (не берите в голову какие это инструменты), чтобы идентифицировать событие, и поэтому совокупность всех событий формирует 4-мерный континуум, – мы называем его *пространством-временем*. Это единственное понятие; оно не является комбинацией отдельных понятий пространства и времени. Отныне и повсеместно, следует решительно отказаться от использования слов *пространство* и *время*, как будто они имеют исходное, предшествующее, априорное значение; если у них должно быть значение, то это значение должно быть еще объяснено”.

### 3.3. Уилер против пространства-времени

Следует повторить, что современные физики в своем большинстве не готовы воспринимать Мир как абсолютное пространство-время. Это связано, на наш взгляд, с тем, что, во-первых, наш быт существенно временной и существенно пространственный, а, во-вторых, на воззрения физиков большое влияние оказала теория суперпространства знаменитого физика, нобелевского лауреата Дж. Уилера.

Эта теория появилась как вариант квантовой теории гравитации. Квантуя гравитационное взаимодействие, Уилер и де Витт “убрали время”, оставив в теории лишь пространство. Пространство-время появляется как результат интерференции различных волновых функций, зависящих только от 3-геометрий.

Дж. Уилер, например, так говорит о границах применимости понятия пространственно-временного континуума\*:

\* Мизнер Ч., Торн К., Уилер Дж. Гравитация. Том 3. – М.: Мир, 1977 г. – с. 444–447.

“Зададим 3-геометрию и скорость ее изменения во времени. Обычно этого достаточно, чтобы установить всю временную эволюцию геометрии, другими словами, этого достаточно, чтобы определить полную четырехмерную геометрию пространства-времени при условии, что рассмотрение проблемы проводится в рамках классической физики. Однако в реальном мире, подчиняющемся квантовой физике, нельзя задавать одновременно и динамические переменные, и скорости их изменения во времени. Это запрещено принципом дополнительности. Точно задав 3-геометрию в какой-то один момент, мы ничего не можем знать о скорости ее изменения со временем в этот момент. Другими словами, задав полевую геометродинамическую координату, мы не можем ничего знать о полевом геометродинамическом импульсе. Если мы определим внутреннюю 3-геометрию, то определить также внешнюю кривизну мы не можем. Таким образом, принцип неопределенности не позволяет нам как-то предсказать или хотя бы придать разумный смысл “детерминированной классической истории пространства, эволюционирующего во времени”. Пространство-время невозможно предсказывать, следовательно, пространство-время не имеет смысла, — вот что диктует квантовый принцип. Объект, являющийся центральным во всей классической общей теории относительности — четырехмерная геометрия пространства-времени — просто не существует, если выйти за рамки классического приближения. Эти рассуждения показывают, что концепции пространства-времени и времени не являются первичными понятиями в структуре физической теории. Нет пространства-времени, нет времени, нет ничего до и ничего после. Вопрос, что случится “в следующий момент”, лишен смысла. Тот факт, что пространственно-временной подход неверен, не означает, что не существует верного способа описания динамики геометрии, совместимого с квантовым принципом. Суперпространство является ключом к одному из правильных способов описания динамики”.

Слова Уилера говорят в действительности о том, что пространство-время не есть продукт эволюции пространства во времени. Пространство-время не творится шаг за шагом, а дано сразу все, целиком и сразу.

#### **3.4. А. Д. Александров: пространство-время абсолютно**

“Абсолютный характер пространственно-временного континуума стал краеугольным камнем системы Александрова. Он отмечал, что Эйнштейн пришел к понятию абсолютного пространства-времени после того, как преодолел и полностью отбросил ньютоновское пространство и время. Он, таким образом, перешел от относительного к абсолютному” [27, с. 358].

Александров считал, что концепция абсолютного пространства-времени, в отличие от пространства и времени, открывает объективность природы и, что даже более важно, устанавливает материальную и причинно-следственную структуру мира. Теория относительности — это теория абсолютного пространства-времени, определенного самой материей, это теория, в которой относительность

совершенно явно и необходимо занимает положение подчиненного, вторичного аспекта [28, 29].

В статьях А. Д. Александрова [28, 29] теория абсолютного пространства-времени изложена и обоснована с исчерпывающей полнотой и блеском. При этом стоит отметить, что эти статьи написаны прекрасным русским языком, которым выдающийся советский математик владел в совершенстве.

### 3.4.1. Личность А. Д. Александрова

Александр Данилович Александров, развивавший и утверждавший теорию абсолютного пространства-времени Минковского на протяжении пятидесяти лет, с 1949 г. и до своей смерти в 1999 г., являлся “всемирно известным и уважаемым советским математиком, который несколько лет\* был ректором ЛГУ. Он выезжал как в Соединенные Штаты, так и в Западную Европу. Среди математиков он наиболее известен своей книгой “Intrinsic Geometry of Convex Surfaces”, которая была переведена на английский язык Американским математическим обществом. В целом он считается основателем советской школы геометрии и опубликовал по этой теме множество статей. Он также публиковал статьи с такими названиями, как “Диалектика Ленина и математика” и “Об идеализме в математике”...

... в 70–80-х годах он был вовлечен в обсуждение “природа — воспитание”... Он стойко защищал диалектический материализм во многих случаях. Однажды он написал: “Моя профессиональная деятельность — это, главным образом, доказательство новых теорем. И в осмыслении общих вопросов моей науки несомненным руководством является для меня марксистско-ленинская философия.

Диалектический материализм, разумеется, не дает способов решения конкретных задач математической науки, но он указывает верные ориентиры для поисков научной истины, вооружает методами для выяснения истинного смысла теорий и содержания научных понятий. Я мог бы привести примеры, показывающие, как философия помогает одолевать математическую теорию бесконечных множеств, теорию относительности Эйнштейна или квантовую механику. Но это потребовало бы привлечения сложных специальных понятий. Скажу только, что, будучи студентом, учась на физическом факультете, я мог понять квантовую механику в значительной степени благодаря тому, что параллельно изучал философию, которая помогла осмыслить эту трудную теорию в духе диалектического материализма” [27, с. 357–358].

Широта философских воззрений А. Д. Александрова возвышает его над многими коллегами-академиками, один из которых, видимо, никогда не поймет, зачем Александров выводил преобразования Лоренца из аксиом.

Ученик выдающегося физика В. А. Фока, физик по образованию, Александров видел в теории относительности не только инструмент для решения задач, он остро чувствовал ее значение для понимания людьми своего места в Мироздании. А для этого необходимо было “докопаться” до оснований теории относительности\*\*.

\* Точнее, с 1952 г. по 1964 г.

\*\* Напомним, что работы по основаниям математики, которые велись в начале XX века су-

А. Д. Александров был одним из тех, кто стойко отстаивал в 1940-е годы теорию относительности от погрома, подобного тому, которому подверглась в 1949-м генетика. Позже он спасал уже генетиков от очередных гонений в 1950-е годы.

К сожалению, не многим известны его статьи по квантовой механике [30–32], хотя в них содержатся предвидения: например, утверждается существование несиловой квантовой связи (современный термин — квантовая корреляция), а волновая функция привязывается к определенным условиям (соотносительные состояния Эверетта). Но поспорить с Александровым посчитал важным для себя один из создателей квантовой механики Вернер Гейзенберг.

Яркие работы по теории абсолютного пространства-времени А. Д. Александров начал писать будучи профессором и ректором Ленинградского университета. Однако это не было основным в его научной деятельности. Но после переезда в 1964 г. в Новосибирск он практически полностью посвятил себя исследованиям по основаниям теории относительности (см. [33]). В Сибири, в коттедже, расположенном в Золотой долине Академгородка, были написаны многочисленные статьи, в которых не только оттачивались философские формулировки теории абсолютного пространства-времени, но и доказывались математические теоремы, подтверждающие высказанные философские положения — философемы, как любил говорить А. Д. Александров.

#### 4. Дальнейшее развитие идеи Минковского

*Задача философии создавать предметы более сложными.*  
М. Хайдеггер [34, с. 340].

С времен Минковского прошло более ста лет, появились общая теория относительности и квантовая механика. Очевидно, что эти новые теории способны осветить идею Минковского об абсолютном пространстве-времени в несколько ином свете. Цель этого параграфа посмотреть, что нового можно сказать о таких ключевых понятиях теории абсолютного Мира событий как событие, метрика, взаимодействие событий, пространство, время и, наконец, о самом пространстве-времени.

##### 4.1. Сложность понятия “событие”

Мир событий  $\mathcal{M}$  в терминологии Минковского состоит из мировых точек. Позже мировые точки стали называть событиями, и они превратились в сущности, подобные точкам в геометрии. Так, решая задачу аксиоматизации специальной теории относительности, А. Д. Александров писал, что событие — “точечное явление вроде мгновенной вспышки точечной лампы или, пользуясь наглядными понятиями о пространстве и времени, это явление, протяжением которого в пространстве и во времени можно пренебречь. Словом, событие аналогично точке в геометрии, и, подражая определению точки, данному Евклидом, можно сказать, что *событие — это явление, часть которого есть ни-*

---

шественно изменили саму математику.



что, оно есть “атомарное” явление (курсив мой — А. Г.). Всякое явление, всякий процесс представляется как некоторая связанная совокупность событий” [29, с.115].

Но Минковский в мировую точку (событие), “чтобы не оставлять зияющей пустоты”, помещает *некоторый объект наблюдения\**, который он называет, избегая конкретизации в форме материи или электричества, “субстанцией”. Таким образом, событие должно рассматриваться как нечто более сложное, чем набор из четырех чисел  $(x, y, z, t)$ .

“Чтобы нигде не оставлять зияющей пустоты, мы представим себе, что в каждом месте и в каждый момент времени имеется некоторый объект наблюдения. Чтобы не говорить о материи или электричестве, я буду пользоваться словом “субстанция” для обозначения этого объекта” (Минковский [2, с. 168]).

Если обозначить событие через  $x$ , а возможное наблюдение посредством типа осознания через  $\ell A$ , то *объект наблюдения* (осознания), помещенный в  $x$ , — это морфизм

$$x : \ell A \rightarrow \mathcal{M}. \quad (3)$$

Наблюдение  $\ell A$  не обязано быть единственно возможным — наблюдений может быть множество. Более того, совокупность различных наблюдений (осознаний) мы рассматриваем как набор *объектов* некоторого множества  $\mathbf{L}$ .

Но желание использования более сложной теории, чем теория множеств, диктует необходимость объявления  $\mathbf{L}$  не множеством, а *категорией*.\*\*

Переход к теории категорий способствует новому пониманию события (мировой точки) Минковского как вместилища объекта наблюдения. Точнее, мы воспользуемся теорией топосов\*\*\* — подраздела теории категорий, построенного на идее расширения возможностей теории множеств, — для того, чтобы получить вполне адекватную замыслу Минковского формализацию события.

Откуда возьмется в новой теории субстанция-объект, о которой говорит Минковский?

Чтобы ответить на этот вопрос, посмотрим на пространство-время Минковского не как на теоретико-множественный объект  $\mathbb{R}^4$ , где  $\mathbb{R}$  множество действительных чисел, т. е. объект категории **Sets**, представляющий собой теорию множеств Кантора, а как на объект  $R^4$  *более сложно устроенной* категории функторов  $\mathbf{Sets}^{\mathbb{L}^{op}}$ .

Здесь  $R$  — кольцо; его получают из поля  $\mathbb{R}$  добавлением бесконечно малых величин, а  $\mathbb{L}^{op}$  — категория *локусов*, являющаяся двойственной к категории  $\mathbb{L}$ , состоящей из гладких колец вида  $C^\infty(\mathbb{R}^m)/I$ , где  $I$  — конечно порожденный идеал.

\* Объект наблюдения прежде чем быть наблюдаемым должен *быть*, а, следовательно, его существование предполагает корреляцию (творение) с наблюдателем. Декартовская субстанция и материальна, и идеальна. Поэтому возможно и творение, и наблюдение.

\*\* *От ред.*: Теория категорий — раздел математики, изучающий свойства отношений между математическими объектами, не зависящие от внутренней структуры объектов.

\*\*\* *От ред.*: Топос — категория, эквивалентная категории пучков множеств на некоторой топологизированной категории. Топосы могут служить нестандартными моделями теории множеств.

Объекты категории  $\mathbb{L}^{op}$  для того, чтобы отличать их от объектов категории  $\mathbb{L}$ , метим символом  $\ell$ . Например,  $\ell A = \ell C^\infty(\mathbb{R}^m)/I$ .

В таком случае будем понимать под пространством-временем  $R^4$  функтор

$$R^4(-) = Hom_{\mathbb{L}}(-, \ell C^\infty(\mathbb{R}^4)) \in \mathbf{Sets}^{\mathbb{L}^{op}}.$$

Поскольку имеет место вложение Йонеды

$$y : \mathbb{L} \hookrightarrow \mathbf{Sets}^{\mathbb{L}^{op}},$$

$$y(\ell A)(-) = Hom_{\mathbb{L}}(-, \ell A),$$

то объект  $R^4$  интерпретируется как функтор  $y(\ell C^\infty(\mathbb{R}^4))$ . Принято символ  $y$  опускать. Тогда имеем

$$R^4(-) = \ell C^\infty(\mathbb{R}^4)(-) = Hom_{\mathbb{L}}(-, \ell C^\infty(\mathbb{R}^4)) \in \mathbf{Sets}^{\mathbb{L}^{op}}.$$

$$R^4 = \ell C^\infty(\mathbb{R}^4) \in \mathbf{Sets}^{\mathbb{L}^{op}}.$$

Объекты этой категории — это гладкие функции вида  $f : \mathbb{R}^4 \rightarrow \mathbb{R}$ .

Следовательно, *события* в Мире событий  $R^4$  суть гладкие функции от четырех переменных, а не геометрические точки классического Мира событий Минковского  $\mathbb{R}^4$ .

Для наблюдения (осознания) события  $x$  в классическом Мире событий Минковского  $\mathbb{R}^4$  используют координаты

$$x : \mathbf{1} \rightarrow \mathbb{R}^4,$$

$$x(pt) = (x^0, x^1, x^2, x^3).$$

Здесь  $\mathbf{1} = \{pt\}$  — одноточечное множество. Это единственный тип осознания в классическом мире.

Для наблюдения (осознания) события  $x$  в Мире событий  $R^4$  используются локусы  $\ell A = \ell C^\infty(\mathbb{R}^m)/I$ :

$$x : \ell A \rightarrow R^4$$

и говорят, что это событие  $x$  при осознании  $\ell A$ , или “ $x$  в стадии  $\ell A$ ”, как принято в книге [35].

Легко вычисляется, что *событие*  $x$  при осознании  $\ell A = \ell C^\infty(\mathbb{R}^m)/I$  — это класс гладких вектор-функций  $x : \mathbb{R}^m \rightarrow \mathbb{R}^4 \text{ mod } I$ . Таким образом, если классическое событие  $x$  характеризуется четырьмя числами  $(x^0, x^1, x^2, x^3)$ , то “усложненное” событие из  $R^4$  — четырьмя гладкими функциями

$$(x^0(a_1, \dots, a_m), x^1(a_1, \dots, a_m), x^2(a_1, \dots, a_m), x^3(a_1, \dots, a_m)).$$

Посмотрим, что дает такой подход.

Формальное пространство-время  $R^4$ , как и его классический аналог, статично, т. е. вневременно, не содержит времени.

Событие  $x$  в таком пространстве-времени есть “мировая точка”  $x = (x^0, x^1, x^2, x^3) \in R^4$ , задаваемая в координатах соотношениями

$$\begin{cases} x^0 = ct, \\ x^1 = lx, \\ x^2 = ly, \\ x^3 = lz, \end{cases} \quad (4)$$

где константа  $l$  введена нами на основе простой (но отнюдь не наивной\*) мысли о необходимости симметричной записи события  $x$ , временной координаты  $x^0$  и пространственных координат  $x^\alpha$  ( $\alpha = 1, 2, 3$ ).

Предположим, что константы  $c, l$  складываются из “классического значения”  $c_0$  и  $l_0$  соответственно и бесконечно малых слагаемых, т. е.

$$c = c_0 + d, \quad l = l_0 + \delta,$$

где  $c_0 = 3 \cdot 10^{10}$  см/сек и  $l_0 = 10^{-33}$  см. Тогда при интерпретации в гладком топосе  $\mathbf{Sets}^{\mathbb{L}^{op}}$  бесконечно малые слагаемые  $d, \delta \in D$  в стадии  $\ell A = \ell C^\infty(\mathbb{R}^m)$  представляются гладкими функциями  $d(a_1, \dots, a_m), \delta(a_1, \dots, a_m)$ , где  $a_i \in \mathbb{R}$ .

Следовательно,

$$\begin{cases} x^0 = [c_0 + d(a_1, \dots, a_m)]t, \\ x^1 = [l_0 + \delta(a_1, \dots, a_m)]x, \\ x^2 = [l_0 + \delta(a_1, \dots, a_m)]y, \\ x^3 = [l_0 + \delta(a_1, \dots, a_m)]z. \end{cases} \quad (5)$$

При изменении параметров “наблюдения”  $a_1, \dots, a_m$  субстанции-объекта, описываемого как (вне(шне))физическое поле с компонентами  $d(a_1, \dots, a_m)$ , и  $\delta(a_1, \dots, a_m)$ , событие  $x$  размазывается по пространству-времени, теряет свой точечный характер. Это означает *начало движения объекта  $x$ , начало течения времени*.

Научный подход к описанию субстанции **требует предъявления уравнений**, которым должны удовлетворять поля  $d(a_1, \dots, a_m), \delta(a_1, \dots, a_m)$ . По своему смыслу это уравнения как для физических констант  $c$  и  $l$ , так и способа наблюдения объектов, помещаемых в Мир событий, лишенный времени. Следовательно, в равной мере это *уравнения для времени*. Такие уравнения действительно могут быть предъявлены (см. [33]).

Заметим, что коль скоро функции  $d(a_1, \dots, a_m), \delta(a_1, \dots, a_m)$  будут найдены как решения *уравнений для времени*, то, имея в своем распоряжении эти функции, мы фактически *локализуем событие* в пространстве-времени. А. Д. Александров, по сути дела, предвидел подобное расширение теории пространства-времени, говоря, что “событие, на которое ничто не воздействовало бы, лишилось бы определенной локализации” [29, с. 169]. В нашем случае “воздействие” оказывают “внешние” поля  $d(a_1, \dots, a_m), \delta(a_1, \dots, a_m)$ .

#### 4.2. Субъективность метрики пространства-времени

Пространство-время  $R^4$  идеально (но реально с точки зрения субстантивализма), поскольку состоит из идеальной части субстанции. Но в нем истинно

\* Константу  $l$  в физике называют фундаментальной длиной, или планковской длиной; она  $\sim 10^{-33}$  см.

утверждение, что прошлое и будущее столь же *есть*, как *есть* настоящее. По существу это означает отказ от представления, что любое нечто объективно развивается, эволюционирует, и в силу этого прошлого уже нет, а будущего еще нет — есть только настоящее.

Пространство-время  $R^4$  дано все сразу, оно *есть* целиком. Развитие, эволюция материального нечто — это всего лишь просмотр пространства-времени  $R^4$ , осуществляемое мозгом. Этот просмотр вынужденно *последователен и ограничен* в том смысле, что не все пространство-время целиком видно постольку, поскольку материально мозг конечно-дискретная материальная структура. Последовательно-линейный просмотр — это специфика просмотра именно человеческого мозгом.

Метрика  $g$ , задающая геометрию пространства-времени  $R^4$ , — это платоновская идея метрики. Она осознается (вносится сознанием (мозгом)) как субъективная метрика, появляющаяся в результате просмотра (опыта)  $\ell A$ :

$$g : \ell A \rightarrow R^{R^4 \times R^4}, \quad (6)$$

$$(g_{\ell A})_{ik}(t, x, y, z, a), \quad a \in \mathbb{R}^m,$$

$$\ell A = \ell C^\infty(\mathbb{R}^m).$$

Метрика  $g$  не может наблюдаться посредством опыта. “Разве может быть такой опыт, который соответствовал идее. Ведь все своеобразие идеи как раз в том и состоит, что опыт никогда не может вполне соответствовать ей”<sup>\*</sup>.

Переход от идеального  $\langle R^4, g \rangle$  к материальному  $\langle \mathbb{R}^4, g_{\ell A} \rangle$  — это конкретизация субстанции, упомянутой Минковским, т. е. переход к материи, веществу, полям, и... в конечном счете к течению времени, обуславливающих пространство-время как форму существования материи с точки зрения диалектического материализма.

#### 4.3. Взаимодействие событий — это многовариантность Мира событий

А. Д. Александров пишет [29, с. 115–116], что пространство-время “есть множество всех мировых точек. Однако при таком определении пространство-время еще не обладает никакой структурой — оно просто совокупность событий, в которых удерживается лишь один факт их существования как разных событий, в отвлечении от всех прочих свойств и без всяких пока отношений между ними. Можно ввести понятие о непрерывности ряда событий, заимствуя его из наглядного представления или давая ему какое-либо подходящее определение. Тогда пространство-время окажется просто четырехмерным многообразием в смысле топологии. Мы не останавливаемся на этом и определяем структуру и саму непрерывность пространства-времени, исходя из самого общего и основного отношения событий, какое имеется в мире. Мы имеем в виду движение материи.

Каждое событие так или иначе воздействует на некоторые другие события и само подвержено воздействиям других событий. Физическая природа

<sup>\*</sup> Возражение Шиллера на фразу Гете: “Стало быть, я могу радоваться, что, сам того не ведая, обладаю идеями и даже могу видеть их глазами” (цит. по статье Гейзенберга [36, с. 246–247]).

воздействия может быть весьма разнообразной; мы можем представлять его как распространение света, вылет частицы и т. п. Понятно, что оно не обязательно быть непосредственным, а может идти через ряд агентов. Само движение малого тела представляет собой ряд событий, в котором предыдущие события воздействуют на последующие. В понятиях физики воздействие можно определить как передачу импульса и энергии. Эти понятия представляются тогда первоначальными, что отвечает существу дела, так как импульс и энергия есть основные физические характеристики движения и воздействия. Но, отвлекаясь в самих событиях от их конкретных свойств, мы отвлекаемся и в понятии воздействия от его конкретных свойств, кроме того, что оно есть отношение между событиями, обладающее свойствами предшествования (антисимметричностью и транзитивностью). Если мыслить аксиоматическое построение теории пространства-времени, то понятия события — мировой точки и воздействия — предшествования берутся как исходные и неподлежащие определению. Те события, которые подвергаются воздействию данного события  $a$ , образуют “область  $P_a$  воздействия события  $a$ ”. Такие области определяют во множестве всех событий некоторую структуру. Она равносильна, конечно, той структуре, которая определяется самими отношениями воздействия. Эта структура и есть пространственно-временная структура мира”.

Обратим внимание в этой цитате на слова: “Каждое событие так или иначе *воздействует* на некоторые другие события”. Эта фраза противоречива, если мыслить пространство-время как абсолютный Мир событий. В мире Минковского нет движения, *нет взаимодействия\**.

“Картина мира, которую задает геометрия Минковского, — это картина “застывшего”, неподвижного мира, в котором ничего не происходит, настоящее, прошлое и будущее существуют на равных правах и, по сути, даже не отделимы однозначно друг от друга. Отсутствует также однозначно заданное направление течения времени. То есть, это, по сути, вневременной (в обычном смысле этого слова) мир, мир “пребывающий в Вечности”\*\*\*” (Е. М. Иванов, [37]).

Таким образом, если в целях построения аксиоматической теории относительности понятие “воздействия” одного события на другое формализуется с помощью понятия порядка и это позволяет определить псевдоевклидову структуру Мира событий и вычислить группу Лоренца в частности, то для вскрытия физической природы понятия “воздействие” необходимо опуститься до уровня

\* Впрочем, можно вместо воздействия, движения, взаимодействия говорить о квантовой скоррелированности событий в Мире событий. Целостность Мира событий обеспечивается корреляциями частей. Квантовые корреляции вневременны. Сам А. Д. Александров, один из первых осознавших существование квантовых корреляций, называл их квантовой связью [31].

\*\* И далее: “Использование здесь термина “Вечность” (Эон) представляется вполне корректным и отражает суть дела. Действительно, Платон называл время “подвижным образом Вечности” и подчеркивал отсутствие в Вечности прошлого и будущего. Фома Аквинский определял Вечность как “остановившееся ныне”, т. е. как “замершее”, бесконечно “растянутое” настоящее. Отсюда следует, что Вечность — это неподвижный прообраз времени, то есть — та квазивременная протяженность, “вдоль” которой “течет” чувственное время (причем, для каждого наблюдателя течет особым образом). Пространство-время Минковского, как нам представляется, это и есть физическое осуществление такого понятия “Вечности” [37].”

выяснения материального носителя, посредством которого осуществляется воздействие одних событий на другие. Иными словами, следует выяснить, как в теории пространства-времени формализуется материально-физическая природа взаимодействия событий.

Если два события  $A$  и  $B$  взаимосвязаны, то эта связь материально должна реализоваться через промежуточные мировые точки-события — должна рассматриваться мировая линия, соединяющая  $A$  и  $B$  и наполненная некоторой субстанцией. Отходя от точечного (атомарного) характера событий, мы должны рассмотреть явления  $A$  и  $B$ , соединенные пространственно-временной областью  $X$ . Наполненность  $A$ ,  $B$  и  $X$  субстанцией с точки зрения общей теории относительности означает рассмотрение вместо псевдоевклидовой геометрии псевдоримановой. Иначе говоря, наполнение субстанцией — это наличие кривизны в пространственно-временных областях, которые обозначаются как явления  $A$ ,  $B$  и  $X$ .

Однако наша человеческая практика говорит нам о том, что динамично развивающиеся явления не могут быть однозначно, без непредсказуемых отличий, без непредсказуемых отклонений от “нормы”, без непредсказуемых “неточностей” описаны в случае их повторных появлений или предъявлений. Повторяемость явлений, в отличие от явлений единичных, — это то, что должно считаться главным и характерным для человеческой реальной жизни\*. Непредсказуемые отличия, отклонения, неточности (повторяющихся) явлений в науке характеризуются с помощью понятия *вероятности явления*.

Вероятность явления  $X$  — это наличие множества различных вариантов искривлений в пространственно-временной области  $X$ . Но с точки зрения теории абсолютного пространства-времени искривленная область  $X$  существует только в одном варианте.

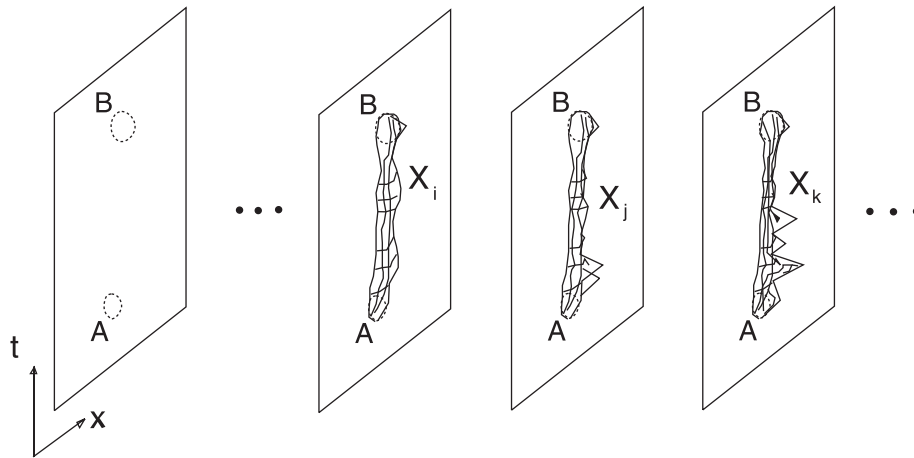
Куда деваются остальные варианты? Общепринятым является представление, заключающееся в том, что в ходе развития причины  $A$  в следствие  $B$  при наличии множества возможных состояний реализуется только одно. Более точно, обычно говорят, что *в ходе развития причины  $A$  в следствие  $B$  в каждый момент времени при наличии множества возможных состояний, которые могут быть в следующий момент времени, реализуется только одно*.

Такой прием убивания альтернативных вариантов искривления области  $X$  основывается на классическом представлении о пространстве и времени — время порождает изменения в пространстве. Естественно, что категория случайности применительно к превращению  $A$  в  $B$  получает при этом свою фундаментальную классическую трактовку, приведенную выше.

Но исходным является понятие пространства-времени. Поэтому мы не можем убивать варианты искривления области  $X$  тем способом, к которому нас приучили люди, так и не воспринявшие или не понявшие основной мысли Минковского.

*Мы должны признать существование всех различных вариантов искривления области  $X$* . Иначе мы бы не наблюдали в своей жизни того, что мы

\* Единичные явления — это или чудеса, или глобальные катастрофы, прекращающие существование человечества. И то и другое не являются объектами, которые лежат в поле зрения науки.



**Рис. 5.** Взаимодействие (неатомарных) событий  $A$  и  $B$  в плоском Мире Минковского означает наличие материи, соединяющей 4-мерные области  $A$  и  $B$  в пространстве-времени. Материя — это искривление пространства-времени, изображенное на рисунке в виде горных хребтов  $X_i$ , идущих от “горы”  $A$  к “горе”  $B$ . В действительности мы можем представить себе множество вариантов таких хребтов  $X_i, X_j, X_k, \dots$ , включающих “вершины”  $A$  и  $B$  — пространство-время существует в разных вариантах — Мир многовариантен.

называем возможностью вмешательства случая или проявления свободы воли. Но все это означает существование множества вариантов пространства-времени, каждый из которых содержит конкретный способ искривления области  $X$  (см. рис. 5). Каждый вариант пространства-времени — это вариант бытия; набор всех вариантов пространства-времени есть вероятностное пространство элементарных исходов бытия.

Сознание, которое попадает в тиски предопределенности в каждом конкретном варианте пространства-времени, получает возможность выбирать тот или иной вариант бытия (вариант пространства-времени).

#### 4.4. Причинный порядок и временной порядок

Форма сознания, известная нам, — это наше человеческое сознание. Оно сопряжено с классическим объектом — нашим телом. Следовательно, наш Мир является классическим, поэтому выход за классические пределы невозможен. Поэтому вопреки мнению Уилера пространство-время — это объективная реальность. Но порождается она сознанием (точнее, всем набором индивидуальных сознаний), сознанием же и воспринимается.

Таким образом, сознание [38, с. 34]:

- 1) созидает миры (пространства-времени),
- 2) наблюдает, отражает, воспринимает эти миры.

В первом случае созданный мир — это совокупность событий, которые “взаимодействуют”, т. е. это мир, наполненный субстанцией. Последнее проявляется в форме искривления пространства-времени. Получаются миры, кривизна которых определяет присущий им причинный порядок. “Созидание мира” — это неизбежное их ветвление, т. е. создается сразу множество параллельных ми-

ров [39].

В квантовой механике существование множества вариантов параллельных и одинаково реальных миров обнаружил Хью Эверетт [40].

Во втором случае мир наблюдается (воспринимается), т. е. имеет место морфизм вида

$$x : \ell A \rightarrow \mathcal{M}. \quad (7)$$

Это означает наличие процедуры просмотра событий, принадлежащих миру, т. е. наличие временного порядка. Восприятие мира также ведет к наличию многовариантности [41].

#### 4.5. Модель квантового созидания миров сознанием

Покажем, как осуществляется созидание миров совокупностью индивидуальных сознаний.

Предполагаем, что существует Нечто, обозначаемое как 0 и называемое *материальной Природой*, которая существует объективно, т. е. независимо от того, есть ли люди или их нет вообще (например, все погибли в мировом катаклизме). Природе приписываем  $\psi$ -функцию состояния  $|\psi^0\rangle$ . События  $A, B, \dots, C$ , происходящие в Природе, оставляют свой “след”, и это записываем следующим образом:

$$|\psi_{[A,B,\dots,C]}^0\rangle.$$

Субъект  $S$ , наделенный индивидуальным сознанием, которое обладает “идеями” (“фантазией”)  $A$  с собственной волновой функцией  $|\phi_i\rangle$  в системе  $S$ , вступает во взаимодействие с Природой, начальное состояние которой  $|\psi^0\rangle$ . Результатом взаимодействия, проистекающим во *времени* и занимающим промежуток времени  $[0, T]$ , является попытка реализации идеи  $A$ . \* Иными словами, начальное состояние ( $t = 0$ )

$$|\psi^{S+0}\rangle = |\phi_i\rangle|\psi_{[\dots]}^0\rangle \quad (8)$$

преобразуется в новое состояние

$$|\tilde{\psi}^{S+0}\rangle = |\phi_i\rangle|\psi_{[\dots,a_i]}^0\rangle,$$

где  $a_i$  характеризует состояние  $|\phi_i\rangle$ , т. е. отражает  $i$ -ю форму реализации “идеи” (“фантазии”)  $A$ . Под преобразованием мы понимаем решение  $|\psi^{S+0}\rangle(t)$  уравнения Шредингера с начальным состоянием (8) при  $t = 0$  и с

$$|\tilde{\psi}^{S+0}\rangle = |\psi^{S+0}\rangle(T).$$

---

\* Скорее надо говорить не о *взаимодействии, проистекающем во времени* – это фразеология классической физики, а о квантовой корреляции Природы и сознания индивида. Но сознания разных индивидов не скоррелированы. Реализация “идеи”  $A$  разными сознаниями – это две разные квантовые корреляции, касающиеся Природы. Они вынуждены быть *последовательными*, а значит рождается то, что мы называем *физическим объективным временем*. Следовательно, сознания рождают Реальность во времени. Эту мысль подсказал автору проф. А. А. Берс.



Мы описали идеальный случай, когда индивидуальное сознание остается в собственном состоянии  $|\phi_i\rangle$ . В общем случае, если начальное состояние индивидуального сознания является не собственным, а общим состоянием  $\sum_i a_i |\phi_i\rangle$ , конечное состояние системы “субъект-Природа” будет иметь вид

$$|\tilde{\psi}^{S+0}\rangle = \sum_i a_i |\phi_i\rangle |\psi_{[\dots, a_i]}^0\rangle. \quad (9)$$

Мы видим, что в каждом элементе  $|\phi_i\rangle |\psi_{[\dots, a_i]}^0\rangle$  суперпозиции состояние Природы есть особенное собственное состояние *потенциальной реальности* (мира), и, более того, состояние Природы описывает Природу как определенно состоящую из набора потенциальных миров (реальностей). Таким образом, Природа ветвится! В каждой потенциальной реальности субъект обнаружит различные наблюдаемые значения  $a_i$  идеи  $A$ , и его сознание разветвится, оказываясь в состояниях  $|\phi_i\rangle$ .

Рассмотрим еще более общую ситуацию, когда мы имеем несколько субъектов  $S_1, S_2, \dots, S_n$ , находящихся в состояниях  $|\psi^{S_1}\rangle, |\psi^{S_2}\rangle, \dots, |\psi^{S_n}\rangle$ . Пусть первый субъект  $S_1$  начинает реализовывать идею-фантазию  $A^1$ . Тогда начальное состояние

$$|\psi^{S_1+S_2+\dots+S_n+0}\rangle = |\psi^{S_1}\rangle |\psi^{S_2}\rangle \dots |\psi^{S_n}\rangle |\psi_{[\dots]}^0\rangle$$

преобразуется в конечное состояние

$$|\psi_1^{S_1+S_2+\dots+S_n+0}\rangle = \sum_i a_i^1 |\phi_i^{S_1}\rangle |\psi^{S_2}\rangle \dots |\psi^{S_n}\rangle |\psi_{[\dots, a_i^1]}^0\rangle, \quad (10)$$

где  $|\phi_i^{S_1}\rangle$  — собственные функции сознания субъекта  $S_1$ .

И здесь мы видим ветвление сознания и Природы.

Если теперь во взаимодействие вступает второй субъект  $S_2$ , реализующий свою идею-фантазию  $A^2$ , то состояние (10) даст состояние

$$\begin{aligned} & |\psi_2^{S_1+S_2+\dots+S_n+0}\rangle = \\ & = \sum_i \sum_j a_i^1 a_j^2 |\phi_i^{S_1}\rangle |\phi_j^{S_2}\rangle |\psi^{S_3}\rangle \dots |\psi^{S_n}\rangle |\psi_{[\dots, a_i^1, a_j^2]}^0\rangle. \end{aligned} \quad (11)$$

Действия второго субъекта ведут к новому ветвлению Природы и индивидуального сознания и, естественно, того, что он наблюдает.

Потенциальная реальность (мир)  $|\psi_{[\dots, a_i]}^0\rangle$ , навязываемая Природе субъектом  $S_1$ , будет поддержана вторым субъектом в форме  $a_j^2$ , если потенциальная реальность (мир)  $|\psi_{[\dots, a_i^1, a_j^2]}^0\rangle$  коррелирует с потенциальной реальностью  $|\psi_{[\dots, a_i^1]}^0\rangle$ . Под корреляцией можно понимать, например, пропорциональность двух указанных потенциальностей реальностей (миров) как векторов гильбертова пространства состояний Природы, т. е. если

$$\exists \lambda \in \mathbb{C} (|\psi_{[\dots, a_i^1, a_j^2]}^0\rangle = \lambda |\psi_{[\dots, a_i^1]}^0\rangle). \quad (12)$$

И вообще, после действия  $r$  субъектов по реализации своих идей-фантазий ( $r \leq n$ ) получим состояние

$$|\psi_r^{S_1+S_2+\dots+S_n+0}\rangle =$$

$$= \sum_{i,j,\dots,m,k} a_i^1 a_j^2 \dots a_m^{r-1} a_k^r |\phi_i^{S_1}\rangle |\phi_j^{S_2}\rangle \dots |\phi_m^{S_{r-1}}\rangle |\phi_k^{S_r}\rangle |\psi^{S_{r+1}}\rangle \dots \dots |\psi^{S_n}\rangle |\psi^0_{[\dots, a_i^1, a_j^2, \dots, a_m^{r-1}, a_k^r]}\rangle. \quad (13)$$

Если число субъектов достаточно велико, то реализуемые ими идеи в форме потенциальных реальностей (миров) приведут к рождению\* актуальной **физической реальности (мира)**

$$R = |\psi^0_{[\dots, a_i^1, a_j^2, \dots, a_m^{r-1}, a_k^r]}\rangle, \quad (14)$$

если  $\exists \lambda \in \mathbb{C} (|\psi^0_{[\dots, a_i^1, a_j^2, \dots, a_m^{r-1}, a_k^r]}\rangle = \lambda |\psi^0_{[\dots, a_i^1, a_j^2, \dots, a_m^{r-1}]}\rangle = \dots \dots = \lambda |\psi^0_{[\dots, a_i^1, a_j^2]}\rangle = \lambda |\psi^0_{[\dots, a_i^1]}\rangle).$  (15)

Очевидно, таких физических реальностей (миров) может быть много –  $R, R', R'', \dots$  — это все эвереттовские параллельные вселенные, но одновременно существует множество потенциальных реальностей, так и не ставших актуальной физической реальностью. Это происходит потому, что действия индивидуальных сознаний не оказались скоррелированными. Иначе говоря, не все идеи-фантазии реализуются; многие из них остаются снами-миражами.

#### 4.5.1. Осознание

*Осознание* — это отдавание себе отчета, что мы есть в данном месте и в данное время, т. е. *присутствуем*. Как это описать математически? Традиционно считается, что мир в нас отражается; отражается в нашем мозге. Но почему мозг знает, что он отражает реальность?

Физическая реальность (мир)  $R$ , данная формулой (14), есть, в частности, нечто, созданное по “матрице”  $M$ , состоящей из набора идей-фантазий  $A, B, \dots$ . Это первый этап на пути к осознанию — рождение физической реальности (мира). На втором этапе рожденная реальность ( $\widetilde{\text{мир}}$ ) отражается, т. е. воспринимается мозгом. В мозгу появляется отпечаток  $\widetilde{M}$ . На третьем этапе матрица  $M$  сравнивается с отпечатком  $\widetilde{M}$ . При совпадении (почти совпадении) мозг “видит себя в реальности (14)”. Это и есть отдавание себе отчета о присутствии (местонахождении), т. е. акт осознания: “. . . сущее, которое мы сами всегда суть и которое среди прочего обладает бытийной возможностью спрашивания, мы терминологически схватываем как *присутствие*” [42, с. 22].

#### 4.6. Как разум заменяет реальность

Правильнее было бы говорить не об изменении реальности, а о смене реальности. Формула (13) показывает, что на каждом шаге реальность (14)

$$R = |\psi^0_{[\dots, a_i^1, a_j^2, \dots, a_m^{r-1}, a_k^r]}\rangle$$

\* Нескоррелированные потенциальные реальности (миры) остаются с нами в форме грез субъектов, их породивших.

находится в квантовой корреляции (связи) с состояниями  $n$  субъектов

$$|\phi_i^{S_1}\rangle|\phi_j^{S_2}\rangle\dots|\phi_m^{S_{r-1}}\rangle|\phi_k^{S_r}\rangle|\psi^{S_{r+1}}\rangle\dots|\psi^{S_n}\rangle, \quad (16)$$

из которых к данному моменту  $r$  субъектов реализовали свои идеи-фантазии  $A^1, \dots, A^r$ .

Иначе говоря, фантазиям отвечает конкретная реальность, которая *есть*. Реальностей *много*, и *все они есть*. Реальность  $R$  существует, но видится всеми субъектами сразу и устойчиво от поколения к поколению постольку, поскольку идеи-фантазии субъектов сами скореллированы, как это определено условием (15).

Совокупность идей-фантазий множества субъектов, которым отвечает состояние (16), — это конкретный культурно-исторический тип в понимании Н. Я. Данилевского (гештальт Шпенглера, цивилизация Тойнби), существующий в рамках соотнесенной материальной реальности вида (14). Смена культурно-исторического типа (гештальта) — это радикальная замена представления о мире, в котором хотелось бы существовать. К примеру, в наши дни мы наблюдаем, как идет “уход” из реальности, состоящей из вещества и излучения, и совершается “размещение” к реальности на 95% состоящей из темной материи и темной энергии. Это *наше* очередное усложнение заселяемой *нами* реальности.

Реальности и совокупности идей-фантазий субъектов, как видно из формулы (13), на каждом шаге “эволюции” представляют собой *сцепленные* квантовые состояния всего Бытия как гигантской квантовой системы.

#### 4.7. В каком виде создается мир?

Как конкретно создается мир? Какому гильбертову пространству принадлежит вектор

$$|\psi_{[\dots, a_i^1, a_j^2, \dots, a_m^{r-1}, a_k^r]}^0\rangle,$$

который представлял в формуле (14) мир-реальность?

Человек, его мозг так устроен, что он видит мир в форме *пространства\**. *Пространство дает место вещям!*

Но создается ли мир индивидуальным сознанием как сразу целостное 3-мерное пространство, в котором все размещаемые вещи одновременны? Последнее является важным условием, поскольку для человека то, что мозг воспринимает является одновременным.

Примем, что это так\*\*. Тогда то, что рождается — это пространство, оснащенное геометрией  $G^{(3)}$  с метрикой  $g^{(3)}$ . Но геометрии бывают разными, поэтому символ  $G^{(3)}$  следует понимать как переменную величину. Индивидуальное сознание могло создать множество разных 3-геометрий, и этот факт в обозначениях квантовой механики представим как введение в рассмотрение вместо

\* Думается, боязнь ограниченного пространства – клаустрофобия – это следствие того, что создается обширное пространство, вмещающее мыслимый мир.

\*\* Создание 3-пространства индивидуальным сознанием не означает создание актуального 3-пространства единого для всех сознаний.

вектора (14) амплитуды вероятности\*

$$\psi(G^{(3)}_{[\dots, a_i^1, a_j^2, \dots, a_{m-1}^{r-1}, a_k^r]}), \quad (17)$$

или просто

$$\Psi(G^{(3)}). \quad (18)$$

Это означает, что мы оказываемся в рамках теории суперпространства Уилера, и, следовательно, волновая функция  $\Psi(G^{(3)})$  должна удовлетворять уравнению Уилера–де Витта:

$$\left[ G_{ijkl} \frac{\delta}{\delta g_{ij}^{(3)}} \frac{\delta}{\delta g_{kl}^{(3)}} + \sqrt{g^{(3)}} R^{(3)} \right] \Psi(G^{(3)}) = 0. \quad (19)$$

Мы видим, что в наших рассуждениях присутствует  $\psi$ -функция  $\Psi(G^{(3)})$ , которая представляет состояния 3-пространства. Самому по себе 3-пространству, как и любой другой системе, согласно квантовой механике, вообще говоря, не отвечает никакая  $\psi$ -функция. Для того, чтобы 3-пространство находилось в состоянии, представимом  $\psi$ -функцией, *необходимы известные условия*. “Но для того, чтобы сами условия могли считаться определенными, они должны быть в достаточной степени выделенными, так что для них “квантовые эффекты” несущественны, т. е. условия должны быть “классическими” [32, с. 291].

В (квази)классическом приближении, к которому мы должны с неизбежностью перейти как к *определенному условию* существования человеческого сознания, каждому индивидуальному сознанию  $i$  отвечает волновая функция

$$\Psi_i(G^{(3)}) = \left( \begin{array}{c} \text{медленно меняющаяся} \\ \text{амплитудная функция} \end{array} \right) e^{-\frac{i}{\hbar} S_i(G^{(3)})},$$

а всем сознаниям соответствует волновой пакет:

$$\Psi(G^{(3)}) = \sum_i c_i \Psi_i(G^{(3)}).$$

Там, где “фазы отдельных сознаний  $i, j, \dots, k$ ” совпадают, т. е.

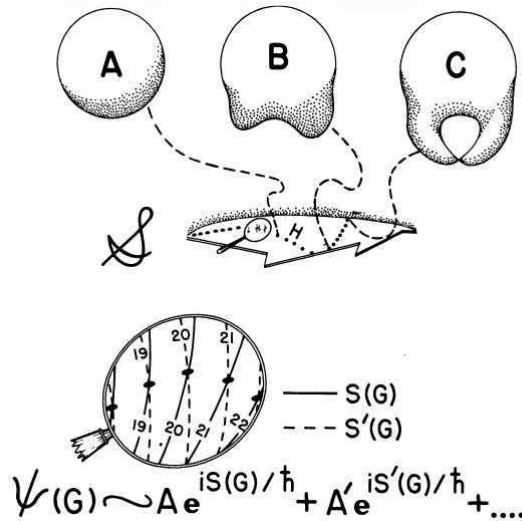
$$S_i(G^{(3)}) = S_j(G^{(3)}) = \dots = S_k(G^{(3)}), \quad (20)$$

происходит интерференция, приводящая к *рождению единого* для всех индивидуальных сознаний *пространства-времени* и времени в частности [43] (рис. 6).

“Для разных наблюдателей пространство различно. Время также различно для разных наблюдателей. Но пространство-время одинаково для всех” (Тейлор и Уилер [44, с. 54]).

Заметим, что условие (20), ведущее к рождению актуального пространства-времени, является аналогом условия рождения актуального мира-реальности (15).

\* Переход от абстрактного гильбертова пространства к пространству  $L_2$ .



**Рис. 6.** Рождение пространства-времени в результате интерференции индивидуальных сознаний: точки  $A, B, C$  на линии  $H$  – конкретные 3-пространства, оснащенные геометрией и топологией, линия  $H$  – пространство-время. (Рис. заимствован из [43].)

#### 4.8. Абсолютный Мир событий и иллюзия эволюции

Абсолютный Мир событий, его четырехмерная псевдориманова геометрия, появляются, как было показано в предыдущем параграфе, сразу, одновременно и целиком, в целом, в результате интерференции трехмерных геометрий.

Согласно уравнениям Эйнштейна

$$R_{ik}^{(4)} - \frac{1}{2}g_{ik}^{(4)}R^{(4)} = \frac{8\pi G}{c^4}T_{ik},$$

четырёхмерная геометрия  $G^{(4)}$  с метрикой  $g_{ik}^{(4)}$  соответствует четырехмерному наполнению субстанции Мира событий, описываемой тензором энергии-импульса  $T_{ik}$ .

Но отсюда заключаем, что коль скоро субстанция дана сразу в четырехмерном Мире, то *предопределены* ее трехмерные срезы, т. е. ее размещения в пространстве во все времена, то никакой эволюции ничего сущего не существует. Другими словами, *эволюция* всего лишь иллюзия, декларируемая как научный факт исследователем, вынужденного просматривать четырехмерный Мир событий поэтапно, срез за срезом, иначе говоря, во времени и не признающего реальности пространства-времени.

#### 4.9. “Божественное” понимание Мира событий

Теория абсолютного Мира событий, предложенная Минковским и развитая в работах А. Д. Александрова и Дж. Синга, есть то, что можно назвать попыткой “божественного понимания Мира”. Для того чтобы разъяснить сказанное,

приведу\* довольно длинную цитату из книги П. Рикера “Время и рассказ”.

“В соответствии с *теоретическим* способом, объекты “понимаются” в качестве случая или примера общей теории: идеальный тип здесь представлен системой Лапласа. В соответствии с *категориальным* способом, понять объект — значит определить, к какому типу объектов он относится, какая система понятий а priori придаст форму опыту, который без нее оставался бы хаотичным. Именно это понимание имел в виду Платон, именно к нему стремились наиболее систематические философы. *Конфигурирующему* способу свойственно помещать элементы в единый и конкретный комплекс отношений. Этот тип понимания характерен для деятельности повествования. Но у этих трех способов имеется общая цель... *Понимание в широком смысле* определяется как “постижение вместе в одном-единственном мыслительном акте вещей, которые не даны или даже не могут быть даны в опыте совместно, ибо они разделены во времени, в пространстве или с логической точки зрения”. Идеалом всякого понимания, даже если эта цель нам недоступна, заявил Минк, является постижение мира как *целостности*. Иначе говоря, эта цель недостижима, поскольку такое понимание было бы божественным, но она осмысленна, ибо человек намерен занять место Бога. Это неожиданное вторжение телеологической темы отнюдь не второстепенно. Такая предельная цель, предполагаемая тремя способами понимания, обусловлена переносом в эпистемологию определения, данного Боэцием: “Знание, которым Бог обладает о мире как *totum simul* (все сразу, одновременно), где последовательные моменты всего времени со-присутствуют в единой перцепции, создающей из этих последовательных моментов общую картину событий”...

В акте конфигурирующего понимания “действие и событие, хотя и представленные как происходящие в сфере времени, могут быть усмотрены, если так можно сказать, одним взглядом как связанные вместе в сфере значения: это приближение к *totum simul*, которое мы всегда можем осуществить лишь частично”. Возникает вопрос, не ведет ли эта предполагаемая высшая ступень конфигурирующего понимания скорее к его упразднению. Чтобы избежать этого пагубного для нарративной теории вывода, не следует ли приписать идее *totum simul* обратную функцию: а именно функцию четкого *ограничения* стремлений понимания упразднить *последовательный* характер времени. *Totum simul* следовало бы поэтому признать Идеей в кантианском смысле: скорее идеей-границей, нежели целью или руководством”.

#### 4.10. Причинность — это повторы в пространстве-времени

Не думаю, что Конструктор, предложив нам абсолютный Мир событий, строил его, подобно людям, поэтапно, во времени, шаг за шагом.

\* Цит. по [45].

Конструктору присуще “божественное” понимание Мира. Следовательно, он дал Мир сразу, целиком, т. е. как четырехмерное пространство-время.

Но в таком случае то, что мы называем причинностью, — это наличие *повторов* в четырехмерном распределении субстанции-объектов, лежащих в Мире событий Минковского\*. Человек в акте наблюдения (осознания) выявляет эти повторы и декларирует как объективно существующие причинно-следственные связи. В действительности же абсолютное “пространство-время несовместимо с существованием причинно-следственных отношений”, “ни одно событие в пространстве-времени не является причиной другого” (Дойч [46, с. 278]).

Вряд ли у Конструктора имеется один вариант Мира. И он не создал их один за другим. Следовательно, существуют сразу все варианты Мира. Сознанию (типу сознания) дана возможность их наблюдать. Думается, набор типов сознаний и есть Конструктор. В таком случае, топос  $\mathbf{Sets}^{L^{op}}$  — это модель Конструктора.

Остается заметить, что Мир создавало сознание, точнее все индивидуальные сознания разом. Значит, все индивидуальные сознания разом и есть Конструктор.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике, т.2. — М.: Мир, 1967. — 168 с.
2. Минковский Г. *Пространство и время* // Принцип относительности. — М.: Атомиздат, 1979. — 332 с.
3. Minkowski H. *Die Grundlängen für die elektromagnetischen Vorgänge in bewegten Körpern* // Nachr. König. Ges. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl. — 1907. — S. 53–111.\*\*
4. Weyl H. *Raum, Zeit, Materie*. — Berlin, 1923. — 346 S.
5. Успенский П. Д. *Tertium organium / Четвертое измерение*. — Мн.: Харвест, 1998. — 832 с.
6. Вейль Г. *Относительность* // Эйнштейновский сборник. 1978–1979. — М.: Наука, 1983. С. 92–108.
7. Leivaditis D. *Philosophical comments on Kozyrev's theory of time* // *Время и звезды: к 100-летию Н. А. Козырева*. — СПб.: Нестор-История, 2008. — С. 704–723.
8. Sklar L. *Space, Time and Spacetime*. — Berkeley: University of California Press, 1974. — 12+424 p.
9. Pooley O. *The Reality of Spacetime: D.Phil. thesis* — Oriel College, University of Oxford, 2002. — [Электронный ресурс]. — URL: <http://users.ox.ac.uk/ball0402/research/>
10. Вернадский В. И. *Философские мысли натуралиста*. — М.: Наука, 1988. — 520 с.
11. Флоренский П. А. *Сочинения в 4-х т. Т. 4: Письма с Дальнего Востока и Соловков / Сост. и общ. ред. игумена Андроника (А. С. Трубачева), П. В. Флоренского, М. С. Трубачевой*. — М.: Мысль, 1998. — 795 с.
12. Petkov V. *Relativity and the Nature of Spacetime*. — Berlin-Heidelberg: Springer Publ., 2005. — 305 p.
13. Гаухман М. Х. *Алгебра сигнатур*. — М., 2004. — 816 с.

\* Чтобы быть более точным, следовало бы говорить об искривленном Мире событий, т. е. иметь дело не со специальной, а с общей теорией относительности.

\*\* Имеется перевод в книге: Эйнштейновский сб. 1978–79. — М.: Наука, 1983. — 390 с.

14. Мостепаненко А. М. Пространство и время в макро-, мега- и микромире. — М.: Политиздат, 1974. — 240 с.
15. Козырев Н. А. *Астрономическое доказательство реальности четырехмерной геометрии Минковского* // Проявление космических факторов на Земле и звездах. — М.-Л., 1980. — С. 85–93.
16. Еганова И. А. Природа пространства-времени. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал “ГЕО”, 2005. — 271 с.
17. Еганова И. А. Аналитический обзор идей и экспериментов современной хроногеометрии. — Новосибирск: ВЦ СО АН СССР, *Деп. ВИНТИ № 6423-84*, 1984. — С. 3–84.
18. Лаврентьев М. М., Еганова И. А., Луцет М. К., Фоминых С. Ф. *О дистанционном воздействии звезд на резистор* // ДАН СССР. — 1990. — Т. 314, № 2. — С. 352–355.
19. Лаврентьев М. М., Еганова И. А., Луцет М. К., Фоминых С. Ф. *О регистрации истинного положения Солнца* // ДАН СССР. — 1990. — Т. 315, № 2. — С. 368–370.
20. Паули В. Теория относительности. — М.: Наука, 1983. — 336 с.
21. Robb A. A. *Geometry of space and time*. — London: Cambridge University Press, 1936. — 408 p.
22. Фридман А. А. Мир как пространство и время. — М., Наука, 1965. — 112 с.
23. Singe J. L. *Introduction to General Relativity* // *Relativity, Groups, and Topology* / Eds. C. DeWitt, B. DeWitt. — Blackie and Son, London–Glasgow, 1963, — P. 34.
24. Лаврентьев М. М., Еганова И. А. *Физические явления, предсказанные и обнаруженные Н.А.Козыревым, в свете адекватности пространства-времени физической реальности* // *Философия науки*. — 1997. — Т. 1(3). — С. 34–43.
25. Логунов А. А. Лекции по теории относительности и гравитации. — М.: Наука, 1987. — 272 с.
26. Фок В. А. Теория пространства, времени и тяготения. — М.: Гос. изд-во техн.-теор. лит-ры, 1955. — 504 с.
27. Грэхэм Л. Р. Естествознание, философия и науки о человеческом поведении в Советском Союзе: Пер. с англ. — М.: Политиздат, 1991. — 480 с.
28. Александров А. Д. *Пространство и время в современной физике в свете философских идей Ленина* // Ленин и современное естествознание. — М.: Мысль, 1969. — С. 202–229.
29. Александров А. Д. Проблемы науки и позиция ученого. — Л.: Наука, 1988. — 510 с.
30. Александров А. Д. *Замечание о правилах коммутации и уравнение Шредингера* // ДАН СССР. — 1934. — Т. 4, № 4. — С. 198–200.
31. Александров А. Д. *О парадоксе Эйнштейна в квантовой механике* // ДАН СССР. — 1952. — Т. 84, № 2. — С. 253–256.
32. Александров А. Д. *О смысле волновой функции* // ДАН СССР. — 1952. — Т. 85, № 2. — С. 291–294.
33. Гуц А. К. Хроногеометрия. — Омск: “УниПак”, 2008. — 340 с.
34. Хайдеггер М. Мысли, постулаты, афоризмы, философские интерпретации, тезисы. — Мн.: “Современное слово”, 1998. — 382 с.
35. Moerdijk I., Reyes G. E. *Models for Smooth Infinitesimal Analysis*. — Springer-Verlag, 1991. — 399 p.
36. Гейзенберг В. Избранные философские работы. — СПб.: Наука, 2006. — 572 с.
37. Иванов Е. М. Материя и субъективность. 1998. Часть 8. — [Электронный ресурс]. — URL: <http://filosof.historic.ru/books/item/f00/s00/z0000705/index.shtml>
38. Воробьев О. Ю. Эвентология. — Красноярск: Сиб. фед. ун-т, 2007. — 434 с.
39. Гуц А. К. Основы квантовой кибернетики. — Омск: Изд-во КАН, 2008. — 204 с.
40. Everett H. *“Relative state” formulation of quantum mechanics* // *Reviews of Modern Physics*. — 1957. — V. 29. — P. 454–462.



41. Гуц А. К. Элементы теории времени. — Омск: Наследие. Диалог-Сибирь, 2004. — 364 с.
42. Хайдеггер М. Бытие и время. — М.: Фолио, 2003. — 510 с.
43. Уилер Дж. Предвидение Эйнштейна. — М.: Мир, 1970. — 112 с.
44. Тейлор Э., Уилер Дж. Физика пространства-времени. — М.: Мир, 1969. — 258 с.
45. Клеопов Д. А. Время и структура. — [Электронный ресурс]. — URL: [http://www.chronos.msu.ru/TERMS/kleopov\\_vremya.htm](http://www.chronos.msu.ru/TERMS/kleopov_vremya.htm)
46. Дойч Д. Структура реальности. — М. Ижевск: R&D Dynamics, 2001. — 400 с.

**Послесловие от ред.:** Автор нарисовал крупными мазками, но достаточно детально красочную картину того, что является итогом столетнего существования современной математической модели физической реальности в трудах тех ученых, которые убеждены, “что природа представляет собой реализацию простейших математически мыслимых элементов” и “что посредством чисто математических конструкций мы можем найти те понятия и закономерные связи между ними, которые дадут нам ключ к пониманию явлений природы” [1, с. 184].

Такая идеология появилась в физике, как это легко прослеживается исторически, при наступлении времен квантовой механики, идеологию которой Э. Шредингер [2] сравнил с ошибочной системой Птолемея (строго говоря, ее следует назвать ‘лживой’ — см. знаменитую книгу Р. Р. Ньютона [3] “Преступление Клавдия Птолемея”), а М. Грызинский неоспоримо доказал ошибочность квантовой идеологии своими исследованиями динамической структуры атомного мира [4–6]. Так что данный доклад фактически, волей-неволей, высветил математической мысли “блеск и нищету” конкретно-научных достижений, полученных на базе таких убеждений — этот итог свидетельствует о неизбежности известного положения, сформулированного А. Эйнштейном следующими словами:

*“Чисто логическое мышление не могло принести нам никакого знания эмпирического мира. Все познание реальности происходит из опыта и возвращается к нему. Положения, полученные из чисто логических средств, при сравнении их с действительностью оказываются совершенно пустыми”* [1, с. 182]\*.

Развитие идеологии Минковского в работах исследователей, которые в изучении законов Мироздания исходят из эксперимента и опираются на эксперимент, отражено в следующем докладе (“Мир событий: Минковский–Фридман–Козырев”), где систематически представлена открытая в этих исследованиях обширная *Terra incognita* специфических свойств временного аспекта физической реальности. Здесь же, учитывая провозглашенный на Конференции ФПВ-2000 тезис “Физические теории (математические модели), адекватные реальности, — необходимое условие прогресса естествознания XXI века” и главную цель Конференции ФПВ — способствовать координации и централизации исследований, ведущихся в направлении создания логически единой, концептуально целостной Системы физических теорий — математических моделей,

\* Ср. с заключением П. К. Анохина о практической бесплодности общей теории систем для естественнонаучного знания (см. с. 98).

призванных быть теоретической основой для всех естественных наук, — необходимо дать краткий методологический анализ этих двух идеологий.

Ниже перечислены и кратко пояснены методологические просчеты, к которым приводит идеология, опирающаяся “*на веру в то, что чистое мышление в состоянии постигнуть реальность*” [1, с. 184].

**1.** Полное отождествление пространства-времени (мира событий) с ареной, на которой развиваются все явления мира, забывая, что *эта арена не существует сама по себе без материи*. Отсутствие понимания логики вещей, отсутствие понимания принципиально разных функциональных назначений ‘пространства’ и ‘времени’. Такая позиция, обусловленная определенным мировосприятием исследователя, “вызывает” и все перечисленное далее.

**2.** Фактическое отождествление математической модели, отражающей только некоторые, определенные отношения физической реальности, с самой реальностью. То, что подчеркивал Дж. Л. Синг в своем определении *синдрома Пигмалиона*: незамечаемая утрата различия между действительностью и миром моделей, созданных человеческим умом — подмена познания объективного мира конструированием новых математических моделей на основе деталей из богатого математического арсенала (выступающего в роли “Конструктора”).

Так, физическая реальность четырехмерна в том смысле, что временные и пространственные промежутки глубоко, функционально, определенным образом взаимосвязаны — образуют единое четырехмерное пространство. Этот математический факт, за которым “стоит определенная физика” реального мира, не следует понимать превратно как буквальную (примитивную) четырехмерность. Псевдоевклидовость, известная мнимость соответствующей временной координаты не случайна! ‘Пространство’ и ‘время’ — только атрибуты реальности, материального мира, они взаимодополнительны, но — взаимосвязаны и взаимообусловлены и, главное, по своему происхождению *принципиально неразделимы*. Более уместно представление древнеиндийской философии о том, что “*время вплетено в пространство*”. Это можно проиллюстрировать на примере мира событий в гелиофизике, который используется в работах Г. Я. Васильевой (см., например, [7]), где ось времени как таковая отсутствует: все события находятся в плоскости эклиптики, где интервал  $j$  на орбите планеты  $i$  представляет собой протяженное событие  $(i, j)$  — планета  $i$  находится в долготном интервале  $j$ . При таком “вкраплении времени в пространство” (пространственный интервал существует только тогда, когда в нем находится планета) в мире событий не возникает “зияющих пустот”, о которых упоминал Минковский и которые он устранял постулированием того, что в мире событий *каждое* место и *каждый* момент времени не являются пустыми. Стоит упомянуть, что в работах Г. Я. Васильевой была обнаружена характерная динамика пространственно-временной структуры, соответствующей Солнечной системе, в 22-летнем солнечном цикле, что может свидетельствовать об адекватности используемого мира событий Солнечной системы.

**3.** За установлением факта единой геометрии для пространства и времени не последовало изучение времени как аспекта физической реальности. Время, как оно рассматривалось Ньютоном в круге его проблем, где это было допустимо, по-прежнему отождествляется с его математической характеристикой — с

длительностью и, по образному выражению Дж. Уитроу в его *“Естественной философии времени”* [8], полностью растворяется в геометрии многомерного пространства. Хотя, казалось бы, по логике вещей, должно было быть очевидным, что эти аспекты существования реальности — пространственный и временной — должны иметь принципиально разную “целевую” направленность — их функции должны быть принципиально различны.

Не возникло вопроса о физической взаимосвязи событий, которая обуславливает метрику мира событий. “Физику” настойчиво сводили к “Геометрии” и восторгались этим. Возможно, что этому невольно поспособствовала вступительная фраза знаменитого доклада Минковского, где, акцентируя реальность единой геометрии для пространства и времени, Минковский объявил *“пространство само по себе”* и *“время само по себе”* фикциями, а сие распространили вообще на *пространство и время*. По мнению Дж. Л. Синга, *“Евклид направил нас по ложному пути, когда мы полагаем пространство первым, а время вторым — очень невзрачным вторым в действительности, поскольку младенческие исследования хронометрии едва ли идут дальше узнавания циферблата часов”* [9, с. 412].

4. Хотя настоятельно декларировалась реальность именно события, хотя событие стало считаться ключевым понятием современной теоретической физики и физическая теория стала оперировать четырехмерными величинами, не было проявлено интереса к экспериментальному обнаружению ‘реальности события’. Причем представление о небесной сфере наземного наблюдателя как о его мире событий уже имелось (например, в первом издании прекрасного учебника В. А. Угарова по специальной теории относительности [10, с. 298]), но до использования ее для наблюдения реальности события дело не дошло — не было соответствующих представлений о роли временного аспекта в Мироздании, присущие ему свойства не изучались, поэтому не было и метода для наблюдения реальности событий. Так что чисто словесные выражения о реальности события не были наполнены конкретным физическим смыслом, т.е. что это означает на языке физического эксперимента: какие явления следует ожидать, где именно и при каких условиях.

5. Наконец, вследствие отсутствия представлений об активной роли времени в Мироздании, отсутствует поиск физических механизмов причинных связей, которые напрямую связаны с физическими свойствами времени, с необратимыми процессами. Поэтому и получилось, что несравненно более адекватная современная четырехмерная математическая модель физической реальности не смогла привести к новым открытиям, касающимся законов возникновения, существования и развития сложных материальных систем и мира в целом. Вместо познания реальности единственно естественным образом — *в неразрывном, органическом единстве теоретических исследований с экспериментальными* — буйно расцвело более легкое интеллектуальное занятие — математическое моделирование, превратившееся в самоцель (еще бы, каких только диковинок уже не содержал в себе математический “Конструктор” в XX веке!).

Сам автор давно, искренне и креативно интересуется вопросом о сущности времени; идет речь об этом и в данной статье. Поэтому напомним о том, что осталось за пределами позиции автора в этом вопросе.

Обычно, рассматривая историю познания сущности времени, выделяют две противоположные позиции: *сциентизм*, абсолютизирующий роль естественных наук и утверждающий, что познание сущности времени осуществляется лишь с помощью конкретно-научных методов исследования, и *антисциентизм*, специализирующийся на отрицании прав и возможностей науки решать проблемы бытия, объявляющий время его основной характеристикой, которая не может быть познана научными методами, а лишь иррационально прочувствована, другими словами, что феномен времени находится вне сферы науки.

Дело в том, что познание природы времени всегда осложнялось его “двойственностью”: с одной стороны, наши наблюдения над реальными объектами (“*измеряемое*” время), а с другой — наши чувства и эмоции, связанные с переживанием времени (“*эмотивное*”, “*переживаемое*” время) и которые весьма зависят от конкретной индивидуальности. Они ярко описаны в книге Г. Рейхенбаха [11], а также в ряде экзистенциалистских работ, например, П. Тиллиха. Именно упомянутая “двойственность” заставляла в свое время сомневаться Аврелия Августина: так ли *измеряется* время и *время* ли измеряется [12, гл. 26].

Ограниченность сциентистской и антисциентистской стратегий исследования сущности времени рассмотрена в общих чертах в монографии В. П. Казарян [13] в связи с работами Г. Рейхенбаха, Ч. Т. Патнэма, Л. Витгенштейна, Р. Карнапа, А. Грюнбаума, А. Бергсона, В. Дильтея, О. Шпенглера, М. Хайдеггера и др.

Проблема антисциентистской интерпретации времени является центральной для философии экзистенциализма. В ее трактовке времени придается субъективно-идеалистический характер. Одним из основных понятий экзистенциализма является так называемая “временность” (“темпоральность”) — время человеческого существования, рассматривающееся как способ переживания личностью своего бытия, — а идея объективного времени как формы существования материи, характерного и неотъемлемого аспекта реальности, объявляется фикцией, хотя и играющей важную роль в судьбе личности. Детальный критический анализ экзистенциалистской трактовки времени в работах М. Хайдеггера, Ж.-П. Сартра, Г. Марселя, У. Баррета, Х. Арендта и, особенно, П. Тиллиха как теоретического основания концепции человека и философии истории был в свое время проведен в работе А. М. Каримского [14], где выделены теоретико-гносеологические предпосылки экзистенциалистской интерпретации времени: “Важнейшая из них состоит в том, что временные характеристики социальных процессов качественно отличны от свойств природного времени и органически связаны с человеческой деятельностью. Беда в том, что экзистенциализм извратил характер этой деятельности: она была оторвана от практики, сведена к чисто духовной активности и представлена единственным и первичным источником времени в любой форме — человеческой, исторической или физической” ([14, с. 59]).

Проблема познания сущности времени является одним из ключевых моментов в создании объективной картины мира, и представления о времени всегда пронизывали все естественные науки и относились к числу важнейших вопросов философского познания действительности. Само понятие “время” появилось на заре древней человеческой культуры. Многочисленные попытки

определить понятие “время” кратко рассмотрены в упомянутой монографии В. П. Казарян, посвященной роли понятия времени в структуре научного знания. Капитальный труд “Естественная философия времени” выдающегося английского ученого (астрофизик, математик, историк, философ) Дж. Уитроу свидетельствует о том, что развитие научных определений понятия времени происходит в соответствии с развитием общих представлений о вселенной, материи, движении, взаимодействии, см. также [15–17].

Так, Платон, считавший, что вселенная образована из находившихся первоначально в хаосе материи и пространства\* божественным творцом, который ввел порядок и придал хаосу закономерность (образцом закона служат идеальные геометрические формы, вечные по своей природе и пребывающие в абсолютном покое), пишет в “Тимее” о времени как о “подвижном образе вечности”, который проявляется в движении небесных тел [8, с. 41]. Это определение Платона попадает под критику Аристотеля как содержащее в себе временные представления: “время же не определяется временем ни в отношении количества, ни качества” [18, с. 93]. Аристотель утверждал, что время не должно отождествляться с каким-либо движением, подразумевая под движением любое физическое изменение [18, с. 93–94]. Однако Аристотель считал, что время не существует без движения и подчеркивал роль движения в ощущении времени: “мы и время распознаем, когда разграничиваем движение, определяя предыдущее и последующее, и тогда говорим, что протекло время, когда получим чувственное восприятие предыдущего и последующего в движении” [18, с. 94].

Пытаясь проникнуть в суть вопроса о времени, которому он придавал важное значение, Аристотель уделял большое внимание анализу отношений между временем и движением. Имея в виду их взаимное определение (“время определяет движение, будучи его числом, а движение — время” [18, с. 97]), Аристотель рассматривает время как счетный аспект движения, допускающий перечисление последовательных состояний (см. [8, с. 42–43]): “время есть не что иное как число движения по отношению к предыдущему и последующему” [18, с. 95].

Всесторонний анализ взаимосвязи времени и вселенной проведен в труде Уитроу, где автор не ограничился сугубо космологическим аспектом проблемы — исследование ведется им на всем естественнонаучном фронте. Прежде всего Уитроу обращается к проблеме направленности времени во вселенной. Опираясь на богатый фактический материал естествознания, он отстаивает идею, что направленность времени от прошлого через настоящее к будущему есть нечто объективно реальное, а не продукт структуры человеческого сознания, см. также работы П. Девиса\*\* и монографию Г. Рейхенбаха [11].

Уитроу обсуждает вопросы о начале течения времени, идеи абсолютного и относительного времени (см. также [15, 20]), идеи циклического времени и циклической вселенной, а также вопросы, связанные с введением шкалы времени.

С другой стороны, чтобы постичь природу времени, ученые обращали взгляд не только к звездам, но и пытались понять сущность времени через внутренний

\* См.: Параев В. В., Молчанов В. И. *Пространство, время, информация — глазами геологов* // Поиск математических закономерностей Мироздания: физические идеи, подходы, концепции / Ред. М. М. Лаврентьев. — Новосибирск, 2004. — С. 101–120.

\*\* Имеется в виду [19], а также: Davies P. C. W. *The Physics of Time Asymmetry* (Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1977).

мир человека. Так, Аристотель считал, по-видимому, что только наш разум, душа — источник существования времени. К душе обращался Аврелий Августин, приходя к своему выводу, что “движение тел не есть время” [12, гл. 23, 24], критикуя Аристотеля за получившийся логический круг (*idem per idem*) в его определении времени. Рассмотрев ряд так называемых чисто временных процессов, Аврелий Августин заключает, что мы можем считать, что мы способны измерять время, если действительно ум способен сохранять в себе впечатления внешних вещей в той же последовательности, в какой они появлялись.

Вопрос о происхождении понятия времени привлекал внимание многих философов. Идеалистическая трактовка вопроса о времени наиболее четко выражена в кантианской и махистской философии. И. Кант в своем учении о теоретическом разуме [21, с. 135–143] отказывал времени в объективной реальности, считая время априорной формой “интуиции”, нашего чувственного созерцания, свойством самого разума, а не отражением реальной действительности. В своем этическом учении [22, с. 422–424] Кант совершенно элиминирует время. Э. Мах рассматривает время как особое апостериорное ощущение, связанное с “работой внимания” [23, с. 209], только лишь как “упорядоченный ряд ощущений” (см. [24], [25, с. 184], [15, § 5]).

Позиция Канта в отношении времени как лишь субъективного условия всех наших наглядных представлений резко критиковалась в философских работах (см. [15] и [16]), а также в работах психологов. Уитроу выделяет работу М. Гюйо [26], который не считал время априорным условием, а, напротив, следствием нашего восприятия мира, продуктом воображения, воли и памяти, выработанным в ходе долгой эволюции. Уитроу дал глубокий анализ развития восприятия времени (в гл. “Индивидуальное время”), где рассматриваются социологическое развитие идеи времени и многочисленные результаты исследований по выделению биологической и физиологической основы нашего осознания времени, начиная с клеточного уровня и кончая мозгом человека. В свете возникновения “идеи времени” обсуждаются память и понятие прошлого, психология и физиология памяти, память и тождество личности.

На протяжении всей истории философии дефиниция понятия времени всегда содержала в себе проблему реальности времени: существует или не существует в объективной реальности его референт. Принципиальное, коренное расхождение в этом вопросе двух основных философских направлений — материализма и идеализма — полемически было продемонстрировано В. И. Лениным в разделе “Пространство и время” третьей главы [25].

Диалектический материализм [27] считает время, как и пространство, основной формой существования движущейся материи, подчеркивая неотделимость времени от пространства и указывая на их органическую связь, определяющуюся диалектическим единством с движущейся материей: без материи пространство и время — пустые абстракции. Диалектический материализм выделяет характерную особенность времени — выражать соотношения между различными движениями, выражать последовательность развития материальных процессов и смену состояний движущейся материи. Диалектический материализм отмечает как важнейшие свойства одномерность времени, связанную с необратимостью и несимметричностью, однонаправленность времени от прошлого через настоящее к будущему, что считается выражением необратимости

причинно-следственных отношений, а также непрерывность, количественную и качественную бесконечность времени для всех видов материи. Диалектический материализм не ставит перед собой задачу ответить на вопрос, каковы конкретные свойства времени, это задача естественных и других специальных наук. Для материалистической философии принципиально важно признание самого общего свойства времени, как и пространства, — их объективной реальности. Признание объективной реальности времени является необходимым исходным моментом для специальных наук, изучающих конкретные свойства времени.

Познание сущности свойств времени — сложный исторический процесс, пронизывающий конкретно-научные исследования физики и биологии, геологии, психологии и медицины, космической психологии, истории, лингвистики и искусства. При этом развитие конкретно-научных представлений о времени явно или неявно, осознанно или неосознанно происходит под влиянием логики и философии, мировоззренческих и гносеологических представлений. Только в органической и функциональной связи специального научного знания с другими формами познания, благодаря разумному духовному творчеству в философии, науке и искусстве, возможно подлинное познание феномена времени, его роли в Мироздании.

В заключение в связи с тем, что автор затронул проблемы, связанные с сознанием, заметим следующее. Сознание — специфически человеческая форма идеального и духовного освоения действительности. Истолкование его зависит, как известно, от решения основного вопроса философии, а также от степени наличия *“правильной основы для мышления”* (см. ниже). Читателям, интересующимся данными проблемами, имеет смысл познакомиться с материалами многолетних дискуссий [28] известного физика-теоретика XX века Д. Бома и выдающегося мыслителя того же века Дж. Кришнамурти (с весьма неординарными способностями именно по части сознания!), где эти проблемы постоянно были в центре внимания. Здесь же необходимо напомнить, что главным инструментом исследователя является его собственное сознание, которое, в свою очередь, определяется всем его духовным и физиологическим статусом. Надо отдавать себе отчет в его, говоря двумя словами, *современном несовершенстве* — *“искривленности”*: ограниченности и обусловленности его фрагментарного мышления. Об этом, в частности, долгие годы вели свои глубоко философские беседы Д. Бом и Дж. Кришнамурти, который всегда старался втолковать ученым, что *если человек не знает самого себя, у него нет правильной основы для мышления, а потому то, о чем он думает, лишено истины*. Так что единственная, естественная возможность для естественных наук — в своих исследованиях исходить из эксперимента и проверять на истинность свои теории именно экспериментом.

### Цитированная литература

1. Эйнштейн А. Собрание научных трудов. Т. 4. — М.: Наука, 1967. — С. 181–186.
2. Шредингер Э. Избранные труды по квантовой механике. — М.: Наука, 1976. — 261 с.
3. Ньютон Р. Р. Преступление Клавдия Птолемея. — М.: Наука, 1985. — 333 с.

4. Грызинский М. Об атоме точно: Семь лекций по атомной физике / Ред. М. М. Лаврентьев. — Новосибирск, 2004; М.: Editorial URSS, 2005. — 94 с.
5. Gzyziński M. True and False Achievements of Modern Physics. — Homo-Sapiens: Warsaw, 1996. — 62 p.
6. Gzyziński M. Sprawa atomu. — Homo-Sapiens: Warszawa, 2002. — 200 s.
7. И. А. Еганова. *О проявлениях динамики структуры мира событий в гелиофизике* // Поиск математических закономерностей Мироздания: физические идеи, подходы, концепции / Ред. М. М. Лаврентьев. — Новосибирск, 2004. — С. 90–100.
8. Уитроу Дж. Естественная философия времени. — М.: Прогресс, 1964. — 432 с.
9. Synge J. L. *A plea for chronometrie* // New Scientist. — V. 5, No. 118. — P. 410–412.
10. Угаров В. А. Специальная теория относительности. — М.: Наука, 1969. — 304 с.
11. Рейхенбах Г. Направление времени. — М.: ИИЛ, 1962. — 396 с.
12. Антология мировой философии, т. 1, ч. 2. — М.: Мысль, 1969. — 936 с.
13. Казарян В. П. Понятие времени в структуре научного знания. — М.: Изд-во МГУ, 1969. — 176 с.
14. Каримский А. М. Антиисторизм “философии существования”. — М.: Знание, 1980. — 62 с.
15. Штейнман Р. Я. Пространство и время. — М.: Физматгиз, 1962. — 240 с.
16. Франкфурт У. И. Очерки по истории специальной теории относительности. — М.: Изд-во АН СССР, 1961. — 195 с.
17. Молчанов Ю. Б. Четыре концепции времени в философии и физике. — М.: Наука, 1977. — 192 с.
18. Аристотель. Физика. — 2-е изд. — М.: Соцэкгиз, 1937. — 230 с.
19. Девис П. Пространство и время в современной картине вселенной. — М.: Мир, 1979. — 288 с.
20. Гуревич Л. Э., Глинер Э. Б. Пространство и время. — М.: Знание, 1974. — 64 с.
21. Кант И. Критика чистого разума. — Соч. в шести томах. — Т. 3. — М.: Мысль, 1963. — 756 с.
22. Кант И. Критика практического разума. — Соч. в шести томах. — Т. 4, ч. 1. — М.: Мысль, 1965. — С. 311–501.
23. Мах Э. Анализ ощущений и отношение физического к психическому. — СПб.: Изд-во Скримунта, 1908. — 308 с.
24. Мах Э. *Механика* // Альберт Эйнштейн и теория гравитации. — М.: Мир, 1979. — С. 49–72.
25. Ленин В. И. Материализм и эмпириокритицизм. Критич. заметки об одной реакционной философии. — М.: Политиздат, 1969. — 392 с.
26. Гюйо М. Происхождение идеи времени. — СПб.: Изд-во т-ва “Знание”, 1899. — 372 с.
27. Диалектический материализм. — 2-е изд. — М.: Изд-во ВПШ и АОН при ЦК КПСС, 1962. — 472 с.
28. Кришнамурти Дж. О самом важном (к 100-летию со дня рождения Дж. Кришнамурти). Беседы Джидду Кришнамурти с Дэвидом Бомом. — М.: Либрис, 1993. — 495 с.