

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса

Волгодонский институт сервиса

**«ПРИЧИННАЯ МЕХАНИКА»
Н.А. КОЗЫРЕВА СЕГОДНЯ:
PRO ET CONTRA**

Сборник научных работ



ШАХТЫ 2004

УДК 1(091)+115
ББК 87.3+87.21
П 776

Редакционная коллегия:

В.С. Чураков (председатель редакционной коллегии), ***П.Д. Кравченко,***
Н.Е. Галушкин, Б.М. Владимирский, С.Л. Загускин, А.Г. Пархомов,
Л.С. Шихобалов, Л.А. Штомпель.

П 776 «Причинная механика» Н.А. Козырева сегодня: pro et contra: Сб. науч. работ памяти Н.А. Козырева (1908-1983) / Под ред. В.С. Чуракова. (Библиотека времени. Вып. 1) – Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2004 г. – 168с.

ISBN5-93834-125-6

Сборник представлен статьями ученых, работающих в области изучения феномена времени. «Причинная механика» Н.А. Козырева является одним из подходов к решению проблемы сущности времени. Анализу данного подхода и посвящены работы, собранные под обложкой данного сборника, представляющего собой дискуссию, заочную конференцию ученых разных специальностей.

УДК 1(091)+115
ББК 87.3+87.21

ISBN5-93834-125-6

© Южно-Российский государственный
университет экономики и сервиса, 2004
© Волгодонский институт сервиса, 2004

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
<i>Шихобалов Л.С.</i> Н.А.Козырев: краткая научная биография	5
Раздел 1. Естествознание	9
1.1. Физика	9
<i>Шихобалов Л.С.</i> Что может дать субстанциональная концепция времени?	9
<i>Шихобалов Л.С.</i> Идеи Козырева сегодня	67
<i>Пархомов А.Г.</i> Астрономические наблюдения Козырева. Альтернативный подход	98
Раздел 2. Биология	110
<i>Владимирский Б.М.</i> Собственное время и информационные процессы в нервной системе	110
<i>Закускин С.Л.</i> Ритмы гомеостаза биосистем и изменение темпа биологического времени	116
Раздел 3. Философия	129
<i>Галушкин Н.Е.</i> Время и причинная механика	129
<i>Кравченко П.Д.</i> Время – изменение информационного потока	133
<i>Чураков В.С.</i> «Причинная механика» Н.А. Козырева: новый подход к развитию субстанциональной концепции времени?	139
<i>Штомпель Л.А.</i> Зеркало как инструмент познания времени и человека	147
<i>Шихобалов Л.С., Чураков В.С.</i> Список публикаций о Н.А. Козыреве и его идеях (за 1994-2004гг.)	157
Список авторов	163

ПРЕДИСЛОВИЕ

Вопрос «Что есть время?» - философский по существу – с начала XX в., с появления релятивистской теории А. Эйнштейна, наполнился новым, естественнонаучным содержанием.

Появившаяся во второй половине XX в. «Причинная механика» Н.А. Козырева задалась целью расшифровать тайну смысла времени... «Причинная механика» стимулировала научную и философскую мысль в области изучения феномена времени. В исследованиях феномена времени заняты ученые разных специальностей. Особо следует отметить, что свой вклад в изучение времени вносят ученые Южного региона.

«Причинная механика» Н.А. Козырева является еще одним подходом к решению проблемы сущности времени. Анализу «Причинной механики» Н.А. Козырева и посвящены работы, представленные в настоящем сборнике.

Н.А. КОЗЫРЕВ: КРАТКАЯ НАУЧНАЯ БИОГРАФИЯ¹

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

Н.А.Козырев - один из пионеров отечественной теоретической астрофизики и искусный астроном-наблюдатель. В 1934 г. он разработал теорию протяженных фотосфер звезд, которая в обобщенном С. Чандрасекаром виде получила название теории Козырева-Чандрасекара. Развил теорию солнечных пятен. Обнаружил в 1953 г. молекулярный азот в атмосфере Венеры и в 1963 г. водород в атмосфере Меркурия. Пришел к заключению о высокой, до 200000К, температуре в центре Юпитера. Известны также достижения ученого в изучении других планет солнечной системы. Наиболее значительный результат в области наблюдательной астрономии - получение 3 ноября 1958 г. спектрограмм лунного кратера Альфонс, которые свидетельствуют о выходе газа из центральной горки кратера и о вулканических явлениях на Луне.

За обнаружение лунного вулканизма Н.А.Козырев удостоен Международной академией астронавтики в 1969 г. именной золотой медали [3, 4]. В нашей стране это достижение ученого зарегистрировано как открытие (№76 от 30.12.69 с приоритетом от 3.11.58) [5-7]. Имя Козырева присвоено малой планете [8-10].

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

¹ Статья написана в 1995 году и ранее не публиковалась.

рономического материала пришел к заключению о том, что процессы термоядерного синтеза не могут служить основным источником энергии звезд [1, 11-15].

Н.А.Козырев выдвинул гипотезу, согласно которой источником звездной энергии является текущее время. Впервые ученый опубликовал свою гипотезу в книге «Причинная или несимметричная механика в линейном приближении» [1, 16], которая вышла летом 1958 г., в год его 50-летия. К этому времени он уже около двадцати лет занимался теоретической разработкой гипотезы и более семи лет вел экспериментальные исследования.

Даже открытие им лунного вулканизма явилось не результатом случайного везения, а плодом целенаправленных поисков ученым признаков внутренней активности космических тел. Наличие такой активности у любых достаточно массивных тел с неизбежностью вытекало из его гипотезы. Развивая свою гипотезу, Н.А.Козырев заложил основы принципиально новой науки - теории физических свойств времени или, как назвал ее он сам, причинной или несимметричной механики.

Более 40 лет ученый посвятил разработке этой науки. Он проделал огромную теоретическую и экспериментальную работу, которую дополнил циклом астрономических наблюдений. ... Н.А.Козырев не успел завершить построение своей теории. Он скончался 27 февраля 1983 года и похоронен на кладбище при Пулковской обсерватории. Биографические сведения об ученом приведены в справочниках и статьях [17-20].

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

Есть русская интеллигенция.

Вы думали - нет? Есть.

Не масса индифферентная,
а совесть страны и честь.

[...]

«Нет пороков в своем отечестве».

Не уважаю лесть.

Есть пороки в моем отечестве,
зато и пророки есть.

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

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

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

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Козырев Н.А. Избранные труды. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. – 447 с.
2. Официальные данные о судьбе пулковских астрономов. [Справка КГБ СССР] // На рубежах познания Вселенной. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. - С. 482 - 490. - (Историко-астрономические исследования; Вып. 22).
3. Награда за исследование Луны / ТАСС // Правда. - 1970. - №284. - 11 октября. - С. 2.
4. Награда советскому ученому // Земля и Вселенная. - 1970. - №6. - С. 43.
5. Публикация об открытиях, зарегистрированных в Государственном реестре открытий СССР // Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки. - 1970. - №10. - 9 марта. - С. 4-5.
6. Явление вулканической деятельности на Луне // Открытия в СССР. 1968-1969 гг. - М.: ЦНИИПИ, 1970. - С. 7-8.
7. Явление вулканической деятельности на Луне (№76) // Ю.П. Конюшая. Открытия советских ученых. Часть 1: Физико-технические науки. - 3-е изд. - М.: Изд-во Московского ун-та, 1988. - С. 82.
8. [Официальное сообщение о присвоении малой планете №2536 имени Козырева] // Minor Planet Circulars / The International Astronomical Union. - 1986. - №10546. - 26 March.
9. Осипов Н. Имена малым планетам // Ленинградская правда. - 1986. - №102. - 30 апреля. - С. 1.
10. Викторов А. Планеты получают имена // Известия. - 1986. - №144. - 24 мая. - С. 3.
11. Козырев Н.А. Тезисы диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук «Теория внутреннего строения звезд как основа исследования природы звездной энергии» / Ленинградский государственный университет. - Л., [1947]. – 4 с.
12. Козырев Н.А. Внутреннее строение звезд на основе наблюдательных данных // Вестник Ленинградского университета. - 1948. - №11. - С. 32-35.

13. Козырев Н.А. Источники звездной энергии и теория внутреннего строения звезд // Известия Крымской астрофизической обсерватории. - 1948. - Т. 2. - С. 3-43.
14. Козырев Н.А. Теория внутреннего строения звезд и источники звездной энергии // Известия Крымской астрофизической обсерватории. - 1951. - Т. 6. - С. 54-83.
15. Список диссертаций, защищенных в Ленинградском университете в 1947 г. // Вестник Ленинградского университета. - 1948. - №1. - С. 167.
16. Козырев Н.А. Причинная или несимметричная механика в линейном приближении. - Пулково: [Б. и.], 1958. - 90 с.
17. World Who's Who in Science. A biographical dictionary of notable scientists from antiquity to the present. - Chicago: Marquis-Who's Who, Inc., 1968. - P. 965.
18. Колчинский И.Г., Корсунь А.А., Родригес М.Г. Астрономы: Биографический справочник. - Киев: Наукова думка, 1977. - С. 124-125, 343; 2-е изд. - 1986. - С. 157-158, 417.
19. Дадаев А.Н. Николай Александрович Козырев // Козырев Н.А. Избранные труды. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. - С. 8-48.
20. Дадаев А.Н. Обладает ли Время физическими свойствами? // Эврика [газета, г. Москва]. - 1994. - №3. - С. 1, 6-7.
21. Вознесенский А.А. Витражных дел мастер: Стихи. - М.: Советский писатель, 1980. - С. 40-41. - (Библиотека произведений, удостоенных Государственной премии СССР).

Раздел 1. ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

1.1. ФИЗИКА

УДК 114 + 115 + 530.1

Л.С. Шихобалов

*Памяти Николая Александровича Козырева,
увидевшего во Времени жизненное начало Вселенной*

ЧТО МОЖЕТ ДАТЬ СУБСТАНЦИОНАЛЬНАЯ КОНЦЕПЦИЯ ВРЕМЕНИ?²

1. Введение	9
2. Некоторые сведения из линейной алгебры и специальной теории относительности	10
3. Субстанциональная модель пространства-времени	21
4. Течение времени и направленность времени	25
5. Пространственно-временная субстанция как тело отсчета в пространстве Минковского	27
6. «Частицы» и «античастицы»	28
7. Зеркальная асимметрия Мира	32
8. Симметрия физического пространства-времени. Связь с СРТ-теоремой	40
9. Случай собственно евклидова пространства-времени	48
10. Вопрос, на который современная физика не дает ответа.	56
11. Вещество и физические поля как структуры пространственно-временной субстанции	59
12. Заключение	63
Библиографический список	63

1. Введение

Время - одно из наиболее фундаментальных понятий физики. Оно, или точнее характеризующая его переменная (обозначаемая обычно буквой t от английского *time* – время), входит в уравнения движения классической механики Ньютона, в уравнение Шредингера квантовой механики, в урав-

² Статья «Что может дать субстанциональная концепция времени?» написана в 1992 году и опубликована в 1996 году на английском языке: Shikhobalov L. S. What can be obtained from the substantial conception of time? // On the way to understanding the time phenomenon: the constructions of time in natural science. Part 2. The «active» properties of time according to N.A. Kozyrev / Editor A.P. Levich. – Singapore; New Jersey; London; Hong Kong: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 1996. - P. 174 – 221. - (Series on advances in mathematics for applied sciences; Vol. 39).

нения, описывающие эволюцию систем в термодинамике и статистической физике, и во многие другие уравнения практически всех разделов физики. Вместе с тем, время все еще остается одной из величайших тайн природы. Такие принципиальные вопросы, как: «Что есть течение времени?», «Существует ли направленность времени?» и ряд других, до сих пор не получили в физике окончательного, строго доказательного разрешения.

В современном научном мировоззрении известны две принципиально разные концепции времени - реляционная и субстанциональная [1-3]. Согласно первой в природе нет никакого времени «самого по себе», а время - это всего лишь отношение (или система отношений) между физическими событиями, или, говоря другими словами, время есть специфическое проявление свойств физических тел и происходящих с ними изменений.

Вторая концепция - субстанциональная - наоборот, предполагает, что время представляет собой самостоятельное явление природы, особого рода субстанцию, существующую наряду с пространством, веществом и физическими полями. Реляционная концепция времени обычно связывается с именами Аристотеля, Г.В. Лейбница, А. Эйнштейна. Наиболее яркими выразителями субстанциональной концепции времени являются Демокрит, И.Ньютон, Н. А. Козырев.

Физика ныне стоит исключительно на позиции реляционной концепции времени. Это проявляется в том, что во всех физических теориях в качестве материальных объектов рассматриваются только вещество и физические поля, и ни о какой «особого рода» временной субстанции речи не идет. При таком подходе к описанию реальности в принципе невозможно чисто логическим путем установить, существует ли в действительности временная субстанция, ибо нельзя доказать наличие или отсутствие того, что не определено.

Цель настоящей работы - сформулировать исходные положения физической теории, основанной на альтернативной - субстанциональной - концепции времени. К этой разработке побудили автора идеи Н.А. Козырева об активной роли времени в явлениях нашего Мира [4].

2. Некоторые сведения из линейной алгебры и специальной теории относительности

Здесь приведены сведения из линейной алгебры [5-10] и специальной теории относительности [3, 7, 9-27], которые прямо или косвенно используются в дальнейшем построении.

Все физические события, происходящие в природе, определенным образом упорядочены. Это выражается в том, что пространственное и временное местоположения событий подчиняются строго фиксированной закономерности - они образуют многообразие со вполне определенными свойствами. Его называют обычно *пространственно-временным многообразием* или просто *пространством-временем*. Для круга задач, решаемых специальной теорией относительности, оказывается возможным считать,

что данное многообразие обладает геометрией пространства Минковского. Напомним соответствующее определение.

Пространством Минковского называется четырехмерное вещественное псевдоевклидово пространство сигнатуры $(1, 3)$. (Иногда работают с сигнатурой $(3, 1)$.) Как и всякое евклидово пространство, пространство Минковского состоит из трех элементов: базисного множества, векторного пространства со скалярным умножением векторов, которое называется ассоциированным с пространством Минковского, и отображения, сопоставляющего каждой упорядоченной паре точек из базисного множества вектор ассоциированного пространства. С учетом такого строения пространства Минковского о нем иногда говорят как о точечно-векторном. Векторы ассоциированного пространства и точки базисного множества обычно называют векторами и точками самого пространства Минковского, а метрическую форму, определенную на прямом произведении ассоциированного пространства на себя, - метрической формой пространства Минковского.

В специальной теории относительности термином «*пространство Минковского*» принято обозначать именно многообразие, образованное пространственно-временными местоположениями физических событий, то есть пространство-время. Точки данного многообразия называются *событиями*. (Последнее название отражает то обстоятельство, что «физическое событие» понимается здесь в идеализированном смысле - как нахождение точечного объекта в данном месте пространства в данный момент времени.)

Подчеркнем, что в специальной теории относительности пространство Минковского, образованное точками-событиями, выступает как физическая реальность, а не просто как математическая абстракция. Важно также, что пространство Минковского представляет собой единое многообразие, не разделенное на время и пространство. В этом оно принципиально отличается от нашего интуитивного представления о Вселенной. То обстоятельство, что мы воспринимаем время и пространство отдельно, связано, по-видимому, со спецификой наших органов чувств (под которые мы подстраиваем и физические приборы).

Эта специфика состоит в том, что мы способны воспринимать только такие характеристики физических систем, которые отвечают не самим векторам пространства Минковского, а лишь по-отдельности их составляющим - пространственным и временным. Отметим, что для одного и того же вектора его составляющие, вычисленные в разных системах координат, могут иметь различные значения. Этим обусловлен известный в теории относительности эффект, заключающийся в том, что пространственный размер тела или промежуток времени между двумя событиями может оказаться различным при измерениях его в разных системах координат.

Метрическая форма g , задающая скалярное умножение векторов пространства Минковского, представляет собой каноническую вещественнозначную невырожденную симметричную билинейную форму сигнатуры $(1, 3)$. Операция скалярного умножения обозначается точкой между сомножителями:

$$g(\vec{x}, \vec{y}) = \vec{x} \cdot \vec{y}, \quad (2.1)$$

где \vec{x}, \vec{y} - произвольные векторы пространства Минковского.

Известно, что любая билинейная форма T на конечномерном векторном пространстве X может рассматриваться как двухвалентный аффинный тензор над X , причем, если на X задано скалярное умножение векторов, то для установления соответствия между формой и тензором может быть использован закон: $T(\vec{x}, \vec{y}) = \vec{x} \cdot T \cdot \vec{y}$, здесь в левой части равенства T - форма, в правой части T - тензор; $\vec{x}, \vec{y} \in X$. Точно так же всякий линейным оператор P , определенный в X , может трактоваться как двухвалентный аффинный тензор над X , при этом соответствие между оператором и тензором может быть выражено законом: $P(\vec{x}) = P \cdot \vec{x}$, где слева P - оператор, справа P - тензор; $\vec{x} \in X$.

Выписанные законы устанавливают взаимно однозначные линейные отображения множества всех двухвалентных аффинных тензоров над X на множество всех билинейных форм на X (в первом случае) и на множество всех линейных операторов в X (во втором случае), причем, что важно, эти отображения определяются только внутренними свойствами связываемых ими множеств.

Иначе говоря, выписанные законы устанавливают *канонические изоморфизмы* между множествами. Наличие канонического изоморфизма, как известно, позволяет отождествить связываемые им элементы множеств. Поэтому мы и обозначили соответственные элементы множеств одним и тем же символом. Разумеется, канонические изоморфизмы между указанными множествами могут быть установлены также с помощью иных законов, например, таких: $T(\vec{x}, \vec{y}) = \vec{y} \cdot T \cdot \vec{x}$, $P(\vec{x}) = \vec{x} \cdot P$ или $T(\vec{x}, \vec{y}) = -\vec{x} \cdot T \cdot \vec{y}$, $P(\vec{x}) = 2P \cdot \vec{x}$ (заметим, что в общем случае $\vec{x} \cdot T \cdot \vec{y} \neq \vec{y} \cdot T \cdot \vec{x}$, $P \cdot \vec{x} \neq \vec{x} \cdot P$). В дальнейшем используются законы, выписанные ранее.

Метрическая форма g , согласно сказанному, есть одновременно двухвалентный аффинный тензор, в связи с чем ее называют также *метрическим* или *фундаментальным тензором* пространства Минковского. На основании выписанного выше закона соответствия между формой и тензором следует, что метрическая форма g удовлетворяет при всех \vec{x}, \vec{y} зависимости

$$\vec{x} \cdot \vec{y} = \vec{x} \cdot g \cdot \vec{y}, \quad (2.2)$$

где учтено обозначение (2.1). Используя эту зависимость и свойства формы g , можно доказать, что в качестве тензора форма g удовлетворяет для любых вектора \vec{x} и тензора T соотношениям

$$g \cdot \vec{x} = \vec{x} \cdot g = \vec{x}; \quad g \cdot T = T \cdot g = T. \quad (2.3)$$

Отсюда и из сказанного ранее о связи тензоров и операторов вытекает, что форма представляет собой также тождественный (единичный) линейный оператор, поэтому ее обозначают еще символом I : $g = I$.

В пространстве Минковского в соответствии со свойствами его метрической формы g скалярный квадрат $\vec{x} \cdot \vec{x}$ вектора \vec{x} может быть положительным, отрицательным или нулевым. В первом случае вектор \vec{x} называется *времениподобным*, во втором – *пространственноподобным*. А нену-

левой вектор \vec{x} , имеющий нулевой скалярный квадрат, называется *изотропным*. Пусть $\vec{x}_0, \vec{x}_1, \vec{x}_2, \vec{x}_3$ – любые четыре вектора пространства Минковского, имеющие ненулевые скалярные квадраты и попарно ортогональные между собой (последнее условие означает, что $\vec{x}_i \cdot \vec{x}_j = 0$ при $i \neq j$; $i, j = 0, 1, 2, 3$). Из того обстоятельства, что метрическая форма g имеет сигнатуру $(1, 3)$, на основании *закона инерции* вытекает, что среди указанных четырех векторов обязательно имеются ровно один времениподобный вектор и ровно три пространственноподобных вектора. Обычно времениподобный вектор обозначается индексом 0, а пространственноподобные векторы – индексами от 1 до 3. При такой нумерации указанных векторов $\vec{x}_0 \cdot \vec{x}_0 > 0$; $\vec{x}_i \cdot \vec{x}_i < 0$, $i = 1, 2, 3$.

Если A и B – две точки пространства Минковского и \vec{R}_A, \vec{R}_B – их радиусы-векторы, то скалярный квадрат вектора $\overline{AB} = \vec{R}_B - \vec{R}_A$ называется *квадратом интервала* 1^2 между этими точками:

$$1^2 = \overline{AB} \cdot \overline{AB} = (\vec{R}_B - \vec{R}_A) \cdot (\vec{R}_B - \vec{R}_A). \quad (2.4)$$

Иногда вводят представление о длине (модуле) вектора, определяя ее как число

$$|\vec{x}| = \sqrt{\vec{x} \cdot \vec{x}}, \quad (2.5)$$

где берется неотрицательное значение радикала при $\vec{x} \cdot \vec{x} \geq 0$ или значение его со знаком плюс при мнимой единице в случае $\vec{x} \cdot \vec{x} [0$.

Длина времениподобного вектора положительная, пространственноподобного – чисто мнимая, изотропного – нулевая. Вектор, длина которого равна единице (мнимой единице), называется *единичным* (соответственно *мнимоединичным*). Отметим, что понятие длины вектора вводится исключительно по традиции, берущей начало в привычном способе изложения евклидовой геометрии. Понятие длины вектора не является внутренне присущим теории пространства Минковского, потому что в векторном пространстве не используется операция извлечения корня. Более того, это понятие даже вносит в теорию противоречие, так как пространство Минковского вещественное и в нем не могут фигурировать мнимые величины. Длина вектора всегда может быть исключена из рассмотрения путем замены ее вещественнозначным скалярным квадратом вектора.

Вследствие билинейности метрической формы g , для любых вектора \vec{x} и вещественного числа k выполняется равенство $(k\vec{x}) \cdot (k\vec{x}) = k^2 \vec{x} \cdot \vec{x}$. Отсюда вытекает, что для каждого \vec{x} знаки скалярных квадратов векторов $k\vec{x}$ одинаковы при всех $k \neq 0$, поэтому в пространстве Минковского все ненулевые векторы, принадлежащие одной прямой, относятся к одному типу – времениподобных, пространственно подобных или изотропных векторов. Учитывая это, аналогичные названия дают и прямым; в частности, прямую, содержащую изотропный вектор, называют *изотропной*. Такие же названия дают линиям, все касательные векторы к которым относятся к одному типу.

Совокупность всех изотропных прямых, проходящих через некоторую точку O , называется *изотропным* или *световым (гипер) конусом* с вершиной в точке O (рис. 1); он описывается уравнением

$$\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OA} = (\vec{R}_A - \vec{R}_O) \cdot (\vec{R}_A - \vec{R}_O) = 0, \quad (2.6)$$

где A – произвольная точка светового конуса; \vec{R}_A, \vec{R}_O – радиусы-векторы точек A и O .

Из выражений (2.4) и (2.6) следует, что квадрат интервала между любой точкой светового конуса и его вершиной равен нулю.

Каждый световой конус разбивает пространство Минковского на три подмножества: сам конус, являющийся трехмерной гиперповерхностью, внутренность конуса и его внешнюю область. Максимальная размерность евклидова подпространства, проходящего через вершину светового конуса и всеми остальными точками лежащего во внутренности конуса, равна единице. Максимальная размерность евклидова подпространства, проходящего через вершину конуса и в остальном лежащего во внешней области конуса, равна трем.

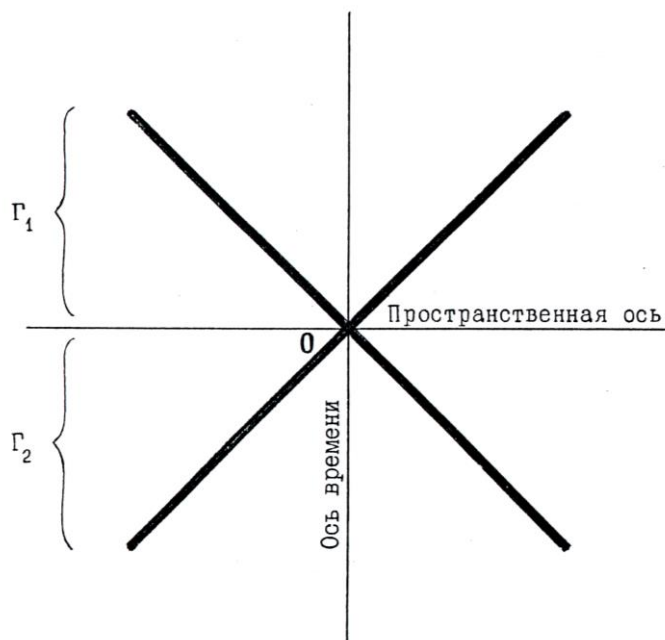


Рис. 1. Сечение светового конуса двухмерной плоскостью, проходящей через вершину конуса. Одна из половин светового конуса, Γ_1 или Γ_2 , – конус прошлого, другая половина – конус будущего; O – вершина конуса

Каждому точечному материальному объекту отвечает в пространстве Минковского определенная линия, описывающая временную эволюцию объекта. Эта линия называется *мировой линией* данного объекта. Все мировые линии объектов ненулевой массы времениподобные, а объектов нулевой массы (фотонов и др.) изотропные.

Принципиально важным опытным фактом является объективная выделенность для каждой мировой линии ориентации, указывающей направление временной эволюции объекта. Важно также, что ориентации всех мировых линий согласованы. Последнее позволяет говорить об общем для

всех объектов направлении течения времени и ввести понятия прошлого и будущего, как объективных характеристик природы, не зависящих от выбора нами направления возрастания временной координаты.

Примером физического проявления согласованности ориентаций мировых линий может служить поведение фотонов, испущенных из одной пространственно-временной точки: мировые лучи всех таких фотонов располагаются только на одной половине светового конуса, имеющего вершиной данную точку, хотя другая его половина геометрически в точности идентична первой (см. рис. 1). Первую из этих половин светового конуса называют *световым конусом будущего*, вторую – *световым конусом прошлого*.

Указанный факт объективной выделенности и согласованности ориентаций мировых линий может быть интерпретирован как нереализуемость в природе любых решений динамических уравнений, которые отвечают движению объектов из будущего в прошлое. Запрет на реализацию таких решений называют иногда *принципом космологической цензуры*. Физический механизм, лежащий в основе данного факта, пока что не выяснен.

Тождественным преобразованием пространства Минковского называется такое отображение его на себя, которое оставляет неизменными все его точки и векторы.

Инверсией пространства Минковского относительно точки C назовем преобразование этого пространства, которое обращает знаки всех векторов и переводит каждую точку в точку, симметричную ей относительно C ; последнее означает, что произвольная точка A пространства Минковского переводится в точку B такую, что $\vec{CB} = -\vec{CA}$ (данное равенство эквивалентно равенству $\vec{R}_B - \vec{R}_C = -(\vec{R}_A - \vec{R}_C)$ или $\vec{R}_B = 2\vec{R}_C - \vec{R}_A$, где $\vec{R}_A, \vec{R}_B, \vec{R}_C$ – радиусы-векторы соответственно точек A, B, C). Точка C называется *центром инверсии*.

Тождественное преобразование и инверсия пространства Минковского представляют собой взаимно однозначные аффинные отображения пространства Минковского на себя. Отметим, что их составными частями являются линейные преобразования векторного пространства, ассоциированного с пространством Минковского, которые естественно именовать тождественным преобразованием и инверсией ассоциированного пространства. Эти преобразования могут быть выражены с помощью метрического тензора g , рассматриваемого как линейный оператор. А именно, *тождественное преобразование* векторного пространства, ассоциированного с пространством Минковского, осуществляется оператором g , действующим по правилу

$$g(\vec{x}) = g \cdot \vec{x} = \vec{x}, \quad (2.7)$$

инверсия – оператором $-g = (-1)g$:

$$-g(\vec{x}) = -g \cdot \vec{x} = -\vec{x}, \quad (2.8)$$

где \vec{x} – произвольный вектор ассоциированного пространства и использовано первое из соотношений (2.3).

На основании выражений (2.7), (2.8) можем записать,

$$(\mathbf{g} \cdot \vec{x}) \cdot (\mathbf{g} \cdot \vec{y}) = (-\mathbf{g} \cdot \vec{x}) \cdot (-\mathbf{g} \cdot \vec{y}) = \vec{x} \cdot \vec{y},$$

где \vec{x}, \vec{y} – произвольные векторы ассоциированного пространства. Отсюда вытекает, что тождественное преобразование и инверсия ассоциированного пространства сохраняют скалярные произведения векторов, то есть они являются изометрическими преобразованиями этого пространства. Это означает, что операторы \mathbf{g} и $-\mathbf{g}$ принадлежат к группе ортогональных преобразований векторного пространства, ассоциированного с пространством Минковского.

Сдвигом или *трансляцией* пространства Минковского на вектор \vec{x} называется такое преобразование этого пространства, при котором все его векторы остаются неизменными, а каждая точка \mathbf{A} переходит в точку \mathbf{B} , удовлетворяющую условию $\overline{\mathbf{AB}} = \vec{x}$ (или, что то же самое, $\vec{\mathbf{R}}_{\mathbf{B}} = \vec{\mathbf{R}}_{\mathbf{A}} + \vec{x}$). Сдвиг можно наглядно представить как параллельный перенос всего пространства Минковского на вектор \vec{x} . Отметим, что по отношению к векторному пространству, ассоциированному с пространством Минковского, сдвиг ведет себя как тождественное преобразование. Подобно определенным выше преобразованиям, сдвиг является взаимно однозначным аффинным отображением пространства Минковского на себя.

Движения материальных тел всегда определяются по отношению к другим телам. Поэтому в физике важную роль играют *системы отсчета*. Они представляют собой совокупность часов и (трехмерной) системы пространственных координат, связанных с телом, и по отношению к которому изучается движение других тел и которое называется *телом отсчета*.

В специальной теории относительности инерциальным системам отсчета, то есть системам, в которых выполняется первый закон Ньютона, принято ставить в соответствие (четырёхмерные) ортогональные декартовы системы координат пространства Минковского.

Пусть $\{x^0, x^1, x^2, x^3\}$ – такая система координат с началом в точке $\mathbf{0}$, $\{\vec{e}_0, \vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3\}$ – ортонормированный базис этой системы координат (здесь x^0, \vec{e}_0 – временная координата и направляющий орт оси времени; остальные координаты и векторы – пространственные). В соответствии со свойствами метрической формы \mathbf{g} и определением ортонормированного базиса

$$\begin{aligned} \vec{e}_0 \cdot \vec{e}_0 &= +1; & \vec{e}_1 \cdot \vec{e}_1 &= \vec{e}_2 \cdot \vec{e}_2 = \vec{e}_3 \cdot \vec{e}_3 = -1; \\ \vec{e}_i \cdot \vec{e}_j &= 0 \quad (i \neq j; \quad i, j = 0, 1, 2, 3), \end{aligned} \quad (2.9)$$

то есть \vec{e}_0 – единичный и $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3$ – мнимоеединичные векторы (при использовании метрической формы сигнатуры (3, 1) будет $\vec{e}_0 \cdot \vec{e}_0 = -1; \vec{e}_1 \cdot \vec{e}_1 = \dots +1$). Заметим, что каждый из ортов \vec{e}_i может быть направлен в любую из двух возможных сторон вдоль своей координатной оси; в частности, орт \vec{e}_0 , указывающий направление возрастания временной координаты

\vec{x}^0 , может быть направлен вдоль оси времени как из прошлого в будущее, так и из будущего в прошлое.

Обозначим через $\{\vec{e}^0, \vec{e}^1, \vec{e}^2, \vec{e}^3\}$ базис, являющийся *взаимным (дуальным)* к базису $\{\vec{e}_0, \vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3\}$.

Он определяется условиями

$$(\vec{e}^0 \cdot \vec{e}_0 = \vec{e}^1 \cdot \vec{e}_1 = \vec{e}^2 \cdot \vec{e}_2 = \vec{e}^3 \cdot \vec{e}_3 = 1; \quad \vec{e}^i \cdot \vec{e}_j = 0 \quad (i \neq j)). \quad (2.10)$$

Из выражений (2.9) и (2.10) следует, что орты взаимного базиса выражаются через орты исходного базиса следующим образом:

$$|\vec{e}^0 = \vec{e}_0; \quad \vec{e}^1 = -\vec{e}_1; \quad \vec{e}^2 = -\vec{e}_2; \quad \vec{e}^3 = -\vec{e}_3. \quad (2.11)$$

Пусть $\{x_0, x_1, x_2, x_3\}$ – система координат с началом в точке 0, связанная с взаимным базисом. При совместном рассмотрении координат $\{x^i\}$ и $\{x_j\}$ принято называть первые *контравариантными*, а вторые *ковариантными* координатами. Из выражений (2.11) сразу следует, что в данном случае координатные линии контра- и ковариантных систем координат совпадают, а сами координаты связаны соотношениями

$$x_0 = x^0; \quad x_1 = -x^1; \quad x_2 = -x^2; \quad x_3 = -x^3. \quad (2.12)$$

Произвольный вектор \vec{x} пространства Минковского записывается в рассматриваемых базисах в виде

$$\vec{x} = x^i \vec{e}_i = x_j \vec{e}^j, \quad (2.13)$$

где орты \vec{e}_i и \vec{e}^j связаны зависимостями (2.11), а компоненты (координаты) x^i и x_j вектора \vec{x} удовлетворяют зависимостям (2.12); кроме того, здесь применено обычное правило: по повторяющимся верхнему и нижнему индексам подразумевается суммирование от 0 до 3.

Любой двухвалентный аффинный тензор над пространством, ассоциированным с пространством Минковского, может быть представлен в следующих формах в четырех тензорных базисах, составленных из попарных тензорных произведений ортов введенных выше базисов:

$$T = T^{ij} \vec{e}_i \vec{e}_j = T_{ij} \vec{e}^i \vec{e}^j = T^i_j \vec{e}_i \vec{e}^j = T_i^j \vec{e}^i \vec{e}_j, \quad (2.14)$$

где тензорное произведение векторов обозначено без знака умножения между ними.

Метрическая форма (метрический тензор) g в этих четырех тензорных базисах имеет вид

$$\begin{aligned}
 g &= g^{ij} \bar{e}_i \bar{e}_j = (\bar{e}^i \cdot \bar{e}^j) \bar{e}_i \bar{e}_j = \bar{e}_0 \bar{e}_0 - \bar{e}_1 \bar{e}_1 - \bar{e}_2 \bar{e}_2 - \bar{e}_3 \bar{e}_3 = \\
 &= g_{ij} \bar{e}^i \bar{e}^j = (\bar{e}_i \cdot \bar{e}_j) \bar{e}^i \bar{e}^j = \bar{e}^0 \bar{e}^0 - \bar{e}^1 \bar{e}^1 - \bar{e}^2 \bar{e}^2 - \bar{e}^3 \bar{e}^3 = \\
 &= g_{\cdot j}^i \bar{e}_i \bar{e}^j = (\bar{e}^i \cdot \bar{e}_j) \bar{e}_i \bar{e}^j = \bar{e}_0 \bar{e}^0 + \bar{e}_1 \bar{e}^1 + \bar{e}_2 \bar{e}^2 + \bar{e}_3 \bar{e}^3 = \\
 &= g_i^{\cdot j} \bar{e}^i \bar{e}_j = (\bar{e}_i \cdot \bar{e}^j) \bar{e}^i \bar{e}_j = \bar{e}^0 \bar{e}_0 + \bar{e}^1 \bar{e}_1 + \bar{e}^2 \bar{e}_2 + \bar{e}^3 \bar{e}_3, \quad (2.15)
 \end{aligned}$$

где компоненты тензора g в рассматриваемых базисах равны

$$g^{ij} = \bar{e}^i \cdot \bar{e}^j; \quad g_{ij} = \bar{e}_i \cdot \bar{e}_j; \quad g_{\cdot j}^i = \bar{e}^i \cdot \bar{e}_j; \quad g_i^{\cdot j} = \bar{e}_i \cdot \bar{e}^j. \quad (2.16)$$

Из выражений (2.15), (2.16) видно, что матрицы компонент тензора g во всех использованных базисах являются диагональными;

$$\begin{aligned}
 \left(g^{ij} \right) &= \left(g_{ij} \right) = \text{diag} (1, -1, -1, -1); \\
 \left(g_{\cdot j}^i \right) &= \left(g_i^{\cdot j} \right) = \text{diag} (1, 1, 1, 1). \quad (2.17)
 \end{aligned}$$

Докажем выражения (2.15) и (2.16). Подставим в равенство (2.2) величины $\bar{x} = \bar{e}^i$, $\bar{y} = \bar{e}^j$, $g = g^{kl} \bar{e}_k \bar{e}_l$. Используя зависимости (2.10), находим:

$$\bar{e}^i \cdot \bar{e}^j = \bar{e}^i \cdot (g^{kl} \bar{e}_k \bar{e}_l) \cdot \bar{e}^j = g^{kl} (\bar{e}^i \cdot \bar{e}_k) (\bar{e}_l \cdot \bar{e}^j) = g^{ij},$$

откуда вытекает первое из равенств (2.16). Остальные равенства в (2.16) выводятся аналогичным способом. На основании этих равенств и выражений (2.9)-(2.11) сразу же получаем зависимости (2.15), чем и завершается доказательство.

С помощью компонент метрического тензора g можно производить так называемое «жонглирование индексами», то есть взаимный перевод ортов исходного и взаимного реперов, а также компонент векторов и тензоров, относящихся к разным базисам:

$$\begin{aligned}
 \bar{e}_i &= g_{ij} \bar{e}^j; & \bar{e}^i &= g^{ij} \bar{e}_j; \\
 x^i &= g^{ij} x_j; & x_i &= g_{ij} x^j; \\
 T^{ij} &= T_{kl} g^{ik} g^{jl} = T_{\cdot k}^i g^{jk} = T_k^{\cdot j} g^{ki}. \quad (2.18)
 \end{aligned}$$

Доказательство. Разложим вектор \bar{e}_i по ортам взаимного репера: $\bar{e}_i = e_{ik} \bar{e}^k$. Умножая скалярно обе части этого равенства на орт \bar{e}_j – и учитывая за-

висимости (2.10) и (2.16), находим: $\mathbf{e}_{ij} = \mathbf{g}_{ij}$. Подстановка данного значения \mathbf{e}_{ij} приводит к первому из равенств (2.18). Второе равенство доказывается аналогично. Остальные равенства легко выводятся из первых двух равенств и выражений (2.13), (2.14). Например, на основании (2.14) и второго из равенств (2.18) имеем: $\mathbf{T}^{ij} \bar{\mathbf{e}}_i \bar{\mathbf{e}}_j = \mathbf{T}_k^j \bar{\mathbf{e}}^k \bar{\mathbf{e}}_j = \mathbf{T}_k^j g^{ki} \bar{\mathbf{e}}_i \bar{\mathbf{e}}_j$, откуда следует $\mathbf{T}^{ij} = \mathbf{T}_k^j g^{ki}$.

Всякий двухвалентный аффинный тензор \mathbf{T} может быть представлен как линейный оператор, действующий на векторы либо слева: $\mathbf{T}(\bar{\mathbf{x}}) = \mathbf{T} \cdot \bar{\mathbf{x}}$, либо справа: $\mathbf{T}(\bar{\mathbf{x}}) = \bar{\mathbf{x}} \cdot \mathbf{T}$ (в общем случае $\mathbf{T} \cdot \bar{\mathbf{x}} \neq \bar{\mathbf{x}} \cdot \mathbf{T}$). При матричном представлении векторов и линейных операторов вектору $\bar{\mathbf{x}}$ сопоставляется матрица-столбец или матрица-строка (\mathbf{x}_1) , а тензору \mathbf{T} сопоставляется квадратная матрица его компонент: либо (\mathbf{T}_i^j) в случае действия на $\bar{\mathbf{x}}$ слева, $((\mathbf{T} \cdot \bar{\mathbf{x}})^i) = (\mathbf{T}_i^j) \cdot (\mathbf{x}^j)$; либо (\mathbf{T}_i^j) в случае действия на $\bar{\mathbf{x}}$ справа, $((\bar{\mathbf{x}} \cdot \mathbf{T})^j) = (\bar{\mathbf{x}}^i) \cdot (\mathbf{T}_i^j)$ (здесь \cdot – операция умножения матриц). Следом и определителем тензора \mathbf{T} называются соответственно след и определитель указанных матриц:

$$\begin{aligned} sp \mathbf{T} &= sp \left(\mathbf{T}_i^j \right) = T_{i,i} = sp \left(\mathbf{T}_i^j \right) = T_i^i; \\ det \mathbf{T} &= det \left(\mathbf{T}_i^j \right) = det \left(\mathbf{T}_i^j \right). \end{aligned} \quad (2.19)$$

След и определитель тензора могут быть определены также иным способом, который не опирается на координатное представление тензора и при котором зависимости (2.19) выводятся в качестве следствий. Так, след $sp \mathbf{T}$ двухвалентного тензора \mathbf{T} может быть определен как число, получающееся в результате свертывания тензора (по единственной паре индексов). При таком определении на основании выражений (2.14), (2.16), (2.17) имеем:

$$\begin{aligned} sp \mathbf{T} &= T^{ij} \bar{\mathbf{e}}_i \cdot \bar{\mathbf{e}}_j = T^{ij} g_{ij} = T^{00} - T^{11} - T^{22} - T^{33} = \\ &= T_{ij} \bar{\mathbf{e}}^i \cdot \bar{\mathbf{e}}^j = T_{ij} g^{ij} = T_{00} - T_{11} - T_{22} - T_{33} = \\ &= T_{i,j}^i \bar{\mathbf{e}}_i \cdot \bar{\mathbf{e}}^j = T_{i,j}^i g_i^j = T_{\cdot 0}^0 + T_{\cdot 1}^1 + T_{\cdot 2}^2 + T_{\cdot 3}^3 = T_{i,i}^i = \\ &= T_i^i \bar{\mathbf{e}}^i \cdot \bar{\mathbf{e}}_i = T_i^i g_i^i = T_0^0 + T_1^1 + T_2^2 + T_3^3 = T_i^i. \end{aligned}$$

Отсюда вытекает, как следствие, первая из зависимостей (2.19). Заметим, что $sp \mathbf{T} \neq sp (\mathbf{T}_{ij})$ (равенство $sp (\mathbf{T}^{ij}) = sp (\mathbf{T}_{ij})$ проверяется с помощью (2.17), (2.18)). Аналогичным образом, хотя и более громоздко, можно определить независимо от выбора системы координат определитель $det \mathbf{T}$ тензора \mathbf{T} и затем вывести вторую из зависимостей (2.19).

Согласно выражениям (2.17), (2.19) следы и определители метрического тензора \mathbf{g} и тензора $-\mathbf{g}$, задающих соответственно тождественное преобразование (2.7) и инверсию (2.8), имеют вид

$$sp \mathbf{g} = -sp(-\mathbf{g}) = 4; \quad det \mathbf{g} = det(-\mathbf{g}) = 1. \quad (2.20)$$

В специальной теории относительности принято измерять координаты в пространстве Минковского в единицах длины. Вместе с тем, при измерениях времени используют традиционные единицы – секунду, минуту, час

и т. д. Поэтому временную координату x^0 выражают через время t с помощью постоянного положительного переводного коэффициента c размерности скорости:

$$x^0 = ct. \quad (2.21)$$

Укажем физический смысл коэффициента c . Для этого рассмотрим объект, у которого мировая линия – изотропная прямая. Пусть \vec{R} – его радиус-вектор. Будем представлять \vec{R} в виде

$$\vec{R} = ct\vec{e}_0 + \vec{r}, \quad (2.22)$$

где $ct\vec{e}_0 = x^0\vec{e}_0$ – временная и $\vec{r} = x^1\vec{e}_1 + x^2\vec{e}_2 + x^3\vec{e}_3$ – пространственная составляющие радиуса-вектора \vec{R} . Возьмем какие-либо две близкие точки мировой линии рассматриваемого объекта с радиусами-векторами

$$\vec{R} = ct\vec{e}_0 + \vec{r} \quad \text{и} \quad \vec{R} + d\vec{R} = c(t + dt)\vec{e}_0 + (\vec{r} + d\vec{r})$$

(где $d\vec{r} = dx^1\vec{e}_1 + dx^2\vec{e}_2 + dx^3\vec{e}_3$).

В соответствии со свойствами изотропной прямой скалярный квадрат соединяющего эти точки вектора

$$(\vec{R} + d\vec{R}) - \vec{R} = d\vec{R} (= c dt\vec{e}_0 + d\vec{r})$$

принимает нулевое значение:

$$0 = d\vec{R} \cdot d\vec{R} = c^2(dt)^2 + d\vec{r} \cdot d\vec{r}, \quad (2.23)$$

здесь учтены выражения (2.9). На основании (2.9) имеем также:

$$d\vec{r} \cdot d\vec{r} = -(dx^1)^2 - (dx^2)^2 - (dx^3)^2 = -(dr)^2 \leq 0, \quad (2.24)$$

где обозначено $dr = \sqrt{(dx^1)^2 + (dx^2)^2 + (dx^3)^2}$; $dr \geq 0$.

Величина dr , очевидно, представляет собой расстояние между теми точками нашего трехмерного физического пространства, в которых рассматриваемый объект находится в моменты времени t и $t+dt$. Подставляя значение $d\vec{r} \cdot d\vec{r}$ из (2.24) в (2.23), получаем

$$0 = c^2(dt)^2 - (dr)^2 = (dt)^2(c^2 - v^2), \quad (2.25)$$

где введено обозначение $v = |d\vec{r}/dt|$ и считается, что $dt \neq 0$. Величина v , как легко убедиться, есть модуль скорости рассматриваемого объекта. Из выражения (2.25) вытекает, что $c = v$. Следовательно, переводной коэффициент c в формуле (2.21) равен модулю скорости объекта, у которого мировая линия является изотропной прямой. К таким объектам относятся, как известно, фотоны и другие частицы нулевой массы (при движении их в пустоте). Таким образом, физический смысл величины c состоит в том, что

она описывает скорость фотонов и других безмассовых частиц, в связи, с чем ее называют обычно *скоростью света в вакууме*.

3. Субстанциональная модель пространства-времени

Субстанциональная концепция времени, на которую опирается последующее построение, имеет долгую историю. Как и субстанциональная концепция пространства, она восходит к идеям Демокрита, приписывавшего пустоте особый род бытия. Наиболее стройное воплощение эта концепция получила в ньютоновом понятии абсолютного времени.

Согласно И. Ньютону абсолютные время и пространство представляют собой самостоятельные сущности, которые не зависят ни друг от друга, ни от находящихся в них материальных объектов и протекающих в них процессов. Можно сказать, что ньютоново представление о времени завершило этап становления субстанциональной концепции времени.

Дальнейший существенный шаг в развитии субстанциональной концепции времени сделал Н.А. Козырев [4]. В книге «Причинная или несимметричная механика в линейном приближении», изданной в 1958 г., ученый сформулировал ряд аксиом, наделяющих время в дополнение к обычному свойству длительности также другими свойствами, благодаря которым время взаимодействует с различными физическими объектами и процессами. Эти свойства времени он назвал *физическими* или *активными*.

Для того чтобы пояснить различие между временем Ньютона – абсолютным и ни от чего не зависящим, и временем Козырева – изменчивым и взаимодействующим с объектами природы, приведем следующий пример. В механике при описании твердых тел используются, в частности, понятия абсолютно жесткого тела и деформируемого твердого тела. Постулируя, что твердое тело является абсолютно жестким, мы ограничиваем весь круг его кинематических свойств лишь способностью к движению как целое.

Отказываясь же от идеи абсолютной жесткости и принимая, что тело может деформироваться, мы получаем объект с гораздо более разнообразным набором кинематических свойств: такое тело способно не только двигаться как целое, но также обратимо или необратимо деформироваться, оно может содержать неподвижные или движущиеся внутренние источники напряжений, в нем могут распространяться различного вида волны и т. д. Аналогичным образом и осуществленный Н. А. Козыревым отказ от представления об абсолютности времени и наделение времени наряду с длительностью иными свойствами может значительно обогатить это одно из самых фундаментальных понятий физики.

К сожалению, Н.А. Козырев в своих работах не дал строгой математической формализации понятию временной субстанции. Следует отметить, что ученый вообще не употреблял по отношению к времени термин «субстанция», а высказывался о времени в менее определенном смысле, как о «явлении природы», которое посредством своих «активных свойств» может воздействовать на ход событий. Отсутствие четкого определения временной субстанции присуще также другим публикациям, посвященным субстанциональной концепции времени.

В этих публикациях, кроме того, не учитывается принципиальное отличие временной субстанции от любых физических полей и вещества, которое заключается в том, что временная субстанция, если она существует, обязательно является объектом четвертого измерения, ортогонального объемлющему веществу и поля трехмерному физическому пространству. Именно такой вывод о свойствах временной субстанции с несомненностью вытекает из результатов теории относительности.

Учитывая сказанное, будем строить теорию, базируясь на следующем подходе. Объединим субстанциональную концепцию времени и фундаментальное положение современной физики о том, что время и пространство образуют единое многообразие. Для простоты ограничимся рассмотрением случая, изучаемого специальной теорией относительности, когда это многообразие представляет собой четырехмерное вещественное псевдоевклидово пространство сигнатуры $(1, 3)$ – пространство Минковского (см. разд.2). Итак, примем следующий постулат.

Постулат I. *Время и пространство есть единая четырехмерная субстанция; она наделена геометрией пространства Минковского и обладает определенными физическими свойствами, благодаря которым взаимодействует с веществом, физическими полями и протекающими процессами.*

Назовем постулированный объект *пространственно-временной субстанцией* и обозначим через S .

В настоящей работе мы не будем конкретизировать физические свойства субстанции S , а обсудим следствия, которые вытекают из данного постулата и нескольких постулатов, формулируемых далее.

В связи с тем, что физика является наукой о трехмерных телах, целесообразно ввести понятие, объединяющее все изучаемые физикой трехмерные материальные объекты – всё вещество и физические поля. Обычно это объединение называют физическим пространством. Мы, для краткости, будем называть его нашим Миром. Уточним данное понятие.

Зафиксируем в пространственно-временной субстанции S какую-либо ортогональную декартову систему координат. Наш *Мир* M в момент времени t определим (в согласии с представлениями специальной теории относительности) как трехмерную гиперплоскость одномоментных событий, ортогональную оси времени τ и пересекающую ее в точке с координатой ct , где c – скорость света в вакууме (рис. 2).

Мир M состоит из вещества и физических полей в состояниях, отвечающих данному моменту времени t . Отметим, что в силу специфики псевдоевклидовой геометрии гиперплоскость M , ось времени τ и момент t , вообще говоря, различны в разных системах координат. Назовем совокупность Мира M и пространственно-временной субстанции S *физическим пространством-временем*. Это понятие включает в себя все рассматриваемые предлагаемой моделью материальные объекты – вещество, поля и пространственно-временную субстанцию.

Гиперплоскость нашего Мира \mathbf{M} занимает в пространственно-временной субстанции \mathbf{S} в разные моменты времени различные положения, смещенные относительно друг друга по оси времени.

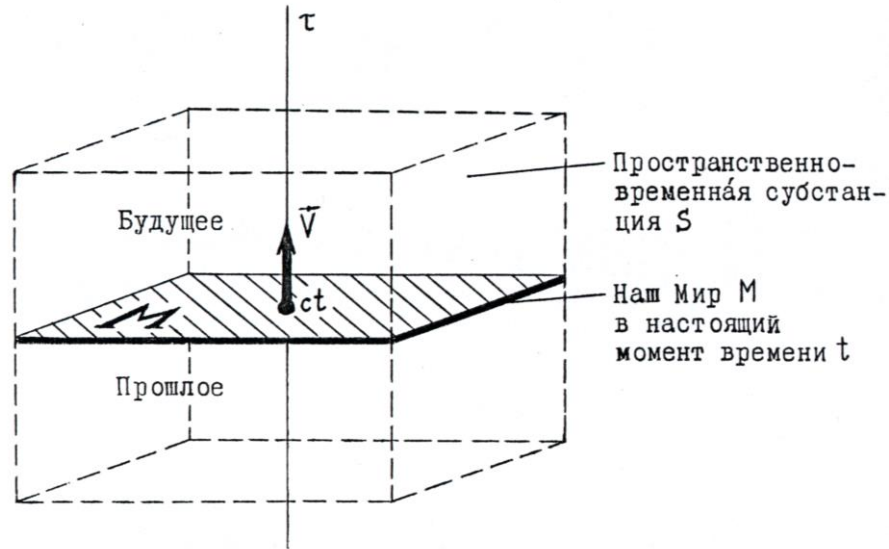


Рис. 2. Трехмерный Мир \mathbf{M} , окруженный четырехмерной пространственно-временной субстанцией \mathbf{S} . Многообразия \mathbf{M} и \mathbf{S} изображены с понижением размерности на единицу; τ – ось времени; ct – временная координата; \vec{V} – направленность времени (определена в тексте)

Преобразование пространства, сохраняющее геометрические свойства фигур, называется *движением* [28]. Поэтому можно сказать, что гиперплоскость Мира движется сквозь пространственно-временную субстанцию вдоль оси времени. Как отмечено в разделе 2, для каждого физического объекта нашего Мира объективно выделена ориентация его мировой линии, указывающая направление временной эволюции объекта, причем для всех объектов ориентации мировых линий согласованы. Данный опытный факт свидетельствует о возможности приписать вполне определенное *направление* движению Мира вдоль оси времени. Назовем область субстанции \mathbf{S} , откуда движется Мир, *прошлым*, а область, куда он движется, *будущим*. Рассматриваемое (текущее) состояние Мира есть его *настоящее* состояние.

Введем вектор \vec{V} , параллельный оси времени, направленный из прошлого в будущее и имеющий модуль, равный c ; будем именовать его *направленностью времени* (см. рис. 2). Вектор \vec{V} имеет смысл «скорости» движения Мира сквозь субстанцию \mathbf{S} , потому что он указывает направление движения Мира и его модуль $|\vec{V}|$ ($= c$) может быть представлен как отношение «пути» $|c dt|$, проходимого гиперплоскостью \mathbf{M} вдоль оси τ за время dt , к абсолютной величине $|dt|$ этого самого промежутка времени. Мы заключаем термины «скорость» и «путь» в кавычки, отмечая этим условность употребления их к описанию движения вдоль временной оси.

Вектор \vec{V} представляет собой «скорость» Мира в целом; применительно к конкретным физическим объектам, содержащимся в \mathbf{M} и движущимся в нем, \vec{V} выступает как временная составляющая их «скоростей» относительно субстанции \mathbf{S} .

Подчеркнем, что направления вектора \vec{V} во всех системах координат согласованы в силу отмеченной согласованности ориентации мировых линий всех физических объектов (при этом сам вектор \vec{V} в разных системах координат может быть различен аналогично тому, как различны в них в общем случае ось времени τ и гиперплоскость \mathbf{M}). Очевидно, что вектор \vec{V} , названный нами направленностью времени, связан с ортом \vec{e}_0 оси времени равенством

$$\vec{V} = \pm c\vec{e}_0, \quad (3.1)$$

где знак плюс берется в случае, когда орт \vec{e}_0 выбирается направленным из прошлого в будущее, а знак минус – при противоположном направлении \vec{e}_0 .

В соответствии с изложенным наш Мир \mathbf{M} движется сквозь пространственно-временную субстанцию \mathbf{S} из прошлого в будущее со «скоростью» \vec{V} . Вместе с тем для наблюдателя, неразрывно связанного с \mathbf{M} , это движение представляется так, как будто субстанция \mathbf{S} течет сквозь наш Мир из будущего в прошлое со «скоростью» $-\vec{V}$. Таким образом, направленность времени \vec{V} есть объективно выделенная характеристика, описывающая относительное движение двух физических реальностей – нашего Мира и пространственно-временной субстанции.

Сделаем одно замечание, касающееся рассматриваемой модели. Для данной модели принципиальным является представление о взаимодействии пространственно-временной субстанции с нашим Миром. Однако маловероятно, чтобы могли взаимодействовать между собой физические объекты, имеющие строго разные геометрические размерности. (Например, вряд ли могла бы служить для нас препятствием стена, имеющая в точности нулевую толщину.) По-видимому, наш Мир все же имеет некоторую толщину по направлению оси времени. При этом его толщина, скорее всего, очень мала, так как иначе данное обстоятельство не прошло бы мимо внимания исследователей.

Представление о ненулевой толщине Мира допускает две различные интерпретации. Можно понимать ее как некую фиксированную, детерминированную характеристику Мира, а можно трактовать ее в духе представлений квантовой механики как микроскопическую неопределенность или «размазанность» Мира по временной оси, отражающую неопределенность значений временных координат событий Мира.

Если Мир действительно имеет ненулевую толщину по оси времени, то моделирование его гиперплоскостью следует рассматривать как идеализацию, как первое приближение. При этом в тех случаях, где важна именно нулевая толщина \mathbf{M} , например, при использовании операции отражения в

М (см. далее), под символом **М** нужно понимать срединную гиперплоскость Мира.

В следующих разделах анализируются следствия постулата I, в том числе описываются возможные наблюдаемые эффекты в нашем Мире, обусловленные воздействием на него пространственно-временной субстанции. Вводятся также определения и постулаты, развивающие модель.

4. Течение времени и направленность времени

Принятие постулата I о существовании пространственно-временной субстанции позволяет придать ясный физический смысл общенаучным понятиям течения времени и его направленности. Действительно, ранее было отмечено, что с позиции наблюдателя, связанного с нашим Миром **М**, движение Мира сквозь пространственно-временную субстанцию **S** представляется как течение субстанции **S** сквозь наш Мир из будущего в прошлое со «скоростью» - \vec{V} . То обстоятельство, что субстанция **S** пересекает Мир в направлении, параллельном оси времени, позволяет говорить о ней как о «потоке времени», пронизывающем наш Мир. В связи с этим может быть придан следующий смысл понятиям течения времени и его направленности.

Течение времени есть воспринимаемое изнутри Мира его движение сквозь пространственно-временную субстанцию. (Механизм этого восприятия может быть детализирован после задания физических свойств субстанции.) *Направленность времени* – понятие, отражающее тот факт, что направление указанного движения является фиксированным в каждой ортогональной системе координат пространства Минковского. Данное направление задается вектором \vec{V} , с учетом чего мы и назвали вектор \vec{V} направленностью времени. Образно говоря, наш Мир – ковчег, плывущий сквозь океан-время, и направленность времени есть вектор, задающий направление и скорость его движения.

В связи с тем, что пространственно-временная субстанция **S** воспринимается изнутри Мира как «поток времени», оправданно назвать ее *временной субстанцией*. Далее мы будем пользоваться в качестве названия субстанции **S** также и этим, более кратким термином.

Отметим, что при реляционном взгляде на время невозможно дать трактовку течению времени и его направленности, подобную указанной. Невозможно также ввести характеристику, аналогичную вектору \vec{V} . Дело в том, что в рамках реляционной концепции времени в пространстве-времени не имеется никакого независимого от **М** тела отсчета, по отношению к которому можно было бы рассматривать движение Мира от прошлого к будущему. Такое движение в этом случае есть чисто умозрительный образ, а не физическая реальность.

Известно, что в современной физике не удастся последовательно провести идею направленности времени, несмотря на всю ее кажущуюся очевидность и многочисленные попытки сделать это [29 (§8), 30-32 и др.]. Поэтому такие разделы физики, как классическая механика, теория относи-

тельности, квантовая механика, статистическая физика, оперируют временем, не имеющим объективно выделенного направления.

Результаты настоящего исследования позволяют заключить, что причина, по которой до сих пор в физике не дано строгого определения направленности времени, состоит, скорее всего, в том, что современная физика базируется на реляционной концепции времени.

Необходимо подчеркнуть, что используемое во многих работах определение направленности времени как свойства Мира быть различным в прошлом и будущем [26 (с. 125) и др.] обладает рядом недостатков.

Во-первых, здесь направленность времени фактически подменяется его *неоднородностью*, которая, как хорошо известно, сопряжена с нарушением закона сохранения энергии. Однако в настоящий момент нет веских оснований для сомнения в справедливости этого закона.

Во-вторых, указанное определение неоправданно суживает область возможных проявлений направленности времени в нашем Мире, ибо причисляет к ним только эффекты, переменные во времени. (Наиболее часто упоминаются в качестве таких эффектов расширение Вселенной и общий рост энтропии.) Между тем, как будет доказано в последующих разделах, в нашем Мире могут существовать эффекты, связанные с временем, которые постоянны во времени.

Третий недостаток рассматриваемого определения кроется в использовании понятий прошлого и будущего. Наличие этих понятий в формулировке определения направленности времени требует введения для них самостоятельного определения, причем не связанного с представлением о направленности времени. Ныне известно только одно такое определение. Оно опирается на понятие причинности и использует тот факт, что причина всегда находится в прошлом по отношению к следствию, а следствие – в будущем по отношению к причине. Иными словами, это определение выражает временной порядок событий Мира через их причинный порядок.

Представление о взаимообусловленности временного и причинного порядков событий не является новым в науке. Еще три столетия назад его обсуждал Г.В. Лейбниц. При этом он считал временной порядок событий Мира результатом причинно-следственного порядка. Однако исследования современных философов [33-35 и др.] показывают, что, скорее всего, имеет место обратное взаимоотношение между временным и причинным порядками: временной порядок представляет собой основу порядка причинно-следственного, а не наоборот. Этот результат приводит к выводу о логической некорректности обсуждаемого определения направленности времени.

Рассматриваемое определение неудовлетворительно также и с методологической точки зрения. Его содержание фактически сводится к признанию существования некоторой монотонно изменяющейся функции времени, характеризующей временную неоднородность Мира. И только градиент от нее может дать желаемую векторную характеристику – направленность времени. Таким образом, направленность времени вводится этим определе-

нием опосредованно через другую величину. Между тем, анализ проблемы времени показывает [31], что методологически более последовательно определять направленность времени как самостоятельное свойство.

5. Пространственно-временная субстанция как тело отсчета в пространстве Минковского

Сопоставим между собой способы задания систем координат в специальной теории относительности и в классической механике.

Классическая механика описывает движения тел в трехмерном пространстве, поэтому используемые в ней системы координат состоят в общем случае из трех пространственных координат. Поскольку движения материальных тел изучаются всегда по отношению к другим телам, то каждая система координат связывается с некоторым материальным телом – телом отсчета. Точнее, система координат вводится таким образом, чтобы определенная точка тела отсчета (например, центр масс) имела фиксированные значения координат, не меняющиеся при изучаемом процессе. Система координат как бы «скрепляется» с телом отсчета в этой точке. Более того, во многих случаях система координат «скрепляется» вообще со всем телом отсчета.

По-другому обстоит дело в специальной теории относительности. Здесь движения тел рассматриваются в четырехмерном пространственно-временном многообразии, поэтому системы координат включают в себя в дополнение к трем пространственным координатам четвертую – временную. В данном случае пространственные координаты, как и в классической механике, связываются с некоторым телом отсчета, а значения четвертой координаты – временной – определяются по показаниям часов, неподвижных относительно тела отсчета. Тот факт, что часы всегда предполагаются идущими, означает, что их временная координата, служащая также временной координатой тела отсчета, есть величина переменная. Поэтому тело отсчета, хотя и представляется нам покоящимся относительно задаваемой системы координат, в действительности имеет фиксированными только три пространственные координаты, временная же его координата не является таковой (рис. 3). Это означает, что системы координат, вводимые в пространстве Минковского, не «скреплены» ни с каким материальным телом, они как бы висят в (четырёхмерной) пустоте. Следовательно, способ задания систем координат в специальной теории относительности не соответствует принятому в механике.

Причина отмеченного недостатка кроется в использовании в теории относительности реляционной концепции времени, предполагающей, что кроме вещества и физических полей не существует никаких других материальных объектов.

Если же в соответствии с постулатом I принять, что наряду с этими объектами имеется особого рода материальная среда – временная субстанция S , то указанный недостаток пропадает, так как данная субстанция и

служит тем телом отсчета, с которым «скреплены» рассматриваемые в теории относительности системы координат. (Это «скрепление» имеет место, так как системы координат, используемые в специальной теории относительности, в нашей модели с самого начала вводятся как фиксированные относительно субстанции **S**.) Таким образом, постулат I позволяет привести одно из основных построений теории относительности в согласие с общими принципами механики.

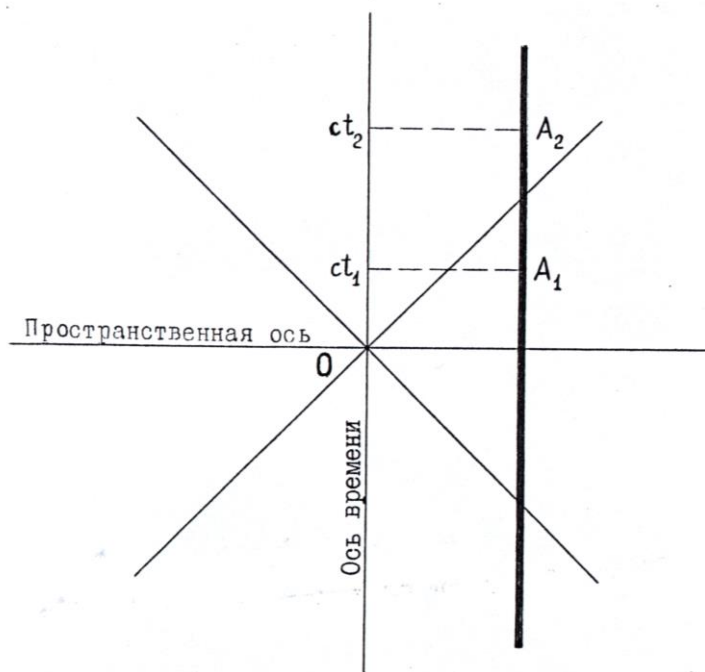


Рис. 3. Мировая линия покоящегося тела.

Пространственные координаты тела имеют фиксированные значения, временная его координата принимает в точках A_1 и A_2 различающиеся значения ct_1 и ct_2

6. «Частицы» и «античастицы»

Наличие временной субстанции и движение нашего Мира сквозь нее делают неравноправными две стороны гиперплоскости Мира **M**: одна из них обращена навстречу «потoku времени», другая смотрит вслед ему. Допустим, что в нашем Мире имеются объекты, которые несимметричны относительно отражения в гиперплоскости **M**. Такие объекты математически могут быть описаны векторами, ортогональными гиперплоскости Мира. Назовем «*частицей*» (в кавычках) объект, который характеризуется векто-

ром $a \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|}$, направленным навстречу «потoku времени», и «*античастицей*»

объект, характеризуемый вектором $-b \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|}$, направленным в противоположную сторону. Будем считать «*частицу*» и «*античастицу*» *соответствующими*

щими друг другу, если они описываются векторами $a \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|}$ и $-a \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|}$ с одним и тем же коэффициентом a (рис.4).

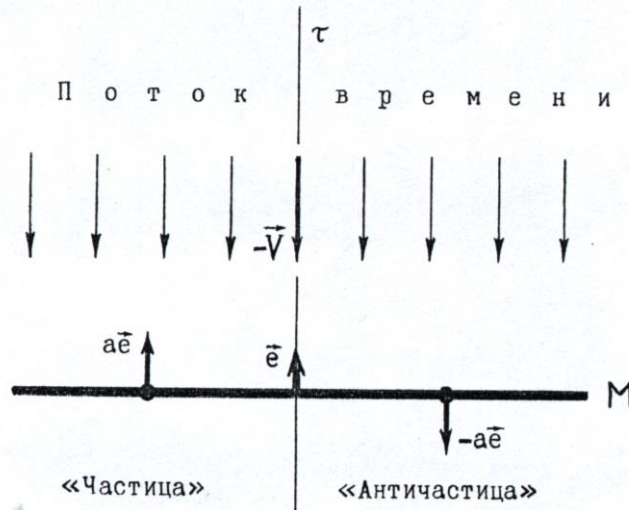


Рис. 4. Поперечное сечение Мира M , пересекающее «частицу» и соответствующую ей «античастицу».

$\vec{e} = \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|}$ – единичный вектор, ортогональный гиперплоскости M и направленный в ту же сторону, что и \vec{V}

Здесь $a > 0$, $b > 0$; физическую размерность величин a и b не уточняем, так как для дальнейшего она не имеет значения; $\vec{V} / |\vec{V}|$ единичный вектор, направленный так же, как и \vec{V} ; предполагается, что $\vec{V} \neq \vec{0}$. Учитывая сказанное о длине вектора в разд. 2, заметим, что употребление здесь длины вектора $|\vec{V}|$ не является существенным, так как орт $\vec{V} / |\vec{V}|$ всегда может быть определен без обращения к $|\vec{V}|$.

Гипотетическими примерами «частицы» и «античастицы» могут служить объекты, показанные на рисунке 5а для случая Мира, имеющего по оси времени нулевую толщину, и на рисунке 5б для случая Мира ненулевой толщины (рисунок 5 носит чисто иллюстративный характер; не имеется в виду сопоставлять изображенные на нем объекты с какими-либо реальными физическими телами, единственная цель рисунка – продемонстрировать, что, по крайней мере, с геометрической точки зрения существование требуемых объектов возможно).

Естественно ожидать, что взаимодействие рассматриваемых объектов с временной субстанцией S , если оно имеет место, описывается величиной, включающей в себя скалярное произведение вектора направленности времени \vec{V} и вектора, характеризующего объект (см. рис. 4). Для «частицы» и

соответствующей ей «античастицы» указанное скалярное произведение равно

$$\vec{V} \cdot \left(\pm a \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|} \right) = \pm ac, \quad (6.1)$$

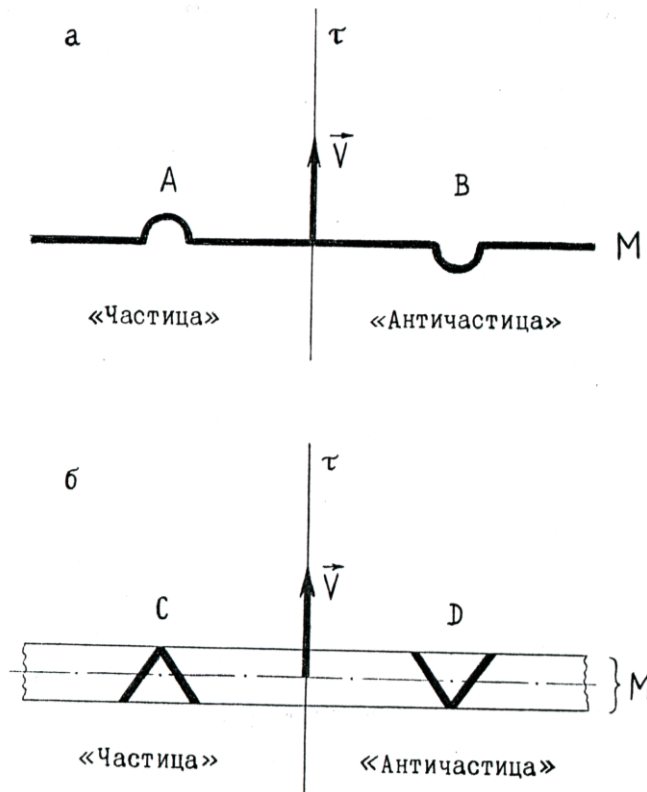


Рис. 5. Примеры «частиц» и «античастиц» в случаях Мира M , имеющего нулевую (а) и конечную (б) толщину по оси времени. А, В – объекты, вызывающие локальные вздутия Мира в направлении, ортогональном M ; С, D – объекты, не искажающие срединную гиперплоскость Мира

где учтено, что $|\vec{V}| = c$; знаки плюс и минус относятся соответственно к «частице» и «античастице». Из равенства (6.1) следует, что «частица» и соответствующая ей «античастица» по-разному взаимодействуют с потоком субстанции S , набегающим на одну из сторон Мира. Это обстоятельство может восприниматься изнутри Мира как различие каких-то свойств данных объектов.

Таким образом, одним из наблюдаемых эффектов в нашем Мире, обусловленным существованием временной субстанции, может быть различие свойств «частиц» и соответствующих им «античастиц».

Изменим направление движения Мира вдоль оси времени на противоположное, то есть поменяем знак направленности времени \vec{V} . Из определения «частицы» и «античастицы» и из рис. 4, 5 видно, что при этом все «частицы» превратятся в «античастицы», а «античастицы» – в «частицы». В то же время изнутри Мира эта трансформация будет восприниматься по-разному в зависимости от способа идентификации данных объектов.

Здесь возможны два различных случая. Один состоит в том, что «частицы» и «античастицы» идентифицируются по их свойствам, определяемым только внутренними характеристиками Мира. Для наглядности можно представить себе, что некоторый объект просто зажат у нас в руке (при этом его отождествление производится по неизменности геометрических и механических свойств). Тогда мы, конечно, будем считать, что как до изменения знака \vec{V} , так и после него, у нас имеется один и тот же объект. И да-

же сопоставление его с другими подобными объектами не даст оснований считать, что объект превратился в нечто иное, так как все они изменяются одинаковым образом. Поэтому в данном случае результат рассматриваемой трансформации будет восприниматься изнутри Мира как взаимное изменение каких-то свойств «частиц» и «античастиц» (а именно свойств, обусловленных их взаимодействием с субстанцией **S**).

Иначе обстоит дело в том случае, когда идентификация объектов производится как раз по тем их свойствам, которые определяются взаимодействием с временной субстанцией **S**. В этом случае результат рассматриваемой трансформации будет восприниматься изнутри Мира уже действительно как взаимное превращение «частиц» и «античастиц».

С точки зрения наблюдателя, находящегося внутри нашего Мира, изменение знака \vec{V} выглядит как изменение на противоположное направления течения времени, поэтому во всех физических теориях временная переменная **t** должна быть заменена на **-t**. Следовательно вполне возможно, что среди тех пар физических систем нашего Мира, для которых какие-то их характеристики или даже целиком уравнения, их описывающие, взаимно переходят друг в друга при изменении знака **t**, как раз и содержатся пары «частица» – соответствующая ей «античастица», причем различие свойств последних связано именно с воздействием временной субстанции.

Из определения данных объектов и сказанного выше вытекает, что «частица» и соответствующая ей «античастица» могут аннигилировать при

соединении (так как характеризующие их векторы $a \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|}$ и $-a \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|}$ в сумме

дают нуль) и что «античастица» есть «частица», движущаяся вспять во времени. Известно, что такими свойствами обладают реальные частицы и античастицы, поэтому можно предположить, что введенные нами «частица» и «античастица» совпадают с одноименными реальными объектами. Вместе с тем, понятно, что на основании одних лишь этих аргументов данный вывод не может считаться безоговорочно верным, поэтому мы высказываем его в форме предположения и заключаем названия введенных объектов в кавычки.

Отметим, что с позиции реляционной концепции времени существование объектов, которые описывались бы векторами, ортогональными Миру **M**, представляется маловероятным. Согласно этой концепции вне нашего Мира не имеется взаимодействующих с ним материальных тел, поэтому все свойства объектов Мира должны определяться лишь его внутренней геометрией. А так как с точки зрения внутренней геометрии гиперплоскости обе ее стороны эквивалентны, то наличие объектов, выделяющих одну из сторон Мира, выходило бы за рамки внутренней геометрии Мира. И даже если все-таки в нашем Мире возникли бы объекты, аналогичные «частице» и соответствующей ей «античастице», то их нельзя было бы отличить один от другого, потому что они совершенно одинаково взаимодействовали

бы со всеми остальными объектами Мира (при симметричности последних относительно отражения в M). Здесь, однако, следует сделать оговорку. Если Мир не является плоским, то две его стороны оказываются уже не эквивалентными между собой. Например, если Мир образует трехмерную гиперсферу, то одна его сторона обращена в направлении выпуклости, другая – в направлении вогнутости. В этом случае, в принципе, могло бы иметь место различие свойств объектов, которые описываются противоположно направленными векторами, ортогональными гиперповерхности Мира (если бы такие объекты существовали).

7. Зеркальная асимметрия Мира

Приведем несколько определений, относящихся к вещественным евклидовым пространствам любой конечной размерности.

Две геометрические фигуры называются *равными (одинаковыми, совпадающими)*, если они могут быть совмещены друг с другом посредством непрерывного движения в рассматриваемом пространстве. Две физические системы именуется *равными (одинаковыми, совпадающими)*, если математические конструкции, их описывающие, равны как геометрические фигуры. *Зеркальным изображением* геометрической фигуры или физической системы назовем фигуру или систему, являющуюся образом исходной при отражении в гиперплоскости (мы не приводим формулы, описывающие преобразование отражения в гиперплоскости, полагая их известными).

Геометрическая фигура или физическая система, имеющая гиперплоскость симметрии, называется *зеркально-симметричной*. Если фигура (система) не имеет гиперплоскости симметрии, то она именуется *зеркально асимметричной*. Зеркально асимметричную физическую систему иногда называют также *диссимметричной* или *хиральной*.

Применительно к физической системе в этих определениях могут приниматься в расчет не только геометрические, но также механические или иные характеристики системы. Понятно, что отнесение реальной физической системы к разряду зеркально-симметричных или зеркально асимметричных систем может зависеть от учитываемого набора ее характеристик и от степени точности, с которой сравниваются между собой система и ее зеркальное изображение.

Зеркально асимметричная геометрическая фигура (физическая система) и ее зеркальное изображение не равны между собой. Данное обстоятельство позволяет ввести понятие *энантиоморфизма*. Этим термином обозначается явление, заключающееся в существовании пар зеркально асимметричных геометрических фигур (физических систем), каждая из которых равна зеркальному изображению другой. Две такие фигуры или системы называются (*взаимно*) *энантиоморфными*; при этом о каждой из них говорят, что она есть *энантиоморфная модификация* другой.

С учетом последнего термина о зеркально асимметричной фигуре или системе можно сказать, что она есть фигура (система), находящаяся в одной

определенной энантиоморфной модификации. При рассмотрении физических систем наравне с термином «энантиоморфизм» употребляются термины «диссиметричность» и «хиральность».

Обратим внимание на то, что понятие энантиоморфизма существенным образом опирается на условие, в соответствии с которым движение, упоминаемое в определении равенства фигур, производится *внутри рассматриваемого пространства*. В самом деле, если бы допускался выход в объемлющее пространство, то, по крайней мере, в случае собственно евклидова пространства любая фигура и ее зеркальное изображение могли бы быть совмещены друг с другом посредством непрерывного движения. В результате фигура и ее зеркальное изображение были бы равными, и понятие энантиоморфизма потеряло бы всякий смысл.

Например, известно, что на собственно евклидовой плоскости две одинаковые окружности с фиксированными на них противоположными направлениями обхода являются энантиоморфными и не могут быть переведены одна в другую непрерывным движением внутри плоскости. Однако,

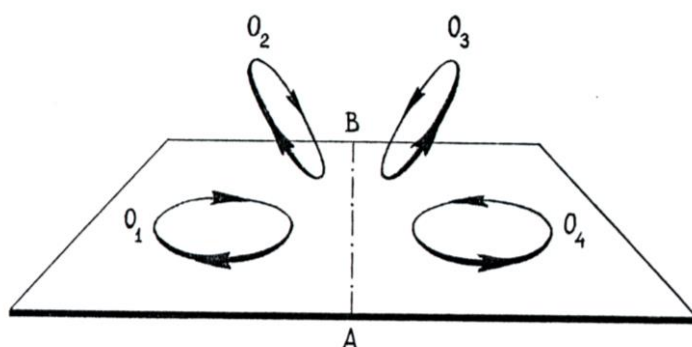


Рис. 6. Преобразование окружности, наделенной фиксированным направлением обхода, из одной энантиоморфной модификации в другую с помощью вращения на 180° вокруг оси, лежащей в плоскости залегания окружности.

AB – ось вращения; O_1 , O_4 – исходное и конечное положения окружности; O_2 , O_3 – промежуточные положения окружности при вращении

если допустить возможность выхода в объемлющее трехмерное собственно евклидово пространство, то они могут быть совмещены между собой. Для этого достаточно одну из них повернуть на 180° относительно рассматриваемой плоскости вокруг любой оси, лежащей в этой плоскости, после чего совмещение окружностей может быть достигнуто уже непрерывным движением внутри плоскости (рис. 6). Аналогичным образом взаимно энантиоморфные правая и левая винтовые спирали в нашем трех-

мерном Мире, несовместимые между собой внутри Мира, заведомо могли бы быть переведены одна в другую, если бы имелась возможность перемещения их в объемлющем четырехмерном собственно евклидовом пространстве.

Важным примером зеркально асимметричных геометрических фигур являются базисы евклидова пространства. Благодаря зеркальной асимметрии базисов, вся их совокупность может быть разбита на два непересекаю-

щихся класса – *правоориентированные* и *левоориентированные* базисы, причем базисы каждого класса связаны между собой положительно в некотором определенном смысле. При отражении в гиперплоскости базисы двух классов переходят друг в друга. Иногда базисы из этих классов называют более кратко – *правыми* и *левыми*.

Двум энантиоморфным фигурам или системам всегда можно поставить в соответствие одной право-, а другой левоориентированный базисы. Назовем геометрическую фигуру (физическую систему), которой поставлен в соответствие базис определенной ориентации, *ориентированной*. Подчеркнем, что ориентированной может быть только зеркально асимметричная фигура (система). Сопоставление фигуре (системе) базиса определенной ориентации автоматически влечет сопоставление ей всего класса одинаково ориентированных базисов. Ориентированные фигуры и системы будем подразделять на *правые* и *левые*, в соответствии с ориентациями сопоставляемых им базисов.

Понятие ориентации употребляется в математике и по отношению ко всему пространству. *Ориентировать пространство* означает выбрать в нем один из двух классов базисов на которые последние разбиваются по признаку их правизны или левизны. Ориентация пространства может быть введена как путем непосредственного выбора класса базиса, так и с помощью задания зеркально асимметричной геометрической фигуры: посредством сопоставления фигуре и ее энантиоморфной модификации по определенному правилу классов базисов противоположных ориентаций.

О Мире в целом говорят, что он *зеркально-симметричен*, если, во-первых, в нем все зеркально асимметричные физические системы и их энантиоморфные модификации представлены в равных количествах и, во-вторых, любые две взаимно энантиоморфные системы обладают одинаковыми свойствами (точнее, все свойства одной системы переходят в свойства другой системы при преобразовании зеркального отражения). В противном случае Мир считается *зеркально-асимметричным*.

Второе из этих условий подразумевает, что идентификация физических систем производится лишь по части их характеристик; если бы системы определялись всеми своими характеристиками, то второе условие выполнялось бы автоматически, потому что в этом случае все свойства энантиоморфных систем заведомо были бы взаимно зеркально-симметричными (иначе системы не являлись бы энантиоморфными).

Вернемся к рассмотрению нашей модели.

В связи с применимостью понятий зеркально асимметричной физической системы и ориентированной системы к пространствам любой конечной размерности, будем употреблять их по отношению не только к трехмерным объектам нашего Мира, но и к четырехмерной временной субстанции *S*. Примем следующий постулат.

Постулат II. *Физические свойства пространственно-временной субстанции S таковы, что делают ее зеркально асимметричной; данное свойство носит локальный характер, то есть зеркально асимметричной является каждая сколь угодно малая часть субстанции.*

Отметим, что если на самом деле субстанция \mathbf{S} все же обладает зеркальной симметрией, то и в этом случае принятие постулата II не приводит к большой ошибке, так как теорию всегда можно преобразовать к данному случаю путем устремления к нулю всех параметров, характеризующих различие двух энантиоморфных модификаций субстанции \mathbf{S} . Условие локальности здесь принято для того, чтобы можно было относить выводы о воздействии временной субстанции на наш Мир к самым разным физическим объектам, в том числе к таким, которые моделируются материальными точками.

Направленность времени $\vec{\mathbf{V}}$, выделяя объективно одно из двух направлений нормали к гиперплоскости Мира \mathbf{M} , позволяет ввести в нашем Мире ориентацию, индуцированную из объемлющей его субстанции \mathbf{S} .

В математике принят следующий способ введения индуцированной ориентации в гиперплоскости при наличии выделенной нормали к ней. Берется базис из гиперплоскости и к составляющим его векторам добавляется выделенная нормаль. В полученной совокупности векторов эта нормаль принимается первой, а остальные векторы нумеруются далее в той последовательности, какую они имеют в исходном базисе. Такая совокупность векторов образует базис объемлющего пространства. Если этот базис является в объемлющем пространстве правым (левым), то и исходный базис из гиперплоскости также считается правым (левым). Индуцированная ориентация гиперплоскости задается выбором в ней класса базисов, одноименных с выбранным в объемлющем пространстве.

Вводимая таким способом ориентация гиперплоскости, очевидно, не есть еще физическая реальность, а представляет собой лишь математическую конструкцию. Вместе с тем, благодаря зеркальной асимметрии временной субстанции \mathbf{S} и взаимодействию ее с нашим Миром, индуцированная ориентация Мира в самом деле может стать объективной физической реальностью. Покажем, что это действительно так.

Зададим ориентацию временной субстанции \mathbf{S} , поставив ей в соответствие какой-либо класс одинаково ориентированных базисов (это можно сделать в силу постулированной зеркальной асимметрии \mathbf{S}). Пусть $\{\vec{\mathbf{x}}_0, \vec{\mathbf{x}}_1, \vec{\mathbf{x}}_2, \vec{\mathbf{x}}_3\}$ – ортонормированный базис из этого класса (орты $\vec{\mathbf{x}}_i, i = 0, 1, 2, 3$, удовлетворяют соотношениям типа (2.9)). Образует из векторов данного базиса альтернированное тензорное произведение – поливектор

$$\mathbf{x} = [\vec{\mathbf{x}}_0 \vec{\mathbf{x}}_1 \vec{\mathbf{x}}_2 \vec{\mathbf{x}}_3], \quad (7.1)$$

здесь квадратные скобки означают операцию альтернирования; тензорное произведение записывается без знака умножения между сомножителями. Величина \mathbf{x} является инвариантной характеристикой ориентации субстанции \mathbf{S} , поскольку, как известно [10], поливектор, образованный ортонормированной системой векторов, не изменяется при замене этой системы любой другой системой ортонормированных векторов той же ориентации и меняет знак в случае замены ее системой ортонормированных векторов противоположной ориентации.

Рассмотрим две энантиоморфные физические системы из \mathbf{M} . Ориентируем их, поставив им в соответствие ортонормированные базисы из \mathbf{M} : одной системе – правый базис $\{\vec{y}_1, \vec{y}_2, \vec{y}_3\}$, другой – левый базис $\{\vec{y}'_1, \vec{y}'_2, \vec{y}'_3\}$ (векторы \vec{y}_i и \vec{y}'_i , $i = 1, 2, 3$ – мнимоединичные). Будем называть эти системы соответственно правой и левой системами. С точки зрения внутренней геометрии трехмерного Мира \mathbf{M} инвариантными характеристиками ориентации данных систем служат поливекторы $[\vec{y}_1 \vec{y}_2 \vec{y}_3]$ и $[\vec{y}'_1 \vec{y}'_2 \vec{y}'_3]$.

С позиции объемлющей Мир четырехмерной субстанции \mathbf{S} в качестве характеристик этих систем, отражающих как их ориентации, так и факт их движения вместе с \mathbf{M} относительно субстанции \mathbf{S} , очевидно, могут быть использованы четырехвалентные тензоры

$$y = \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|} [\vec{y}_1 \vec{y}_2 \vec{y}_3]; \quad y' = \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|} [\vec{y}'_1 \vec{y}'_2 \vec{y}'_3], \quad (7.2)$$

где, напомним, $\vec{V}/|\vec{V}|$ – единичный вектор, ортогональный \mathbf{M} и направленный в ту же сторону, что и \vec{V} . В силу упомянутого выше свойства поливекторов имеем $[\vec{y}'_1 \vec{y}'_2 \vec{y}'_3] = -[\vec{y}_1 \vec{y}_2 \vec{y}_3]$, поэтому

$$\vec{y} = -\vec{y}'. \quad (7.3)$$

Естественно допустить, что взаимодействие зеркально асимметричной временной субстанции \mathbf{S} с рассматриваемыми правой и левой системами, если оно имеет место, описывается величиной, содержащей произведение $x \cdots y$ для одной системы и $x \cdots y'$ для другой (многоточие – операция свертывания тензоров по всем четырем парам индексов). Докажем, что

$$x \cdots y = -x \cdots y' = \mp \frac{1}{4!}, \quad (7.4)$$

где верхний и нижний знаки относятся к случаям, когда упорядоченная четверка векторов $\frac{\vec{V}}{|\vec{V}|}, \vec{y}_1, \vec{y}_2, \vec{y}_3$ имеет соответственно ту же и противоположную ориентацию, что и базис $\{\vec{x}\}$.

Доказательство. На основании отмеченного ранее свойства поливекторов можем записать:

$$[\vec{x}_0 \vec{x}_1 \vec{x}_2 \vec{x}_3] = \pm \left[\frac{\vec{V}}{|\vec{V}|} \vec{y}_1 \vec{y}_2 \vec{y}_3 \right], \quad (7.5)$$

где знаки плюс и минус отвечают соответственно случаям совпадения и различия ориентаций четверок векторов в левой и правой частях равенства, взятых в записанном порядке. Из выражений (7.1), (7.2), (7.5) вытекает, что

$$x \cdots y = \pm \left[\frac{\vec{V}}{|\vec{V}|} \vec{y}_1 \vec{y}_2 \vec{y}_3 \right] \cdots \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|} [\vec{y}_1 \vec{y}_2 \vec{y}_3].$$

Оба свертываемых множителя в правой части этого выражения могут быть представлены в согласии с определением поливектора в виде сумм $n!$ слагаемых ($n=4$ для первого сомножителя и $n=3$ для второго). В обеих суммах каждое слагаемое представляет собой тензорное произведение четырех векторов $\frac{\vec{V}}{|\vec{V}|}, \vec{Y}_1, \vec{Y}_2, \vec{Y}_3$, взятых в своем для каждого слагаемого порядке; при этом слагаемые наделяются определенными знаками, а вся сумма умножается на $1/n!$.

Вследствие попарной взаимной ортогональности векторов, ненулевые вклады в свертку сумм дают только такие перемножаемые слагаемые, у которых при свертывании умножаются скалярно друг на друга одни и те же векторы. Так как такие слагаемые имеют одинаковые знаки и $\frac{\vec{V}}{|\vec{V}|} \cdot \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|} = 1, \vec{Y}_1 \cdot \vec{Y}_1 = \vec{Y}_2 \cdot \vec{Y}_2 = \vec{Y}_3 \cdot \vec{Y}_3 = -1$, то каждый вклад равен -1 . Всего таких вкладов $3!$ штук, поэтому в сумме они дают $-3!$ штук. Умножая данное число на коэффициент $\pm 1/(4!3!)$ и учитывая равенство (7.3), получаем требуемое соотношение (7.4).

Из выражения (7.4) вытекает, что взаимодействие временной субстанции S с правой и левой системами нашего Мира различно. Изнутри Мира это может восприниматься как различие каких-то свойств данных систем. Следовательно, как и утверждалось, ориентация Мира, индуцированная из объемлющей его временной субстанции S , действительно может быть объективной физической реальностью, проявляясь в форме зеркальной асимметрии Мира.

Подтвердим данный вывод кроме приведенного доказательства также следующим наглядным примером.

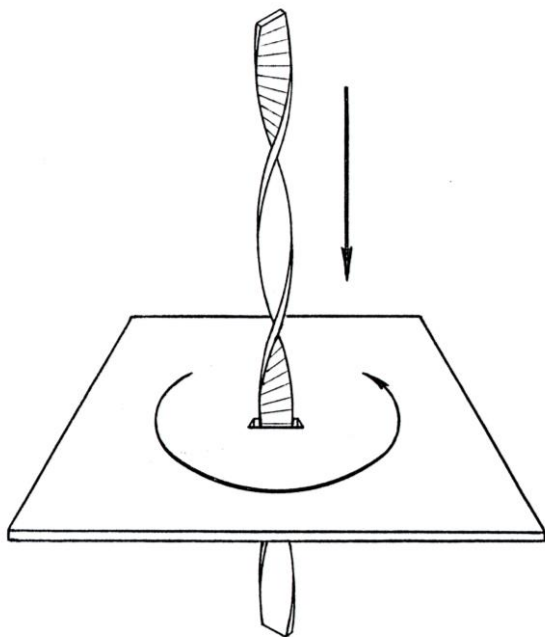


Рис. 7. Винтовая спираль, вращающая пластину

Возьмем узкую металлическую ленту и закрутим ее вокруг центральной оси в винтовую спираль. Возьмем также пластину с вырезом в середине, совпадающим по форме с поперечным сечением ленты. Вставим конец ленты в вырез и будем протягивать ее сквозь пластину, как изображено на рисунке 7. При этом пластина будет вращаться (на рисунке стрелками показаны направления движения ленты и вращения пластины для случая, когда лента закручена в правую спираль).

Известно, что ориентация может быть фиксирована в трехмерном пространстве выбором определенного направления за-

крутки винтовой спирали, а на плоскости заданием направления вращения. В нашем примере имеется жесткая зависимость между направлением движения ленты и направлением вращения пластины. Однако мы еще не можем сказать, что данная закрутка ленты порождает определенную ориентацию пластины, потому что при протягивании ленты в обратном направлении пластина будет вращаться в другую сторону.

Сделаем теперь неравноценными два противоположных направления протягивания ленты. Для этого поместим в центр пластины специальное устройство, которое не вносит каких-либо изменений в описанную картину при движении ленты в одном направлении, а при движении ленты в другом направлении увеличивает размер выреза в пластине до размера ширины ленты, чем позволяет ленте проходить сквозь пластину свободно, не вызывая вращения последней (технически осуществить это несложно: примерно так устроена детская юла). В этом случае движение ленты будет приводить к вращению пластины уже только в строго фиксированную сторону. Таким образом, выделив направление нормали к пластине, мы получаем однозначную связь между ориентацией спирали и ориентацией пластины.

Приведенный пример подтверждает, что если направление нормали к подпространству физически выделено, то воздействие на материальные структуры подпространства со стороны зеркально асимметричных структур объемлющего пространства может приводить в подпространстве к возникновению отличия свойств правых систем от левых.

Поменяем знак направленности времени \vec{V} . При этом индуцированная ориентация Мира станет противоположной: правые системы превратятся в левые и наоборот. Вместе с тем, мы, живущие внутри Мира, подразделяем системы на правые и левые в соответствии только с внутренней геометрией Мира, безотносительно к геометрии субстанции \mathbf{S} . Поэтому для нас изменение ориентации Мира, индуцированной из \mathbf{S} , будет выглядеть как взаимное изменение тех свойств правых и левых систем, которые обусловлены воздействием временной субстанции. Ранее отмечалось, что при обращении знака \vec{V} , во всех физических теориях временная переменная t должна быть заменена на $-t$. Следовательно, если при замене t на $-t$ свойства каких-то физических систем переходят в свойства их энантиоморфных модификаций, то не исключено, что эти свойства систем обусловлены именно воздействием зеркально асимметричной временной субстанции. Заметим, что пара энантиоморфных систем может быть одновременно парой «частица» – «античастица», так как последние также взаимно изменяют свои свойства при изменении знака t .

Примерами наблюдаемой зеркальной асимметрии Мира являются несохранения пространственной четности при β -распадах атомных ядер и в ряде атомных явлений [36], асимметрия фигур планет относительно отражения в экваториальной плоскости [4, 37] (в последнем случае винтовую комбинацию образуют вектор силы тяжести и псевдовектор угловой скорости собственного вращения планеты; при обычном направлении вращения планеты

с запада на восток этот винт является левым для северного полушария планеты и правым для южного).

Многочисленны проявления зеркальной асимметрии в живом веществе, причем наиболее ярко она выражена в наличии исключительно правой закрутки молекул нуклеиновых кислот и исключительно левой закрутки белков [38]. Это свойство живого вещества, начало изучению которого положил Л. Пастер, рядом ученых считается одним из основных признаков жизни [39 и др.].

К настоящему времени не найдено удовлетворительного объяснения эффектам зеркальной асимметрии Мира, несмотря на многочисленные попытки, предпринимавшиеся в данном направлении. Возможно, что неудача связана с тем обстоятельством, что все эти попытки базировались на теориях, использующих реляционную концепцию времени. В рамках таких теорий любые физические явления должны быть объяснены только на основе свойств самого Мира. Однако с точки зрения внутренней геометрии гиперплоскости Мира не видно причин, которые могли бы привести к различию свойств правых и левых систем. В противоположность этому, использование субстанциональной концепции времени, как вытекает из результатов настоящего раздела, дает реальный шанс на разрешение проблемы происхождения зеркальной асимметрии Мира.

При исследовании живых систем следует иметь в виду, что объяснение их зеркальной асимметрии на основе представления о воздействии временной субстанции (как и на основе представления о воздействии вообще любого постоянно действующего внешнего фактора) сталкивается с необходимостью дать ответ на следующий вопрос. Почему в случае естественного образования молекул в живых системах соблюдается хиральная чистота получаемых веществ, то есть образуются молекулы, закрученные только в строго определенную сторону, а при искусственном синтезе всегда получают рацематы – смеси, содержащие примерно равное количество право- и левозакрученных молекул? Иначе говоря, в чем причина принципиально различного воздействия времени на живые и неживые системы? Пока что ответа на этот вопрос нет. Единственное известное автору соображение, касающееся поставленного вопроса, – изречение немецкого философа Георга Зиммеля: «Время есть жизнь, если оставить в стороне ее содержание» (цит. по [39, с. 253]).

Итак, согласно результатам настоящего и предыдущего разделов наличие временной субстанции, однонаправленность движения Мира сквозь нее (характеризуемая вектором \vec{V}) и взаимодействие Мира и субстанции могут приводить к различию в Мире свойств «частиц» и «античастиц», а в случае зеркально асимметричной временной субстанции также и к различию в нем свойств правых и левых систем.

Обычно считается, что для выявления эффектов, связанных с временем, обязательно требуется сравнение между собой состояний Мира, относящихся к разным моментам времени. Приведенный результат показывает, что это не так: некоторые эффекты, образно выражаясь, могут быть запечатлены даже на мгновенной фотографии Мира.

Гипотеза об обусловленности зеркальной асимметрии Мира свойствами времени впервые была высказана Н.А. Козыревым [4].

8. Симметрия физического пространства-времени.

Связь с СРТ-теоремой

В специальной теории относительности постулируется одинаковость протекания физических процессов в любых инерциальных системах отсчета. Это означает, в частности, что если произвольную физическую систему перевести из одного равномерного прямолинейного движения (относительно некоторой инерциальной системы отсчета) в другое такое же движение, то все процессы в ней, не связанные с внешними системами, в новом состоянии будут протекать в точности так, как они протекали в исходном состоянии. Следовательно, данные преобразования физической реальности есть ее элементы симметрии (к ним относятся, в частности, произвольные повороты и трансляции).

В пространстве Минковского инерциальным системам отсчета соответствуют ортогональные системы координат, а указанным элементам симметрии отвечают преобразования пространства Минковского, которые переводят одну ортогональную систему координат в другую, причем, что важно, в данном случае системы координат преобразуются с соблюдением согласованности направлений временных осей и сохранением ориентации (правизны или левизны) пространственных осей. Совокупность таких преобразований образует одну из четырех связных компонент группы Пуанкаре – группы изометрий пространства Минковского. Характерным для этих преобразований является принципиальная возможность осуществления их непрерывным образом.

Нас будут интересовать свойства симметрии описываемой субстанциональной модели пространства-времени при преобразованиях инверсии (относящихся к разряду дискретных преобразований пространства Минковского).

Назовем *пространственно-временной инверсией* физического пространства-времени преобразование, которое заключается в переводе всех точек временной субстанции **S** и нашего Мира **M** из мест, где они находятся, в места, симметричные им относительно какой-либо точки Мира – центра инверсии – с одновременным изменением знаков всех векторных характеристик модели, включая обращение направления движения Мира **M** сквозь субстанцию **S**. Будем обозначать это преобразование символом Ω (без конкретизации центра инверсии и момента времени, в который осуществляется преобразование).

Всевозможные пространственно-временные инверсии, рассматриваемые как отображения пространства Минковского, в суперпозиции с упомянутыми ранее преобразованиями образуют еще одну связную компоненту группы Пуанкаре. Однако в отличие от указанных ранее преобразований они не могут быть осуществлены непрерывным образом.

Из выражения (2.8) следует, что пространственно-временная инверсия Ω преобразует векторы пространства Минковского так же, как оператор $-g$:

$$\Omega = -g: \vec{x} \rightarrow -g \cdot \vec{x} = -\vec{x}, \quad (8.1)$$

где g – метрическая форма пространства Минковского, выступающая здесь в качестве линейного оператора; \vec{x} – произвольный вектор пространства Минковского.

Пусть \vec{R} – радиус-вектор точек временной субстанции S или Мира M , откладываемый от центра инверсии; \vec{V} – направленность времени; $a \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|}$, $-b \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|}$ – векторы, характеризующие «частицы» и «античастицы». Со-

гласно (8.1) инверсия Ω преобразует указанные векторы по правилу:

$$\Omega: \vec{R} \mapsto -\vec{R}; \quad \vec{V} \mapsto -\vec{V}; \quad a \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|} \mapsto -a \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|}; \quad -b \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|} \mapsto b \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|}. \quad (8.2)$$

При наличии у модели других векторных характеристик их знаки также должны быть изменены на обратные; то же относится к характеристикам, описываемым тензорами любого нечетного ранга (потому что они могут быть представлены в виде линейных комбинаций тензорных произведений нечетного числа векторов).

Далее используются наряду с инверсией Ω следующие преобразования физического пространства-времени:

I – тождественное преобразование; переводит физическое пространство-время само в себя без каких-либо изменений в нем (в соответствии с выражением (2.7) преобразование I совпадает на множестве векторов пространства Минковского с оператором g);

Ω_M – сужение преобразования Ω на гиперплоскость нашего Мира M , то есть пространственно-временная инверсия Мира M относительно одной из его точек (состоит в изменении знаков радиусов-векторов точек Мира и знаков всех векторных и тензорных нечетного ранга характеристик Мира, включая те, которые имеют ненулевые составляющие вдоль оси времени, в частности, переводит все «частицы» в соответствующие им «античастицы» и все «античастицы» в соответствующие «частицы»); осуществляется без изменения временной субстанции S и направленности времени \vec{V} ;

Ω_S – сужение преобразования Ω на временную субстанцию S , то есть пространственно-временная инверсия субстанции S относительно некоторой точки, лежащей в гиперплоскости нашего Мира M , производится без изменения Мира M и направленности времени \vec{V} ;

$\Omega_{\vec{V}}$ – обращение знака направленности времени \vec{V} , то есть изменение направления движения Мира M вдоль оси времени на противоположное;

\mathbf{P} – пространственная инверсия – обращение знаков радиусов-векторов всех точек Мира \mathbf{M} , откладываемых от некоторой точки Мира; это преобразование изменяет ориентации физических объектов в \mathbf{M} : правые объекты становятся левыми, а левые – правыми; преобразование \mathbf{P} отличается от $\Omega_{\mathbf{M}}$ тем, что оно не меняет другие характеристики Мира, в частности, оставляет неизменными «частицы» и «античастицы» (хотя, конечно, перемещает их в пространстве);

\mathbf{C} – зарядовое сопряжение – обращение знаков векторов $a \frac{\vec{v}}{|\vec{v}|}$ и $-b \frac{\vec{v}}{|\vec{v}|}$, характеризующих «частицы» и «античастицы»; преобразует все «частицы» в соответствующие им «античастицы» и все «античастицы» в соответствующие «частицы».

Последние два преобразования – \mathbf{P} и \mathbf{C} – содержатся в $\Omega_{\mathbf{M}}$.

Если Мир \mathbf{M} имеет ненулевую толщину по направлению оси времени, то центры всех инверсий должны принадлежать срединной гиперплоскости Мира.

В разделе 3 указывалось, что понятие физического пространства-времени включает в себя все описываемые моделью материальные объекты. Поскольку данное обстоятельство существенным образом используется в дальнейшем, выразим его в виде самостоятельного постулата.

Постулат III. *Физическое пространство-время охватывает собой всю реальность.*

Приступим теперь непосредственно к описанию симметрии модели при инверсиях.

Физическое пространство-время, как нетрудно убедиться, перейдет само в себя, если произвести с ним следующие преобразования: осуществить пространственно-временную инверсию Мира \mathbf{M} относительно некоторой его точки (преобразование $\Omega_{\mathbf{M}}$); изменить направление движения Мира вдоль оси времени на противоположное, то есть изменить знак направленности времени \vec{V} ($\Omega_{\vec{v}}$); произвести пространственно-временную инверсию субстанции \mathbf{S} относительно той же принадлежащей \mathbf{M} точки ($\Omega_{\mathbf{S}}$) и затем все физическое пространство-время целиком подвергнуть пространственно-временной инверсии относительно этой же точки (Ω). Следовательно, можем записать:

$$\Omega \Omega_{\mathbf{S}} \Omega_{\vec{v}} \Omega_{\mathbf{M}} = \mathbf{I}. \quad (8.3)$$

Формула (8.3) выражает закон симметрии физического пространства-времени при преобразованиях инверсии. Здесь важными являются два требования: во-первых, инверсии должны осуществляться относительно одной и той же точки Мира \mathbf{M} ; во-вторых, все преобразования должны производиться в один момент времени. Сформулируем условия, при которых первое из этих требований может быть снято. Предварительно докажем лемму.

Лемма 1. *Пусть \mathbf{Q} – произвольная область аффинного пространства; $\mathbf{O}_1, \mathbf{O}_2$ – любые две точки пространства; Ω_1, Ω_2 – инверсии относительно точек \mathbf{O}_1 и \mathbf{O}_2 . Тогда: а) образы области \mathbf{Q} при инверсиях Ω_1 , и Ω_2*

различаются только своим местоположением в пространстве – они смещены по отношению к друг другу на вектор $2\vec{O_1O_2}$; б) образ области Q при суперпозиции $\Omega_2\Omega_1$ отличается от самой области Q только положением в пространстве – он смещен относительно Q на тот же вектор $2\vec{O_1O_2}$.

Доказательство. В случае одномерного аффинного пространства справедливость леммы очевидна. Допустим, что пространство имеет размерность, не меньшую двух. Выберем произвольную точку $A \in Q$ и рассмотрим плоскость, проходящую через точки A, O_1 и O_2 (рис. 8).

Введем обозначения: A', A'', A''' – образы точки A соответственно при инверсиях Ω_1, Ω_2 и при их суперпозиции $\Omega_2\Omega_1$. Точки A' и A'' лежат в рассматриваемой плоскости, так как находятся на продолжениях содержащихся в ней отрезков AO_1 и AO_2 ; точка A''' тоже принадлежит этой плоскости, потому что располагается на продолжении отрезка $A'O_2$. Из рис. 8 видно, что в треугольниках $AA'A''$ и $AA'A'''$ отрезок O_1O_2 является средней линией. Следовательно, $\vec{A'A''} = \vec{AA''} = 2\vec{O_1O_2}$, что в силу произвольности точки A и доказывает лемму.

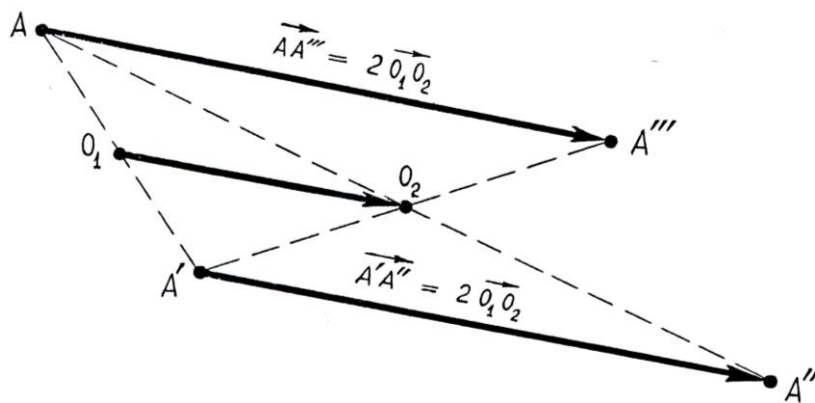


Рис. 8. Инверсии точки A аффинного пространства.

O_1, O_2 – центры инверсий; A', A'' – образы точки A при инверсиях относительно центров O_1 и O_2 ; A''' – образ точки A при суперпозиции инверсий

Применим лемму 1 ко всему физическому пространству-времени. При этом будем говорить о его образе и образах M и S при инверсиях как о самих этих объектах, находящихся в новых состояниях.

Из леммы 1 вытекает, что состояния физического пространства-времени после инверсии Ω , производимой относительно разных центров, различаются только взаимным смещением (трансляцией) его как целого на некоторый вектор. А так как в соответствии с постулатом III не существует тела отсчета, по отношению к которому можно было бы определить смещение всего физического пространства-времени, то такие его состояния физически не различимы. Поэтому закон симметрии (8.3) не зависит от местонахождения центра инверсии преобразования Ω .

Иначе обстоит дело с инверсиями Ω и Ω_m . Каждая из них при реализации ее относительно разных центров приводит к различным взаимным положениям Мира M и временной субстанции S , что, в принципе, может

быть обнаружено. Согласно лемме 1 эти состояния Мира \mathbf{M} и субстанции \mathbf{S} различаются тем, что в них Мир \mathbf{M} по-разному смещен относительно \mathbf{S} вдоль самого себя (так как центры инверсий Ω_s и Ω_M лежат в \mathbf{M}). Поэтому, если в число элементов симметрии субстанции \mathbf{S} входят трансляции на произвольный вектор, параллельный \mathbf{M} , иначе говоря, если субстанция \mathbf{S} однородна вдоль каждой гиперплоскости одномоментных событий, то такие состояния физического пространства-времени также неразличимы и закон (8.3) выполняется вне зависимости от того, совпадают или нет центры инверсий Ω_s и Ω_M .

Таким образом, если временная субстанция \mathbf{S} однородна вдоль каждой гиперплоскости, параллельной нашему Миру \mathbf{M} , то требование о том, чтобы инверсии, входящие в закон симметрии физического пространства-времени (8.3), имели в \mathbf{M} общий центр, может быть снято. Приведем еще одно условие, которое тоже обеспечивает выполнение закона (8.3) вне зависимости от соблюдения указанного требования.

Рассмотрим случай, когда временная субстанция \mathbf{S} симметрична относительно произвольной инверсии Ω_s с центром в \mathbf{M} . Так будет, например, если свойства субстанции \mathbf{S} характеризуются однородными скалярными полями (но не векторными (!), так как преобразование Ω_s меняет знаки векторов). Докажем следующую лемму.

Лемма 2. *Если пространственно-временная субстанция \mathbf{S} симметрична относительно произвольной инверсии Ω_s с центром, лежащим в гиперплоскости нашего Мира \mathbf{M} , то она однородна вдоль каждой гиперплоскости, параллельной \mathbf{M} .*

Доказательство. Рассмотрим произвольную гиперплоскость \mathbf{M}' , параллельную Миру \mathbf{M} , и выберем на ней любые две точки \mathbf{A} и \mathbf{B} , принадлежащие временной субстанции \mathbf{S} . Пусть $\mathbf{0}_1, \mathbf{0}_2$ – точки из \mathbf{M} , удовлетворяющие условию $2\overline{\mathbf{0}_1\mathbf{0}_2} = \overline{\mathbf{AB}}$ (вследствие $\mathbf{M}' \parallel \mathbf{M}$, такая пара точек существует, причем она не единственная). Обозначим через Ω_{S1} и Ω_{S2} инверсии временной субстанции \mathbf{S} относительно соответственно центров $\mathbf{0}_1$ и $\mathbf{0}_2$. Подействуем на субстанцию \mathbf{S} суперпозицией инверсий $\Omega_{S2} \Omega_{S1}$. Из леммы 1 вытекает, что в результате такой процедуры субстанция \mathbf{S} сместится поступательно на вектор $2\overline{\mathbf{0}_1\mathbf{0}_2}$. При этом точка \mathbf{A} перейдет в точку \mathbf{B} исходного состояния субстанции, так как

$$\overline{\mathbf{AB}} = 2\overline{\mathbf{0}_1\mathbf{0}_2}.$$

По условию доказываемой леммы субстанция \mathbf{S} симметрична относительно инверсии Ω_s . Следовательно, ее состояние после инверсии Ω_{S1} неотлично от исходного. Поэтому в инвертированном состоянии субстанция \mathbf{S} симметрична относительно Ω_{S2} . Это означает, что суперпозиция инверсий $\Omega_{S2} \Omega_{S1}$ входит в число элементов симметрии субстанции \mathbf{S} . А так как при преобразовании $\Omega_{S2} \Omega_{S1}$ точка \mathbf{A} переходит в точку \mathbf{B} , то из такой симметрии следует тождественность свойств субстанции \mathbf{S} в точках \mathbf{A} и \mathbf{B} . В силу произвольности расположения этих точек на \mathbf{M}' , отсюда вытекает, что субстанция \mathbf{S} однородна вдоль всей гиперплоскости \mathbf{M}' . Вследствие же произвольности \mathbf{M}' субстанция \mathbf{S} однородна вдоль каждой гиперплоскости, параллельной \mathbf{M} , что и требовалось доказать.

Отметим, что утверждение, обратное утверждению леммы 2, не верно: из указанной в лемме 2 однородности временной субстанции \mathbf{S} не следует ее Ω_s -симметричность. (Действительно, пусть субстанция \mathbf{S} такова,

что ее физические свойства характеризуются во всех точках одним и тем же вектором \vec{s} . Такая субстанция однородна не только вдоль гиперплоскостей, параллельных \mathbf{M} , но и вообще всюду. Однако инверсия Ω_s не является для нее элементом симметрии, так как она изменяет характеристику \vec{s} , преобразуя ее в $-\vec{s}$.

Ранее было показано, что если субстанция \mathbf{S} однородна вдоль каждой гиперплоскости, параллельной Миру \mathbf{M} , то закон симметрии (8.3) выполняется вне зависимости от совпадения в \mathbf{M} центров входящих в этот закон инверсий. Отсюда и из леммы 2 вытекает еще одно условие, обеспечивающее выполнение закона (8.3) при произвольных центрах входящих в него инверсий. Это условие состоит в симметричности временной субстанции \mathbf{S} относительно любой инверсии Ω_s с центром в \mathbf{M} .

Опишем некоторые свойства рассматриваемых преобразований.

Лемма 3.

$$\Omega^{-1} = \Omega; \quad \Omega_M^{-1} = \Omega_M; \quad \Omega_S^{-1} = \Omega_S; \quad \Omega_{\vec{V}}^{-1} = \Omega_{\vec{V}}; \quad \Omega = \Omega_S \Omega_{\vec{V}} \Omega_M, \quad (8.4)$$

где инверсии, входящие в одно равенство, имеют общий центр в \mathbf{M} и осуществляются в один момент времени.

Доказательство. Из леммы 1 следует, что физическое пространство-время в результате суперпозиции двух пространственно-временных инверсий Ω , имеющих в \mathbf{M} общий центр и осуществляемых в один момент времени, переходит само в себя. Это означает, что $\Omega\Omega = \mathbf{I}$. Отсюда вытекает равенство $\Omega^{-1} = \Omega$. Аналогичные равенства имеют место и для преобразований $\Omega_M, \Omega_S, \Omega_{\vec{V}}$, поэтому первые четыре из зависимостей (8.4) верны.

Из закона симметрии (8.3) следует, что $\Omega^{-1} = \Omega_S \Omega_{\vec{V}} \Omega_M$. Отсюда с учетом соотношения $\Omega^{-1} = \Omega$ получаем последнее из равенств (8.4), чем и завершается доказательство.

Последнее равенство в (8.4) можно трактовать как разложение пространственно-временной инверсии Ω на составляющие операции – инверсию Мира \mathbf{M} , обращение знака направленности времени \vec{V} и инверсию временной субстанции \mathbf{S} .

Приведем доводы, по которым пространственно-временная инверсия Ω должна быть отнесена к элементам симметрии физического пространства-времени.

Преобразование Ω обладает следующими свойствами. Оно, во-первых, является изометрией пространства Минковского, то есть сохраняет скалярные произведения векторов, во-вторых, сохраняет ориентацию субстанции \mathbf{S} , что вытекает из положительности определителя преобразования Ω : $\det \Omega = \det(-g) = 1$ (см. выражения (2.20), (8.1) и определение понятия одинаковости ориентаций [10, §36, с. 142]), в-третьих, переводит гиперплоскость нашего Мира саму в себя (так как центр инверсии лежит в ней) и, в-четвертых, переводит все световые конусы снова в световые конусы (что непосредственно следует из выражений (2.6) и (8.2)). Отсюда видно, что преобразование Ω сохраняет неизменными основные геометрические характеристики физического пространства-времени.

Теперь обратим внимание на следующее обстоятельство. Об изменении параметров любой физической системы мы судим всегда по результатам измерения их с помощью некоторых считающихся неизменными приборов, проще говоря, по сопоставлению с соответствующими эталонами. Однако в том случае, когда эталон сам составляет часть исследуемой системы и изменяется вместе с ней, с его помощью, очевидно, уже невозможно обнаружить происшедшее изменение.

Как раз такой случай реализуется при преобразовании Ω . Все имеющиеся в нашем распоряжении эталоны являются частью физического пространства-времени и изменяются вместе с ним. Причем это изменение происходит таким образом, что эталоны, служащие для измерения одной и той же физической величины, изменяются одинаково (последнее вытекает из того, что всякий эталон определяется, в конечном, счете взаимным расположением в пространстве и времени каких-то физических объектов, а преобразование Ω , как следует из отмеченных выше его свойств, сохраняет неизменными взаимные расположения вообще всех точек физического пространства-времени). В связи с этим при изучении симметрии физического пространства-времени изнутри нашего Мира невозможно обнаружить изменения, вызываемые преобразованием Ω . Поэтому, как и утверждалось, есть все основания относить инверсию Ω к числу элементов симметрии физического пространства-времени.

Следует отметить, что в приведенных рассуждениях неявно использован постулат III о том, что физическое пространство-время охватывает собой всю реальность. Действительно, если бы существовала некая материальная сущность, взаимодействующая с нашим Миром, но не относящаяся к физическому пространству-времени, то мы, хотя бы в принципе, могли бы путем сопоставления параметров Мира и этой сущности обнаружить изменения, вызываемые преобразованием Ω .

К примеру, такое было бы возможным, если бы указанная сущность характеризовалась пространственной неоднородностью. Тогда бы мы располагали системой отсчета, независимой от физического пространства-времени, и могли зафиксировать, что в результате преобразования Ω некоторые объекты нашего Мира перемещаются по отношению к данной системе отсчета в места, где в исходном состоянии подобные объекты отсутствовали. Очевидно, что одного этого уже было бы достаточно, чтобы не причислять Ω к элементам симметрии физического пространства-времени. Однако, так как такая независимая сущность не наблюдается в опыте, то мы не можем обнаружить изменения, вызываемые преобразованием Ω .

Итак, есть все основания полагать, что *группа симметрии физического пространства-времени, определяемая изнутри Мира M , содержит пространственно-временные инверсии Ω .*

Из этого заключения следует, что при изучении симметрии физического пространства-времени изнутри нашего Мира закон (8.3) предстанет для нас в укороченной форме

$$\Omega_S \Omega_{\bar{v}} \Omega_M = I. \quad (8.5)$$

В частном случае Ω_s -симметричной субстанции \mathbf{S} этот же закон будет иметь вид

$$\Omega_{\vec{v}} \Omega_{\mathbf{M}} = \mathbf{I}. \quad (8.6)$$

Подчеркнем, что в законах симметрии (8.5) и (8.6) находят отражение не только объективные свойства природы, но и особенности нашего восприятия их изнутри Мира. Поэтому эти законы могут быть использованы лишь с оговоркой о том, что они описывают симметрию физического пространства-времени *изнутри Мира*. Математически точную зависимость между входящими в эти законы операторами дают формула (8.3) и последнее из равенств (8.4).

При преобразовании $\Omega_{\mathbf{M}}$ правые объекты в нашем Мире превращаются в левые, «частицы» – в «античастицы» и наоборот. Вместе с тем, изнутри Мира нельзя обнаружить эти превращения, потому что одновременно подобным же образом изменяются и все эталонные тела, по сопоставлению с которыми мы можем судить о правизне или левизне объектов и о их принадлежности к «частицам» или «античастицам».

По этой причине результат преобразования $\Omega_{\mathbf{M}}$ будет восприниматься изнутри Мира не как превращение указанных объектов друг в друга, а как взаимное изменение тех их свойств, которые обусловлены взаимодействием с субстанцией \mathbf{S} . Однако в том случае, когда именно эти свойства объектов являются определяющими (то есть по ним производится идентификация самих объектов), результат преобразования $\Omega_{\mathbf{M}}$ будет восприниматься уже действительно как взаимное превращение «частиц» и «античастиц», правых и левых объектов.

Предположим, что при преобразовании $\Omega_{\mathbf{M}}$ не происходит никаких иных изменений в Мире кроме взаимных превращений «частиц» и «античастиц», а также правых и левых объектов. Эти превращения могут рассматриваться как результаты двух преобразований: соответственно зарядового сопряжения \mathbf{C} и пространственной инверсии \mathbf{P} . Поэтому можно записать:

$$\Omega_{\mathbf{M}} = \mathbf{CP},$$

где \mathbf{P} имеет тот же центр инверсии, что и $\Omega_{\mathbf{M}}$. Преобразование $\Omega_{\vec{v}}$, заключающееся в обращении знака направленности времени \vec{V} , изменяет направление течения субстанции \mathbf{S} относительно \mathbf{M} на противоположное. Его можно отождествить с рассматриваемым в физике преобразованием обращения времени \mathbf{T} , которое состоит в изменении знака временной переменной t : $\Omega_{\vec{v}} = \mathbf{T}$. Подставляя в формулы (8.5) и (8.6) указанные значения преобразований $\Omega_{\mathbf{M}}$ и $\Omega_{\vec{v}}$ и учитывая коммутативность преобразований, получаем выражения

$$\mathbf{CPT}\Omega_{\mathbf{S}} = \mathbf{I}; \quad (8.7)$$

$$\mathbf{CPT} = \mathbf{I}. \quad (8.8)$$

Выражения (8.7) и (8.8) относятся к случаям, когда временная субстанция \mathbf{S} соответственно не обладает и обладает Ω_s -симметрией. В выражении (8.7) инверсии \mathbf{P} и Ω_s должны иметь один и тот же центр (это усло-

вие не является обязательным, как доказано ранее, если субстанция S однородна вдоль каждой гиперплоскости, параллельной M).

Таким образом, в рамках описываемой модели наблюдаемые явления в нашем Мире характеризуются (при определенных условиях) следующей симметрией. Они $CPT\Omega_s$ -инвариантны в том случае, когда временная субстанция S не обладает Ω_s -симметрией, и CPT -инвариантны в случае Ω_s -симметричной субстанции S . В таком виде предстает симметрия физического пространства-времени при изучении ее изнутри нашего Мира.

Вместе с тем, наиболее полное описание симметрии физического пространства-времени при преобразованиях инверсии, причем не зависящее от конкретных физических свойств субстанции S , дается законом (8.3). Именно такой воспринял бы ее «сторонний наблюдатель», если бы мог «взглянуть» на физическое пространство-время со стороны.

Связь с CPT-теоремой. В разд. 6 были приведены доводы в пользу того, что введенные нами «частицы» и «античастицы» совпадают с реальными частицами и античастицами. Если это действительно так, то все преобразования в формуле (8.8) тождественны одноименным и так же обозначаемым преобразованиям, которые используются в физике. Поэтому сделанное выше заключение о симметрии физического пространства-времени может рассматриваться как аналог известной CPT-теоремы – фундаментальной теоремы квантовой теории поля [40].

Согласно данной теореме уравнения квантовой теории поля инвариантны относительно произведения трех преобразований: зарядового сопряжения C , пространственной инверсии P и обращения времени T . CPT-теорема трактуется обычно как наиболее общее выражение закона симметрии природы. Отметим, что вытекающая из нее симметрия соответствует в рассматриваемой нами модели частному случаю Ω_s -симметричной временной субстанции S , то есть случаю, который описывается формулой (8.8); в то же время симметрия, диктуемая более общей формулой (8.7), включает в себя преобразование Ω_s , не учитываемое CPT-теоремой. Самой же общей формулой, выражающей симметрию физического пространства-времени при инверсиях, подчеркнем еще раз, служит формула (8.3).

9. Случай собственно евклидова пространства-времени

Многие разделы физики, включая нерелятивистскую квантовую механику, целый ряд естественных наук – биология, химия, геология и другие – базируются в вопросе о свойствах времени и пространства на представлениях классической механики Ньютона. Преобразуем рассматриваемую субстанциональную модель пространства-времени к этому случаю.

В классической механике постулируется, что пространство и время являются абсолютными, то есть не зависят от состояний физических систем и протекающих в Мире процессов. Пространство считается трехмерным собственно евклидовым, время – одномерным, непрерывным и однородным (по своему геометрическому свойству длительности). Фактически время в

классической механике является универсальным скалярным параметром, одинаково меняющимся (текущим) во всех точках пространства.

Так определенные пространство и время могут быть объединены в четырехмерное многообразие, обладающее геометрией вещественного собственнo евклидова пространства сигнатуры $(4, 0)$. Будем называть это многообразие, как и ранее, *пространством-временем*. Его метрическую форму обозначим через g^+ .

Отметим, что трактовка пространства и времени, как единого четырехмерного многообразия, строго говоря, не эквивалентна трактовке их, как двух разных сущностей – трехмерного пространства и скалярного времени. Однако с позиции классической механики они предстают как равноправные. Дело в том, что в задачах, решаемых классической механикой, никогда не производятся операции, которым в модели единого евклидова пространства-времени соответствовало бы сложение пространственных и временных векторов. А в этом случае обе трактовки приводят к одинаковым результатам. Для того чтобы выявить различие между трактовками и установить, какая из них лучше описывает реальную действительность, необходимо исследовать ситуации, когда евклидовы свойства пространства-времени проявлялись бы в полной мере в частности, когда в описании физической системы участвовали бы векторы, отличные от чисто пространственных и чисто временных.

Зафиксируем в рассматриваемом «классическом» пространстве-времени ортогональную декартову систему координат, отвечающую некоторой инерциальной системе отсчета. Пусть $\{\bar{e}_0^+, \bar{e}_1^+, \bar{e}_2^+, \bar{e}_3^+\}$ ортонормированный базис этой системы координат (здесь \bar{e}_0^+ – направляющий орт оси времени, остальные векторы – направляющие орты пространственных осей). В соответствии с определением ортонормированного репера и свойствами метрической формы g^+

$$\begin{aligned} \bar{e}_0^+ \cdot \bar{e}_0^+ &= \bar{e}_1^+ \cdot \bar{e}_1^+ = \bar{e}_2^+ \cdot \bar{e}_2^+ = \bar{e}_3^+ \cdot \bar{e}_3^+ = +1; \\ \bar{e}_i^+ \cdot \bar{e}_j^+ &= 0, \quad i \neq j; \quad i, j = 0, 1, 2, 3. \end{aligned} \quad (9.1)$$

В тензорном базисе, составленном из попарных тензорных произведений ортов репера, метрическая форма g^+ имеет следующий вид:

$$g^+ = \bar{e}_0^+ \bar{e}_0^+ + \bar{e}_1^+ \bar{e}_1^+ + \bar{e}_2^+ \bar{e}_2^+ + \bar{e}_3^+ \bar{e}_3^+ \quad (9.2)$$

(ср. выражения (9.1), (9.2) с выражениями (2.9) и (2.15)).

Рассматриваемая «классическая» модель пространства и времени полностью согласуется с основным положением теории относительности, согласно которому пространство и время образуют единое четырехмерное многообразие, но различия с другим положением этой теории, наделяющим данное многообразие псевдоевклидовой (в общем случае псевдоримановой) геометрией.

Известно, что результаты расчетов, выполняемых по формулам специальной теории относительности, переходят в соответствующие результаты, получаемые в рамках классической механики, при устремлении к нулю безразмерного параметра v/c (v – скорость движения исследуемой физической системы; c – скорость света в вакууме). Вместе с тем, метрическая форма g псевдоевклидова пространства Минковского не допускает предельного перехода к метрической форме $g+$ собственно евклидова пространства-времени, что сразу видно из сравнения выражений (2.15) и (9.2). В связи с этим модель пространства-времени классической механики должна строиться как самостоятельная, не выводимая из соответствующей модели теории относительности, хотя она и имеет с последней много общих черт.

Исходный постулат *субстанциональной модели пространства-времени* в рамках классической механики может быть сформулирован так.

Постулат I+. *Время и пространство есть единая четырехмерная субстанция; она наделена геометрией вещественного собственно евклидова пространства и обладает определенными физическими свойствами, благодаря которым взаимодействует с веществом, физическими полями и протекающими процессами.*

Назовем постулированный объект, как и ранее, *пространственно-временной* или просто *временной субстанцией* и обозначим через S . Дальнейшие определения и постулаты в данном случае практически дословно повторяют введенные в разд. 3-8, поэтому, не приводя их вновь, будем считать, что для «классической» модели выполняются постулаты II, III и определены понятия Мира M , физического пространства-времени, направленности времени \vec{V} , «частицы» и «античастицы», правой и левой системы, пространственно-временной инверсии Ω .

Отметим, что ситуация здесь оказывается даже несколько более простой, чем в рассмотренном ранее случае, потому что в собственно евклидовом пространстве-времени, в отличие от псевдоевклидова, гиперплоскость Мира M и направленность времени \vec{V} едины для всех систем координат, а оси времени во всех системах координат параллельны.

Возможность перенесения сформулированных ранее определений и постулатов на «классический» случай объясняется тем обстоятельством, что в них не используется в явном виде сигнатура метрической формы, более того, они вообще базируются в основном на аффинных свойствах пространства-времени, которые одинаковы в случаях собственно евклидовой и псевдоевклидовой геометрий.

В качестве исключения можно назвать лишь определение светового конуса. Понятие светового конуса, основывающееся на равенстве (2.6), в принципе не может быть введено в «классической» модели по причине отсутствия в собственно евклидовом пространстве-времени изотропных векторов (ненулевых векторов, имеющих нулевой скалярный квадрат).

Еще одно отличие «классической» модели от «релятивистской» относится к ее симметрии. Поскольку при анализе симметрии модели в разд. 8 не использовалась сигнатура метрической формы, то содержание разд. 8 может быть полностью перенесено на «классический» случай. Следовательно, «классическая» модель имеет в точности ту же симметрию при инверсиях, что и «релятивистская». Кроме того, для «классической» модели верно все сказанное в конце разд. 8 относительно связи закона симметрии модели с СРТ-теоремой. Вместе с тем, в «классическом» случае, в отличие от «релятивистского», формулы (8.7) и (8.8), описывающие симметрию наблюдаемых явлений в нашем Мире, могут быть выведены не только с использованием дискретных преобразований инверсии, но также с помощью непрерывных преобразований вращения физического пространства-времени.

Отметим, что в «релятивистском» случае подобный способ вывода не может быть реализован из-за того, что в псевдоевклидовом пространстве-времени световой конус служит непреодолимой преградой для непрерывного вращения оси времени. Действительно, если бы ось времени при вращении могла переходить из внутренности светового конуса в его внешнюю область, то в момент пересечения ею светового конуса единичный вектор \vec{e}_0 должен был бы обратиться в имеющий нулевой скалярный квадрат изотропный вектор, что невозможно.

Сформулируем для «классической» модели закон симметрии физического пространства-времени при преобразованиях вращения.

Предварительно напомним, что вращение осуществляется: в двухмерном пространстве вокруг точки, в трехмерном вокруг прямой, в четырехмерном вокруг плоскости. Будем именовать плоскость, вокруг которой производится вращение тела в четырехмерном пространстве, *плоскостью вращения* (аналогично тому, как в случае трехмерного пространства мы называем ось, вокруг которой вращается тело, осью вращения).

Заметим, что если материальные точки, образующие плоскость вращения, принадлежат поворачиваемому объекту, то они вращаются вместе с ним, подобно тому, как вместе с волчком или Землей вращаются атомы, находящиеся на их осях вращения. Мы отмечаем этот очевидный факт, чтобы подчеркнуть, что в случае вращения всего физического пространства-времени не остается принадлежащих ему материальных точек, по отношению к которым можно было бы зафиксировать такое вращение.

Введем следующие преобразования физического пространства-времени для «классической» модели:

Ψ – вращение физического пространства-времени как целого на угол 180° вокруг какой-либо плоскости, принадлежащей Миру \mathbf{M} ;

$\Psi_{\mathbf{M}}$ – сужение преобразования Ψ на гиперплоскость нашего Мира \mathbf{M} , то есть переворачивание Мира \mathbf{M} другой стороной «вверх»; осуществляется вращением Мира \mathbf{M} на 180° вокруг одной из принадлежащих ему плоскостей; оставляет без изменения временную субстанцию \mathbf{S} и направленность времени \vec{V} ;

Ψ_S – сужение преобразования Ψ на временную субстанцию S , то есть вращение субстанции S как целой на 180° вокруг некоторой плоскости, принадлежащей Миру M ; производится без изменения Мира M и направленности времени \vec{V} ;

$\Psi_{\vec{v}}$ – обращение знака направленности времени \vec{V} , то есть изменение направления движения Мира M вдоль оси времени на противоположное (идентично преобразованию $\Omega_{\vec{v}}$ из разд. 8).

Будем считать, что вращения Ψ , Ψ_M , Ψ_S не только поворачивают объекты, но и подобно преобразованиям Ω , Ω_M , Ω_S , изменяют определенным образом их векторные характеристики, а именно у каждой векторной характеристики обращают знаки тех двух из четырех ее составляющих, которые ортогональны плоскости вращения (они как бы поворачивают на 180° эти составляющие вместе с объектом). Очевидно, что вращения Ψ , Ψ_M , Ψ_S могут быть осуществлены непрерывным образом, то есть с помощью непрерывной системы изометрических преобразований соответствующего объекта.

Если Мир M имеет ненулевую толщину по направлению оси времени, то плоскости вращения всех преобразований должны принадлежать срединной гиперплоскости Мира.

Физическое пространство-время, как непосредственно видно из рисунка 2, перейдет само в себя, если произвести с ним следующие преобразования: перевернуть Мир M другой стороной «вверх» путем вращения вокруг некоторой лежащей в нем плоскости (преобразование Ψ_M); изменить направление движения Мира вдоль оси времени на противоположное, то есть изменить знак направленности времени \vec{V} ($\Psi_{\vec{v}}$) повернуть временную субстанцию S на 180° вокруг той же лежащей в M плоскости (Ψ_S) и затем всю конструкцию целиком повернуть на 180° снова вокруг этой же плоскости (Ψ). Отсюда следует, что в «классическом» случае закон симметрии физического пространства-времени при преобразованиях вращения выражается формулой

$$\Psi \Psi_S \Psi_{\vec{v}} \Psi_M = I, \quad (9.3)$$

где I – как и ранее, тождественное преобразование. Здесь, подчеркнем, все преобразования должны производиться в один момент времени и, кроме того, должны совпадать плоскости вращения преобразований Ψ , Ψ_M , Ψ_S . Требование о совпадении плоскостей вращения может быть снято, если временная субстанция S однородна вдоль каждой гиперплоскости, параллельной Миру M . Это доказывается способом, аналогичным тому, каким в разд. 8 доказано подобное утверждение в отношении формулы (8.3).

Дальнейшее содержание настоящего раздела посвящено выводу на основе закона симметрии (9.3) формул (8.3), (8.7) и (8.8).

Обозначим через Φ , Φ_M , Φ_S вращения соответственно всего физического пространства-времени, Мира M и временной субстанции S как целых на 180° вокруг плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые, одна из которых лежит в M , а другая ортогональна M (то есть параллельна оси времени). По аналогии со случаем рассмотренных ранее вращений, бу-

дем считать, что вращения Φ , Φ_M , Φ_S обращают знаки тех двух составляющих каждой векторной характеристики поворачиваемого объекта, которые ортогональны плоскости вращения.

Вращения Φ , Φ_M , Φ_S могут быть осуществлены непрерывным образом, причем так, что каждая гиперплоскость одномоментных событий, принадлежащая поворачиваемому объекту, будет перемещаться при вращении только вдоль самой себя. Отметим, что вращения Ψ , Ψ_M , Ψ_S подобным свойством не обладают – любая непрерывная реализация этих вращений выводит гиперплоскости одномоментных событий из их «гиперплоскостей залегания». Пояснить это различие двух типов вращений можно на примере вращения двумерной плоскости в трехмерном собственно евклидовом пространстве. При вращении плоскости вокруг оси, перпендикулярной к ней, она смещается вдоль самой себя (рис. 9а). В случае же вращения плоскости вокруг оси, лежащей в ней самой, она выходит из своей «плоскости залегания» (рис. 9б).

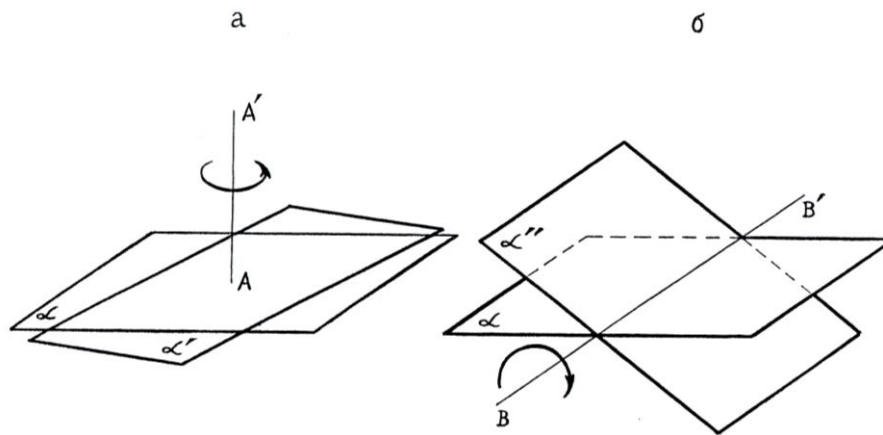


Рис. 9. Вращение двумерной плоскости в трехмерном собственно евклидовом пространстве:

а – вокруг оси, перпендикулярной плоскости; б – вокруг оси, лежащей в плоскости.
 α – исходное положение плоскости; α' α'' – текущие положения плоскости при вращении; AA' и BB' – оси вращения

Приведем две леммы, первая из которых описывает некоторые свойства рассматриваемых вращений, а вторая устанавливает взаимосвязь преобразований Ψ , Φ , Ω .

Лемма 4.

$$\Psi^{-1} = \Psi; \Psi^{-1}_M = \Psi_M; \Psi^{-1}_S = \Psi_S; \Psi^{-1}_{\bar{v}} = \Psi_{\bar{v}}; \Psi = \Psi_S \Psi_{\bar{v}} \Psi_M; \quad (9.4)$$

$$\Phi^{-1} = \Phi; \Phi^{-1}_M = \Phi_M; \Phi^{-1}_S = \Phi_S; \Phi = \Phi_S \Phi_M, \quad (9.5)$$

где операторы, входящие в одно равенство, имеют общую плоскость вращения в \mathbf{M} и осуществляются в один момент времени.

Доказательство. Очевидно, что физическое пространство-время после двух последовательных вращений на 180° вокруг одной и той же плоскости переходит в

исходное состояние. Это означает, что $\Psi\Psi = \mathbf{I}$, откуда вытекает $\Psi^{-1} = \Psi$. Аналогичные равенства справедливы и для других преобразований вращения и обращения знака \vec{V} , фигурирующих в выражениях (9.4), (9.5). Поэтому первые четыре равенства в выражении (9.4) и первые три равенства в выражении (9.5) верны. Последнее из равенств (9.4) очевидным образом вытекает из закона симметрии (9.3) и соотношения $\Psi^{-1} = \Psi$. Вращение Φ осуществляется вокруг плоскости, параллельной оси времени, поэтому оно сохраняет вектор \vec{V} , характеризующий взаимное движение Мира \mathbf{M} и временной субстанции \mathbf{S} . Следовательно, преобразование Φ заключается только во вращении Мира \mathbf{M} и субстанции \mathbf{S} , что и отражает последнее из равенств (9.5). Таким образом, лемма доказана.

Лемма 5.

$$\Psi(\alpha)\Phi(\beta) = \Phi(\beta)\Psi(\alpha) = \Omega(\alpha \cap \beta), \quad (9.6)$$

где символы в скобках при операторах вращения и инверсии обозначают соответственно плоскость вращения и центр инверсии; α – любая плоскость, лежащая в Мире \mathbf{M} ; β – плоскость, проходящая через пересекающиеся нормаль к α , лежащую в \mathbf{M} , и прямую, ортогональную \mathbf{M} ($\alpha \cap \beta$ – одноточечное множество). Аналогичные равенства выполняются для троек преобразований $\Psi_{\mathbf{M}}, \Phi_{\mathbf{M}}, \Omega_{\mathbf{M}}$ и $\Psi_{\mathbf{S}}, \Phi_{\mathbf{S}}, \Omega_{\mathbf{S}}$.

Доказательство. Введем в физическом пространстве-времени ортогональную систему координат с началом в точке $\alpha \cap \beta$, двумя осями, лежащими в плоскости α , и двумя другими осями, располагающимися в плоскости β (очевидно, что такая система координат существует). Произведем вращение Ψ физического пространства-времени вокруг плоскости α . Оно приводит к повороту на 180° координатных осей, находящихся в плоскости β . Теперь подвергнем физическое пространство-время вращению Φ вокруг плоскости β . При этом повернутся на 180° оси, лежащие в плоскости α .

В итоге, направления всех четырех координатных осей оказываются обращенными. А так как вращения не изменяют взаимные расположения точек физического пространства-времени, то все его точки в новом состоянии имеют координаты в повернутой системе координат те же, какие они имели в этой системе координат в исходном состоянии. Следовательно, по отношению к системе координат в ее положении до вращения все точки физического пространства-времени меняют знаки своих координат, что означает обращение их радиусов-векторов. Векторные характеристики физического пространства-времени при этой процедуре также обращают свои направления, ибо вращение Ψ изменяет знаки двух их составляющих, перпендикулярных плоскости α , и вращение Φ изменяет знаки двух составляющих, перпендикулярных плоскости β . Отсюда вытекает, что суперпозиция вращений $\Psi\Phi$ эквивалентна пространственно-временной инверсии Ω с центром в начале координат $\alpha \cap \beta$. Данный вывод, очевидно, не зависит от порядка осуществления вращений. Поэтому $\Psi\Phi = \Phi\Psi = \Omega$, то есть верно равенство (9.6).

Приведенные рассуждения справедливы и в том случае, если заменить в них физическое пространство-время Миром \mathbf{M} или временной субстанцией \mathbf{S} , поэтому аналогичные равенства выполняются также для троек преобразований $\Psi_{\mathbf{M}}, \Phi_{\mathbf{M}}, \Omega_{\mathbf{M}}$ и $\Psi_{\mathbf{S}}, \Phi_{\mathbf{S}}, \Omega_{\mathbf{S}}$. Этим доказательство завершается.

Продолжим анализ симметрии модели.

Физическое пространство-время в результате двух последовательных вращений на 180° вокруг одной плоскости переходит само в себя, поэтому $\Phi\Phi = \mathbf{I}$. Из леммы 4 вытекает, что $\Phi = \Phi_{\mathbf{S}}\Phi_{\mathbf{M}}$. Объединение этих равенств

дает $\Phi\Phi_S\Phi_M = I$. Отсюда заключаем, что левая часть формулы (9.3) не изменит своего значения, если умножить ее на $\Phi\Phi_S\Phi_M$. Производя такое умножение и используя коммутативность преобразований, находим: $(\Psi\Phi)(\Psi_S\Phi_S)\Psi_{\bar{v}}(\Psi_M\Phi_M) = I$. Из этого выражения на основании леммы 5 и равенства $\Psi_{\bar{v}} = \Omega_{\bar{v}}$ получаем закон симметрии «классической» модели при инверсиях

$$\Omega\Omega_S\Omega_{\bar{v}}\Omega_M = I, \quad (9.7)$$

здесь центры всех инверсий находятся в точке пересечения плоскостей вращения преобразований Ψ и Φ . Формула (9.7) совпадает с формулой (8.3) из разд. 8. Данный результат еще раз доказывает одинаковость симметрий «классической» и «релятивистской» моделей при инверсиях.

Теперь выведем формулы (8.7) и (8.8). Очевидно, что с помощью закона (9.7) это можно сделать тем же способом, что и в разд. 8. Мы, однако, поступим по-другому – получим эти формулы, исходя из закона симметрии (9.3).

Естественно допустить, что преобразование Ψ не приводит к наблюдаемым изменениям в Мире, так как в соответствии с постулатом III не существует никакого независимого от M и S тела отсчета, по отношению к которому можно было бы рассматривать поворот всей изображенной на рис. 2 конструкции. Поэтому при изучении симметрии физического пространства-времени изнутри Мира закон (9.3) будет иметь вид

$$\Psi_S\Psi_{\bar{v}}\Psi_M = I. \quad (9.8)$$

Пусть Φ_M – вращение вокруг плоскости, которая проходит через две прямые – лежащую в M нормаль к плоскости вращения преобразования Ψ_M и пересекающую эту нормаль прямую, ортогональную M . Тогда в соответствии с леммой 5

$$\Psi_M\Phi_M = \Omega_M, \quad (9.9)$$

где центр инверсии Ω_M совпадает с точкой пересечения плоскостей вращения преобразований Ψ_M и Φ_M . Отсюда видно, что инверсия Мира M может быть реализована с помощью двух последовательных вращений, одно из которых сопряжено с выходом Мира из его «гиперплоскости залегания», а другое производится движением Мира вдоль самого себя.

Ранее отмечалось, что инверсия Ω_M приводит к взаимным переходам друг в друга «частиц» и «античастиц», а также правых и левых объектов. Предположим, как это мы делали в разд. 8, что других изменений в Мире при инверсии Ω_M не происходит. В таком случае $\Omega_M = CP$, где, напомним, C – зарядовое сопряжение; P – пространственная инверсия, здесь P имеет тот же центр инверсии, что и Ω_M . В разд. 8 указывалось, что $\Omega_{\bar{v}} = T$, где T – обращение времени. Используя выписанные значения преобразований $\Omega_M, \Omega_{\bar{v}}$, а также выражение (9.9) и тот факт, что $\Psi_{\bar{v}} = \Omega_{\bar{v}}$, приходим к равенствам

$$\Psi_M = CP\Phi_M^{-1}; \Psi_{\bar{v}} = T. \quad (9.10)$$

Подстановка этих значений преобразований Ψ_M и $\Psi_{\bar{v}}$ в формулу (9.8) с учетом коммутативности преобразований дает

$$\text{СРТ } \Phi_M^{-1} \Psi_S = \mathbf{I}. \quad (9.11)$$

Согласно лемме 4, $\Phi = \Phi_S \Phi_M$, поэтому $\Phi \Phi_M^{-1} = \Phi_S$. Отбрасывая здесь преобразование Φ как ненаблюдаемое изнутри Мира, имеем $\Phi_M^{-1} = \Phi_S$. Отсюда и из леммы 5 находим:

$$\Phi_M^{-1} \Psi_S = \Phi_S \Psi_S = \Omega_S,$$

где, как легко убедиться, центр инверсии Ω_S совпадает с центром преобразования \mathbf{P} . Подстановка данного значения произведения $\Phi_M^{-1} \Psi_S$ в равенство (9.11) дает искомую формулу

$$\text{СРТ } \Omega_S = \mathbf{I}. \quad (9.12)$$

В частном случае Ω_S -симметричной временной субстанции \mathbf{S} формула (9.12) принимает вид

$$\text{СРТ} = \mathbf{I}. \quad (9.13)$$

Формулы (9.12) и (9.13) описывают симметрию физического пространства-времени при изучении ее изнутри Мира; они в точности совпадают с формулами (8.7) и (8.8) из раздела 8, полученными с помощью преобразований инверсии.

Таким образом, в случае «классической» модели использование как непрерывных преобразований вращения, так и дискретных преобразований инверсии приводит к одним и тем же заключениям о симметрии наблюдаемых явлений нашего Мира, причем эта симметрия оказывается той же, что и в «релятивистском» случае.

В целом о «классической» субстанциональной модели пространства-времени можно сказать, что результаты разд. 3-8 практически полностью применимы к ней; обусловлено это тем обстоятельством, что они базируются почти исключительно на аффинных (а не метрических) свойствах пространства-времени.

10. Вопрос, на который современная физика не дает ответа

Модели пространства и времени, рассматриваемые в классической механике, специальной и общей теориях относительности, релятивистской теории гравитации и в других физических теориях, обладают общей чертой: во всех моделях имеет место согласованность темпа течения времени в разных системах отсчета. Так, в классической механике, использующей представление об абсолютном времени, время вообще течет строго в одном темпе во всех системах отсчета. В специальной и общей теориях относительности, а также в других теориях темп течения времени в разных системах отсчета может различаться, но он связан для разных систем вполне определенной зависимостью. (Далее, ради краткости, будем упоминать только специальную и общую теории относительности, хотя делаемый вывод верен и для иных теорий.)

Из теории относительности известно, что темп течения времени определяется геометрией пространственно-временного многообразия, точнее, локальным значением метрической формы. Поэтому с математической

точки зрения согласованность темпа течения времени есть следствие существования на пространственно-временном многообразии такого поля метрической формы, при котором ее значения в разных точках многообразия согласованы между собой, то есть, связаны определенной функциональной зависимостью. В специальной теории относительности поле метрической формы полагается однородным, поэтому указанная функциональная зависимость есть просто тождественное равенство. В общей теории относительности, где поле метрической формы может быть неоднородным, эта зависимость выражается в виде уравнений Эйнштейна.

Обсуждаемая общая черта моделей – согласованность темпа течения времени или, более общо, согласованность значений метрической формы в разных точках пространства-времени подтверждена опытом и, следовательно, верно отражает свойства природы. В связи с этим естественно задать вопрос: **«Какова причина согласованности темпа течения времени (значений метрической формы) в разных точках пространства-времени?»**.

Отметим, что в дискуссиях, посвященных свойствам пространства и времени, иногда высказывается утверждение, что поскольку пространство и время есть первичные понятия физики, то в принципе неправомерно ставить вопрос о причинах, порождающих их свойства. Безусловно, нельзя не принимать во внимание такую возможность. Однако, по мнению автора, это представление, все же, не является удовлетворительным. Если уж придерживаться подхода к анализу физических реалий, допускающего запрет на постановку каких-то вопросов, то было бы более последовательным сразу принять единственную известную на настоящий момент полную и внутренне непротиворечивую картину бытия, которая гласит: «Всё от Бога, а Бог непознаваем».

Нереалистично было бы полагать, что согласованность, о котором идет речь, представляет собой просто случайное совпадение. В самом деле, даже если допустить, что при рождении Вселенной метрическая форма и вместе с ней ход времени были идеально согласованными во всех точках, но не имелось ничего, что в дальнейшем поддерживало бы согласованность, то за многие миллиарды лет эволюции Вселенной, безусловно, произошло бы рассогласование значений этих величин даже в близких друг к другу точках Вселенной, то есть время и метрическая форма фактически стали бы *случайными функциями* пространственных координат. Однако этого не произошло. Следовательно, остается признать, что существует некая объективная причина, более веская, чем простая случайность, которая обеспечивает согласованность.

Нетрудно убедиться в том, что в качестве такой причины не может выступать ни одно из известных физических полей или материальных тел. В самом деле, из общей теории относительности вытекает, что при устремлении энергии всех полей и масс всех тел к нулю пространственно-временное многообразие преобразуется из псевдориманова, отличающегося ненулевым значением тензора кривизны, в псевдоевклидово многообразие (пространство Минковского), в котором тензор кривизны тождественно равен нулю. При этом метрическая форма становится всюду одинаковой, а

время начинает течь в одном темпе во всех взаимно неподвижных системах отсчета.

Таким образом, при переходе к случаю пустого пространства-времени обсуждаемая согласованность ни только не нарушается, но фактически обращается в полную тождественность. Поэтому действительно никакие физические поля и материальные тела не являются причиной согласованности темпа течения времени и значений метрической формы в разных точках пространства-времени.

Удивительно, что в физической литературе вопрос о причине согласованности метрики не исследуется. И вместе с тем очень подробно обсуждается такой эффект второго порядка, как возможность искажения метрики веществом и физическими полями, влияние которого в масштабе окружающей нас части Галактики пренебрежимо малó. Причем на основании этого эффекта принимается концептуальное положение о том, что именно вещество и физические поля порождают метрику пространства-времени, – положение, считающееся решающим доводом в пользу реляционной концепции времени. Между тем, данное положение прямо противоречит тому факту, что в выражении для метрической формы главный член, отвечающий случаю пустого пространства-времени, никак не зависит от свойств вещества и физических полей.

Вот если бы общая теория относительности при переходе к предельному случаю отсутствия вещества и полей приводила к какому-либо не имеющему разумного смысла результату, например, если бы в этом случае время текло бесконечно быстро или, наоборот, совсем остановилось, либо если бы оно вообще не существовало (как не существует, к примеру, предел функции $\sin(1/x)$ при x стремящемся к нулю), то тогда, конечно, были бы все основания считать, что именно вещество и физические поля порождают метрику пространства-времени и даже само пространство-время. Однако в действительности это не так.

Таким образом, можно констатировать, что: во-первых, согласованность метрики в разных точках пространства-времени поддерживается какой-то объективной причиной, иначе говоря, имеется некий материальный объект, обеспечивающий согласованность, и, во-вторых, этим объектом заведомо не являются ни вещество, ни физические поля. Отсюда следует, *что в рамках современных физических теорий рассматривающих вещество и поля в качестве единственных материальных объектов, в принципе невозможно получить ответ на поставленный выше вопрос.*

Между тем, с помощью субстанциональной модели пространства-времени этот вопрос получает простое разрешение. Так как в соответствии с постулатом I носителем метрики пространства-времени является временная субстанция S , то можно со всей определенностью утверждать, что именно она и обеспечивает согласованность метрики в разных точках пространства-времени – эта согласованность есть непосредственное следствие единства свойств субстанции во всем ее объеме. Нужно, однако, отметить, что данное утверждение еще не полностью отвечает на интересующий нас вопрос. Дело в том, что представление о согласованности метрики, поло-

женное в основу приведенных рассуждений, взято из современных физических теорий пространства и времени. Между тем, в этих теориях согласованность метрики является характеристикой не субстанции **S** (которая в них вообще не фигурирует), а вещества и полей. Поэтому высказанное утверждение о том, что именно субстанция **S** служит причиной согласованности метрики, необходимо дополнить объяснением того, *каким образом она передает веществу и полям свою метрику*. Такое объяснение оказывается очень простым, если Мир и временная субстанция взаимоотносятся некоторым вполне определенным образом. Следующий раздел посвящен детализации этого взаимоотношения.

11. Вещество и физические поля как структуры пространственно-временной субстанции

Рассматриваемая субстанциональная модель пространства-времени допускает различные варианты взаимоотношения нашего Мира (то есть вещества и физических полей) и временной субстанции **S**.

Согласно одному варианту наш Мир и субстанция **S** есть самостоятельные, независимые друг от друга физические реальности. На первый взгляд, такой вариант представляется правдоподобным, тем не менее, он не является удовлетворительным, потому что оставляет нерешенной проблему передачи метрики от субстанции **S** к веществу и полям. Ситуация усугубляется еще и тем обстоятельством, что вследствие независимости вещества и полей от субстанции **S** допустимо рассмотрение предельного случая, когда субстанция **S** отсутствует. Что происходит в этом случае? Остаются вещество и поля совсем без метрики или же они имеют какую-то свою особую метрику, причем в соответствии со сказанным в разд. 10 не согласованную в разных точках пространства-времени? Ответы на эти вопросы не просматриваются. Между тем, практика показывает, что если уже на исходном этапе развития теории она не дает ответа на подобные вопросы, касающиеся фундаментальных основ описываемого ею явления, то мало надежды на то, что она ответит на эти вопросы и после глубокой проработки.

Возможен, однако, иной вариант взаимоотношения Мира и временной субстанции, который мы и примем за основу. Он задается следующим постулатом.

Постулат IV. *Вещество и все физические поля, образующие наш Мир, не являются самостоятельными физическими реальностями, а есть специфические структуры пространственно-временной субстанции. В целом наш Мир представляет собой одиночную волну (наподобие солитона), распространяющуюся в пространственно-временной субстанции.*

Принятие данного постулата оправдано первичностью понятий пространства и времени по отношению к понятиям вещества и поля, которая проявляется в том, что первые могут, хотя бы в принципе, существовать без вторых, а вторые без первых не могут. В самом деле, представление о пространстве-времени Минковского, не заполненном веществом и полями, имеет вполне определенный смысл, потому что может быть совершенно

точно описано математически. Представление же о материальном теле, не имеющем пространственных характеристик, в частности, не занимающем никакого (в том числе нулевого) пространственного объема, как и представление о материальном процессе, не имеющем временных характеристик, лишены физического содержания.

Примером такого, подчиненного типа взаимоотношения может служить отношение между кристаллом и содержащимися в нем дефектами кристаллической решетки – вакансиями, дислокациями и некоторыми другими. Наиболее близок к интересующему нас случаю пример дислокации. Для этого дефекта, являющегося элементарным носителем пластической деформации кристалла, выведено уравнение движения, введено понятие массы, вычислены силы, действующие на него со стороны других дефектов, и т. д., из чего видно, что дислокация выступает в соответствующей теории как самостоятельный материальный объект [41-44 и др.]. На самом же деле дислокация не является индивидуальным материальным телом. Ее нельзя вынуть из кристалла и отдельно от него изучить под микроскопом. Она есть просто особое состояние самого кристалла, специфическая структура в нем, и без кристалла дислокация не существует. Именно такое, подчиненное, взаимоотношение объектов, при котором один из них является всего лишь структурой другого, хотя он и ведет себя в некоторых аспектах как самостоятельное материальное тело, мы принимаем для описываемой модели.

Если временная субстанция S наделена псевдоевклидовой геометрией, то волна нашего Мира, о которой говорится в постулате IV, является, вообще говоря, различной в разных системах координат (хотя направления ее распространения для всех систем координат согласованы – см. разд. 2). Если же субстанция S наделена собственно евклидовой геометрией, то волна нашего Мира едина для всех систем координат. Отметим, что в обоих этих случаях волна нашего Мира имеет плоскую форму.

При распространении модели на случай, исследуемый общей теорией относительности, субстанция S будет обладать геометрией псевдориманова пространства. При этом в силу особых эффектов, описываемых данной теорией, как сама субстанция S , так и волна нашего Мира будут заметно искривлены около высокоэнергетических структур.

Влияние вещества и полей на геометрию временной субстанции можно пояснить на примере дисклинации – дефекта кристаллической решетки, родственного дислокации. Кристаллическая решетка в бездефектном состоянии имеет плоские атомные слои, а при создании в ней дисклинации приобретает такую деформацию, которая описывается ненулевым тензором изгиба-кручения [45].

В определенном смысле аналогичная ситуация имеет место и в случае субстанции S . Обладая при отсутствии вещества и полей геометрией плоского евклидова пространства, она приобретает при наличии последних геометрию искривленного риманова пространства, причем величина искривления около некоторой структуры тем больше, чем выше энергия (масса) данной структуры. Однако в связи с тем, что структуры, с которыми мы обычно имеем дело, вызывают очень малые искривления субстанции, в первом приближении этими искривлениями можно пренебречь.

Итак, согласно постулату IV вещество и поля есть некие структуры временной субстанции (типа сгущений, вихрей, дислокаций и тому подобного). При таком варианте взаимоотношения Мира и временной субстанции проблема передачи метрики от субстанции к веществу и полям, поставлен-

ная в разд. 10, разрешается сразу же. *Поскольку вещество и поля представляют собой особые состояния самой субстанции, то никакой специальной передачи метрики вообще не требуется – эти объекты уже исходно имеют общую с ней метрику.*

Нетрудно убедиться в том, что постулат IV оставляет без изменения все построения предыдущих разделов.

По-видимому, только одно из положений предыдущих разделов может вызвать сомнение в отношении возможности распространения его на данный случай. Оно состоит в использовании инверсий и вращений, преобразующих Мир **M** и временную субстанцию **S** по-отдельности друг от друга. (Такие преобразования применялись при анализе симметрии модели.) Правомерность использования этих преобразований легко пояснить опять же на примере дислокации в кристалле. Тот факт, что дислокация есть структура кристаллической решетки, как известно, не исключает возможности различного расположения ее относительно решетки. Так же и в случае Мира **M** то обстоятельство, что Мир представляет собой структуру временной субстанции, само по себе не служит препятствием для реализации различных расположений его по отношению к субстанции **S**. Вследствие этого, в данном варианте модели допустимо использование инверсий Ω_M, Ω_S и вращений $\Psi_M, \Psi_S, \Phi_M, \Phi_S$ которые преобразуют Мир **M** и субстанцию **S** независимо друг от друга, поэтому все выводы о симметрии модели, сделанные в разд. 8 и 9, сохраняют силу и для варианта модели, включающего постулат IV.

Обсуждение данного варианта модели ограничим несколькими краткими замечаниями.

Представление о временной субстанции, удовлетворяющей постулату IV, очевидно, близко в некоторых отношениях к представлению квантовой теории поля о физическом вакууме, из которого рождаются частицы вещества. Вместе с тем, наша модель лишена той двусмысленности, которая присуща понятию физического вакуума. Последняя состоит в том, что термин «вакуум», происходящий от латинского слова *vacuum*, по самому своему смыслу означает пустоту, то есть отсутствие чего бы то ни было, и в то же время в квантовой теории поля вакуум наделяется определенными физическими свойствами, то есть фактически рассматривается как некий материальный объект. Безусловно, такая двусмысленность не способствует развитию теории.

В описываемом варианте модели соблюдается известный принцип Оккама [40, с. 187], согласно которому «сущности не следует умножать без необходимости». Здесь – вместо многочисленных типов вещества и физических полей вообще наличествует только одна сущность – временная субстанция, всё остальное – лишь ее структуры.

Тот факт, что современные физические теории успешно описывают свойства вещества и полей без привлечения представления об образующей их временной субстанции, не означает, что такая субстанция отсутствует. Напомним, что в конце XIX века также считалось [46, с. 32], что имеющиеся физические теории вполне достаточны для описания свойств вещества, хотя при этом ничего не было известно о составляющих его элементарных частицах. Кстати, современная физика успешно обходится без представле-

ний о *жизни, человеке, сознании* (таких понятий просто нет ни в «Физическом энциклопедическом словаре», ни десяти томах «Теоретической физики» Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица), из чего, все же, не следует, что эти явления отсутствуют.

Отличие введенной нами временной субстанции от известных моделей эфира состоит в следующем. Временная субстанция S четырехмерна, эфир – трехмерен. Субстанция течет сквозь наш Мир по нормали к нему, эфир неподвижен относительно Мира в целом (в связи с чем он зачастую рассматривается в качестве абсолютной системы отсчета). Субстанция S обладает псевдоевклидовой геометрией и поэтому удовлетворяет всем положениям теории относительности, эфир обычно наделяется геометрией собственно евклидова пространства, что приводит к противоречиям с теорией относительности.

Причина, по которой временная субстанция до сих пор не обнаружена экспериментально, может объясняться тем обстоятельством, что имеющиеся физические приборы и наши органы чувств способны взаимодействовать только с веществом и физическими полями, а не непосредственно с образующей их временной субстанцией.

Здесь снова можно провести параллель с кристаллом, содержащим дислокацию. Известно [41], что в неограниченном кристалле на покоящуюся прямолинейную дислокацию не действуют силы со стороны кристаллической решетки. И только в процессе движения дислокации кристаллическая решетка оказывает на дислокацию воздействие, препятствующее ее движению (так называемое сопротивление Пайерлса). Но и это воздействие в целом ряде кристаллов пренебрежимо мало по сравнению с тормозящим воздействием со стороны других дефектов. Поэтому можно сказать, что дислокация как бы не ощущает содержащего ее кристалла; иначе говоря, «с точки зрения» дислокации никакого кристалла вообще не существует, а имеются только она сама и другие подобные дефекты. Точно так же и наши чувственное и инструментальное ощущения могут обманывать нас, говоря об отсутствии временной субстанции, хотя из нее-то, возможно, мы и состоим.

Таким образом, предложенная субстанциональная модель пространства-времени в варианте, включающем постулат IV, без труда разрешает вопрос о причине согласованности метрики в разных точках пространства-времени – вопрос, который не имеет ответа в современных физических теориях. Этот вариант модели сводит свойства всех физических объектов нашего Мира к свойствам временной субстанции. Дальнейшее развитие модели должно состоять в конкретизации физических свойств субстанции, удовлетворяющих постулатам I-IV.

12. Заключение

Пространство-время, как четырехмерная субстанция, и движущийся сквозь нее наш трехмерный Мир – основные черты предложенной модели. В ней получают ясный смысл понятия течения времени и его направленности, легко доказывается утверждение о симметрии Мира, аналогичное СРТ-теореме квантовой теории поля, способ задания систем координат в пространстве-времени приводится в соответствие с принятым в механике. Показано, что наблюдающиеся зеркальная асимметрия Мира и асимметрия его по отношению к частицам и античастицам могут быть следствиями воздействия на Мир пространственно-временной субстанции. Предложен вариант модели, в котором наш Мир есть специфическая структура пространственно-временной субстанции. Получение всех этих результатов не потребовало знания физических свойств субстанции. Конкретизация последних – предмет дальнейших исследований.

Результаты Н. А. Козырева, касающиеся свойств времени, и итоги настоящей работы представляют собой лишь начальный этап в развитии субстанциональной модели пространства-времени, но и они свидетельствуют о том, что данная модель заключает в себе большой потенциал возможностей. Поэтому на вопрос, вынесенный в заголовок статьи, – «Что может дать субстанциональная концепция времени?» – ответ таков: *эта концепция может дать более глубокое и адекватное реальности, нежели имеющееся, понимание сути пространства и времени – базисных понятий естествознания.*

Некоторые из вопросов, рассмотренных в настоящей статье, ранее затрагивались в работах [47-50].

Автор выражает глубокую признательность за обсуждение статьи и полезные замечания, способствовавшие уточнению ряда положений теории, А.Д. Александрову, В.А. Антонову, Э.Л. Аэро, А.А. Вакуленко, С.И. Васильеву, Ю.М. Далю, С.Е. Козлову, Ю.И. Копилевичу, А.В. Кривову, А.П. Левичу, В.М. Ломовицкой, К.Л. Малышеву, В.В. Орлову, Ю.А. Ромашову, А.В. Солдатову, А.Д. Чернину, В.А. Швецовой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Молчанов Ю.Б. Четыре концепции времени в философии и физике. – М.: Наука, 1977. – 192 с.
2. Пространство и время // Физический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – С.592.
3. Чернин А.Д. Физика времени. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 222 с. – (Библиотечка «Квант»; Вып. 59).
4. Козырев Н.А. Избранные труды. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. – 448 с.
5. Вакуленко А.А. Полилинейная алгебра и тензорный анализ в механике. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1972. – 64 с.

6. Вакуленко А.А. Некоторые применения теории тензорных функций при построении определяющих соотношений // Новожиловский сборник. – СПб.: Судостроение, 1992. – С. 41-48.
7. Кострикин А.И., Манин Ю.И. Линейная алгебра и геометрия. – 2-е изд. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 304 с.
8. Ленг С. Алгебра: Пер. с англ. – М.: Мир, 1968. – 564 с.
9. Математическая энциклопедия: В 5т. – М.: Сов. энциклопедия, 1977 – 1985.
10. Рашевский П.К. Риманова геометрия и тензорный анализ. – 3-е изд. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1967. – 664 с.
11. Александров А.Д. Теория относительности как теория абсолютного пространства-времени / А.Д. Александров // Проблемы науки и позиция ученого. – Л.: Наука. Ленингр. отд-е, 1988. – С. 120-169.
12. Александров А.Д. Пространство и время в современной физике / А.Д. Александров // Проблемы науки и позиция ученого. – Л.: Ленингр. отд-е, 1988. – С. 92-119.
13. Бриллюэн Л. Новый взгляд на теорию относительности: Пер. с англ. – М.: Мир, 1972. – 144 с.
14. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. – 7-е изд. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 512 с. – (Теоретическая физика; Т. 2).
15. Логунов А.А. Лекции по теории относительности и гравитации: Современный анализ проблемы. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 272 с.
16. Минковский Г. Пространство и время // Принцип относительности: Сб. работ по специальной теории относительности. – М.: Атомиздат, 1973. – С. 167-180.
17. Окунь Л.Б. Понятие массы. (Масса, энергия, относительность) // Успехи физических наук. – 1989. – Т.158. – Вып.3. – С. 511-530.
18. Окунь Л.Б. Фундаментальные константы физики // Успехи физических наук. – 1991. – Т.161. – №9. – С. 177-194.
19. Паули В. Теория относительности: Пер. с нем. – 2-е изд. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1983. – 336 с. – (Библиотека теоретической физики).
20. Пенроуз Р., Риндлер В. Спиноры и пространство-время. Два-спинорное исчисление и релятивистские поля: Пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 528 с.
21. Поляхов Н.Н. Что привнесли теория относительности и квантовая механика в классическую механику. – М.: [Б. и.], 1988. – 40 с. – (Препринт №330 / Институт проблем механики АН СССР).
22. Сазанов А.А. Четырехмерный мир Минковского. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 224 с. – (Проблемы науки и технического прогресса).
23. Толмен Р. Относительность, термодинамика и космология: Пер. с англ. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1974. – 520 с.

24. Физический энциклопедический словарь. – М.: Сов. энциклопедия, 1983. – 928 с.
25. Фок В.А. Теория пространства, времени и тяготения. – 2-е изд. – М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит., 1961. – 564 с.
26. Хокинг С. От большого взрыва до черных дыр: Краткая история времени: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 168 с.
27. Эйнштейн А. К электродинамике движущегося тела // Принцип относительности: Сб. работ по специальной теории относительности. – М.: Атомиздат, 1973. – С. 97 – 117.
28. Движение // Математическая энциклопедия: в 5 т. Т. 2. – М.: Сов. энциклопедия, 1979. – Стб. 20-22.
29. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика. Ч. 1. – 3-е изд. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1976. – 584 с. – (Теоретическая физика; Т. 5).
30. Пенроуз Р. Сингулярности и асимметрия по времени // Общая теория относительности: Пер. с англ. – М.: Мир, 1983. – С. 233-295.
31. Рейхенбах Г. Направление времени: Пер. с англ. – М.: Изд-во иностр. лит., 1962. – 396 с.
32. Рейхенбах Г. Философия пространства и времени: Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1985. – 344 с.
33. Уитроу Дж. Естественная философия времени: Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1964. – 432 с.
34. Мостепаненко А.М. Проблема универсальности основных свойств пространства и времени. – Л.: Наука. Ленингр. отд-е, 1969. – 230 с.
35. Мостепаненко А.М. Пространство и время в макро-, мега- и микромире. – М.: Изд-во политич. лит., 1974. – 240 с. – (Над чем работают и о чем спорят философы).
36. Хриплович И.Б. Несохранение четности в атомных явлениях. – 2-е изд. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат., 1988. – 288 с.
37. Каттерфельд Г.Н., Галибина И.В. Основные проблемы астрономической геологии // Космическая антропоэкология: Техника и методы исследований: Материалы Второго Всесоюзного совещания по космической антропоэкологии, Ленинград, 2-6 июня 1984 г. – Л.: Наука. Ленингр. отд-е, 1988. – С. 164 – 179.
38. Кизель В.А. Физические причины диссимметрии живых систем. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат.лит., 1985. – 120 с. – (Современные проблемы физики).
39. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. – М.: Наука, 1988. – 520 с.
40. Окунь Л.Б. Физика элементарных частиц. – 2-е изд. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат.лит., 1988. – 272 с.
41. Хирт Дж., Лоте И. Теория дислокаций: Пер. с англ. – М.: Атомиздат, 1972. – 600 с.
42. Шихобалов Л.С. Уравнение движения дислокации в модели сплошной среды (теория) // Проблемы механики деформируемого твердого тела.

- Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1982. – С. 73-97. – (Исследования по упругости и пластичности; Вып. 14)
43. Шихобалов Л.С. Уравнение движения дислокаций в модели сплошной среды (сравнение с экспериментом) // Исследования по упругости и пластичности. Вып. 12. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1978. – С. 134 – 153.
44. Шихобалов Л.С. Один метод решения динамических задач теории дислокаций // Проблемы современной механики разрушения. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1990. – С. 186-198. – (Исследования по упругости и пластичности; Вып. 16).
45. Вит Р. де. Континуальная теория дисклинаций: Пер.с англ. – М.: Мир, 1977. – 208 с. – (Механика: Новое в зарубежной науке; Вып. 9)
46. Физики шутят: Сборник переводов. – М.: Мир, 1966. – 168 с.
47. Шихобалов Л.С. Возможная интерпретация физических свойств времени, исследованных Н.А. Козыревым, с позиции механики // В.И. Вернадский и современная наука: Тезисы докладов Международного симпозиума, посвященного 125-летию со дня рождения В.И. Вернадского, Ленинград, 4 марта 1988 г. – Л.: Наука. Ленингр. отд-е, 1988. – С. 104 – 106.
48. Шихобалов Л.С. О направленности времени. – Л., 1988. – 17 с. – Деп. в ВИНТИ 01.12.88, №8489-В88.
49. Шихобалов Л.С. Субстанциональная модель пространства-времени // Проблема первоначала мира в науке и теологии: Материалы Международного семинара, Санкт-Петербург, 27-29 ноября 1991г. – СПб.: [Б. и.], 1991. – С. 51.
50. Шихобалов Л.С. Причинная механика Н.А. Козырева: анализ основ // Козырев Н.А. Избранные труды. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. – С. 410-431.

УДК 53(091)

*Л.С. Шихобалов***ИДЕИ Н.А. КОЗЫРЕВА СЕГОДНЯ³****Содержание**

Введение	67
Лабораторные эксперименты	68
Исследования биологических систем	71
Астрономические наблюдения	72
Теоретические исследования	73
Использование причинной механики в других науках	75
Косвенные данные в пользу теории Козырева	76
О парапсихологических исследованиях	77
Околонаучная обстановка	78
Мнение научной общественности	82
О смысле понятия «теория»	83
Возможные направления исследований	83
О гениальности	86
Краткая научная биография Н.А. Козырева	88
Заключение	90
Библиографический список	91
Дополнение	96
Литература (к дополнению)	97

ВВЕДЕНИЕ

Идеи Николая Александровича Козырева захватывают дух. Они пронизаны оптимизмом. Впервые в физических построениях присутствуют жизненные, созидающие начала Мира, которые способны противодействовать его тепловой смерти, предрекаемой с неизбежностью традиционной физикой.

К своим идеям Н.А.Козырев пришел, анализируя наблюдательные данные о светимостях, массах и размерах звезд. Этот анализ привел его к выводу, что процессы термоядерного синтеза не могут служить основным источником энергии звезд. Ученый выдвинул гипотезу о том, что источником звездной энергии является *время*.

Время, по Н.А.Козыреву, кроме пассивного свойства длительности обладает еще активными (физическими) свойствами, благодаря которым воздействует на события Мира. Эти свойства проявляются в причинно-следственных связях и выражаются в противодействии обычному ходу процессов, ведущему к разрушению организованности систем.

³ Статья «Идеи Н.А. Козырева сегодня» написана в 1994 году и опубликована в 2002 году на английском языке: Shikhobalov L.S. N.A. Kozyrev's ideas today // New Energy Technologies. – 2002. – №2(5) (March-April). – P. 20-34. В данном сборнике печатается с сокращениями, сделанными редакцией.

Влияние времени очень мало в сравнении с обычным разрушающим ходом процессов, однако оно в природе рассеяно всюду, и поэтому имеется возможность его накопления. Такая возможность осуществляется в живых организмах и массивных космических телах, в первую очередь в звездах. Активные свойства времени могут осуществлять взаимосвязь объектов, между которыми нет обычных физических воздействий. Время объединяет весь Мир в единое целое. Оно – организующее начало и источник жизненных возможностей Мира [1-7].

В развитие своей гипотезы Н.А.Козырев более 40 лет разрабатывал теорию и более 30 лет вел экспериментальные исследования. Он сделал заключение о том, что в причинно-следственных звеньях, содержащих вращающиеся тела, активные свойства времени вызывают появление малых добавочных сил, способных изменять момент количества движения системы. Представление о глубинной, генетической связи времени и причинности составляет основу идей Н.А. Козырева. Именно вследствие убежденности в наличии такой связи ученый назвал свою теорию физических свойств времени *причинной механикой*. Н.А. Козырев вместе со своим соратником Виктором Васильевичем Насоновым, помогавшем на протяжении 20 лет ставить все эксперименты, создали несколько типов датчиков, которые позволяют вести дистанционные исследования физических процессов. В проведенных с помощью этих датчиков астрономических наблюдениях они зарегистрировали сигналы, идущие от видимых, истинных и будущих положений звезд и других астрономических объектов [7-11].

Предполагая, что читатель знаком с работами Н.А.Козырева, не будем более пересказывать результаты, полученные ученым, а перейдем к изложению того, что сделано его последователями.

При жизни Н.А. Козырева в научной литературе отсутствовали какие-либо сообщения о работах других исследователей в основном им направлении. Такие публикации стали появляться только после безвременной кончины ученого, последовавшей 27 февраля 1983 года. К настоящему времени уже многие результаты теоретических, лабораторных и астрономических исследований Н.А. Козырева, которые еще недавно могли показаться слишком фантастическими, получили подтверждение и развитие в работах независимых специалистов.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Новосибирский ученый В.М. Данчаков в 1984 г. первым опубликовал результаты лабораторных работ, проведенных по методике Н.А. Козырева [12]. Расширяя это исследование, В.М. Данчаков и И.А. Еганова в 1984-1985 годах провели подробное изучение дистанционного воздействия на семена гороха (а также на ряд других биологических объектов) процесса испарения жидкого азота [13]. Полученные ими результаты согласуются с результатами Н.А. Козырева. Под руководством

академика М.М. Лаврентьева данные исследования были продолжены [14].

Эксперименты по взвешиванию гироскопов были проведены в конце 1980-х годов японскими, французскими и американскими исследователями [15, 16, 17]. Японские ученые зарегистрировали изменение веса гироскопа, близкое к наблюдавшемуся Н.А. Козыревым. Французские и американские исследователи сообщают об отсутствии изменения веса гироскопа.

Анализ этих публикаций, проведенный доктором физико-математических наук Р.Я. Зулькарнеевым на семинаре «Изучение феномена времени» при Московском университете, позволяет сделать заключение о том, что в действительности как результаты японских ученых, так и результаты их американских и французских оппонентов согласуются с данными Н.А.Козырева.

Дело в том, что в соответствии с положениями причинной механики гироскоп может изменять свой вес только при условии, что он входит в состав какого-либо причинно-следственного звена, иначе говоря, при наличии необратимого обмена энергией между ним и окружающей средой. Такой обмен энергией имеет место, например, при вибрировании гироскопа. Так вот, в установке японских исследователей присутствовали неконтролируемые вибрации из-за применения пружинных подвесов гироскопов; гироскопы же, использованные американцами и французами, были близки к идеальным.

Группа физиков-экспериментаторов Санкт-Петербургского университета (В.С. Баранов, М.Б. Винниченко, М.А. Иванов, А.М. Селиванов, С.В.Скворцов, А.З.Хрусталеv) изготовила в 1992 году две экспериментальные установки для дистанционного исследования физических процессов. Воспринимающими системами в них служат датчики, разработанные Н.А.Козыревым и В.В.Насоновым: в одной установке – несимметричные крутильные весы, в другой – измерительный электрический мост (мостик Уитстона).

Крутильные весы, упрощенно говоря, представляют собой легкий стержень (коромысло) с грузами на концах, подвешенный в горизонтальном положении на тонкой вертикальной нити. Массы грузов подобраны таким образом, чтобы длины плечей коромысла относились примерно как 1:10. Весы помещены в форвакуумную камеру с давлением воздуха внутри нее около 2 мм рт. ст., снабжены электростатическим экраном и вместе с камерой горизонтированы на демпфирующей платформе. Измеряемой характеристикой служит поворот коромысла весов в горизонтальной плоскости, происходящий при осуществлении вблизи установки изучаемого процесса. Установка дает возможность регистрировать вращающие моменты, действующие на коромысло весов, которые соответствуют силе 10^{-6} дины, приложенной к длинному плечу коромысла весов.

Измерительный электрический мост собран на четырех металлопленочных резисторах, один из которых размещен на некотором удалении от остальных. Измеряется величина разбалансирования моста при осуществлении изучаемого процесса рядом с удаленным резистором. Эта установка, благодаря использованию специальной питающей и регистрирующей аппаратуры и обеспечению высокой степени тепловой, электростатической и электромагнитной защиты, позволяет измерять разбалансирование измерительного моста с точностью до $2 \times 10^{-8} \text{В}$ по напряжению или 10^{-11}А по току.

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

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

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

Расчеты, проведенные специалистами (Л.А. Бакалейниковым, М.Г. Васильевым, Е.Г. Головной), показывают, что тепловое излучение, воздействующее на датчики, вносит определенный вклад в наблюдаемые эффекты. (Тепловое излучение приводит к неоднородному изменению температуры форвакуумной камеры крутильных весов, что порождает внутри нее конвекционный поток газа, поворачивающий коромысло весов; в другой установке тепловое излучение изменяет температуру резистора, возле которого производится процесс, что ведет к изменению его электрического сопротивления, вызывающему разбалансирование измерительного моста). Причем излучательному теплообмену между датчиком и исследуемым процессом не препятствуют помещаемые между ними экраны из картона, бумаги, пластмассы, ряда других материалов, потому что они прозрачны для широких областей спектра электромагнитного излучения. Однако, не все обнаруженные характеристики эффектов удастся сходу объяснить влиянием теплового фактора... (На

этом, самом интересном этапе, эксперименты прерваны из-за отсутствия финансирования.)

ИССЛЕДОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

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

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

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

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

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

Обнаружено, что непосредственно после того, как растение срезано, его вершина и место среза вызывают примерно одинаковую реакцию датчиков. Причем эффект имеет тот же знак, что и эффекты от таких

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

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

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

С.П. Михайлов в 1992 году опубликовал результаты исследования дистанционного воздействия человека на несимметричные крутильные весы [18]. Выявленные им эффекты А.Г. Пархомов достаточно аргументировано объяснил влиянием теплового фактора (тепло, идущее от человека, нагревает ближайшую часть камеры с весами, и образующийся при этом перепад температуры внутри камеры приводит к конвекционному потоку воздуха внутри нее, который поворачивает коромысло весов) [19].

Н.А. Козырев получал много писем, в которых энтузиасты сообщали о повторении ими опытов ученого и об успешном применении козыревских датчиков к исследованию живых систем. Однако, из-за отсутствия подробных описаний этих экспериментов, обсуждать их здесь не представляется возможным.

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Астрономические наблюдения по методике Н.А. Козырева первыми провели также новосибирские ученые во главе с академиком М.М. Лаврентьевым [20-22].

Группа исследователей – А.Е. Акимов, Г.У. Ковальчук, В.Г. Медведев, В.К. Олейник, А.Ф.Пугач – провела в 1991 году астрономические наблюдения по методике Н.А.Козырева в Главной астроно-

мической обсерватории АН Украины и в Крымской астрофизической обсерватории [23, 24]. С помощью датчика козыревского типа они получили результаты, сходные с результатами Н.А. Козырева.

В предисловии к статье [23] редактор издания А.В. Мороженко пишет: «...Я не скрою, что при прочтении работы у меня также возникло чувство неприятия. Однако личное знакомство с авторами работы и знание части из них как высокопрофессиональных наблюдателей-астрофизиков заставило меня не отвергнуть работу, а внимательно ее проштудировать. При всем желании найти ошибку или хотя бы небрежность в постановке эксперимента, я пришел к противоположному выводу и убедился в практической безупречности экспериментальной части работы и почти поверил в реальность существования эффекта взаимодействия, возможно, неизвестного источника энергии с детектором. Это позволило мне с чистой совестью согласиться быть редактором данной работы и рекомендовать ее к публикации. Более того, я позволю себе обратиться к читателям не спешить априорно отвергать, по крайней мере, наблюдательные эффекты, а постараться или провести независимо аналогичные эксперименты, или ответить на вопрос: «Что бы это могло быть?» Не исключено, что работы в этом направлении позволят найти новый вид взаимодействия во Вселенной».

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

С 1984 года при Московском государственном университете работает научный междисциплинарный семинар «Изучение феномена времени» (руководитель – физик-теоретик, кандидат биологических наук А.П. Левич). По широте охвата материала и представительности участников семинар не имеет равных. За годы его функционирования сделаны сотни докладов.

В работе семинара участвуют физики, химики, биологи, геологи, географы, геофизики, математики, механики, астрономы, психологи, представители других областей знания, включая нетрадиционные [25]. В 1985 году на этом семинаре выступал В.В.Насонов. Один из семестров 1990 года был целиком посвящен Н.А.Козыреву и его исследованиям.

По материалам работы семинара написана уникальная двухтомная монография «Конструкции времени в естествознании», коллектив авторов которой включает 17 докторов и кандидатов наук различных специальностей. Один том монографии посвящен анализу и развитию идей Н.А.Козырева. Этот том издан за границей на английском языке, но в нашей стране он не опубликован из-за отсутствия средств.

Материалы работы семинара представлены в Интернете по электронным адресам: www.chronos.msu.ru/seminar/rprogram.html и <http://www.chronos.msu.ru>.

Н.А.Козырев придавал первостепенное значение понятию причинности. Причинность, подчеркивал он, – одно из основных свойств природы, неразрывно связанное с феноменом времени, поэтому понятие причинности обязательно должно быть включено в исходные постулаты механики. К реализации этой задачи ученый приступил в своей причинной механике.

Представления Н.А.Козырева о причинности и роли ее в явлениях природы полностью созвучны современным философским воззрениям на причинность. Между тем, в физике это понятие фигурирует только в форме так называемого принципа причинности, согласно которому будущее не может влиять на прошлое (что с учетом положений теории относительности означает также невозможность движения тел со скоростями, превышающими скорость света в вакууме).

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

По-видимому, первое строго формализованное определение причинности содержится в статье М.Л. Арушанова и С.М. Коротаева [26] и последующих статьях С.М. Коротаева (сотрудника Института физики Земли РАН, г. Троицк) [27-29]. Это определение, упрощенно говоря, основывается на сравнении условных вероятностей событий: то из двух событий считается следствием, вероятность реализации которого при условии осуществления другого события выше, чем аналогичная вероятность для второго события; второе событие при этом считается причиной. Такое определение оказалось согласующимся с козыревской аксиоматикой.

Автором настоящей статьи проанализированы исходные положения причинной механики Н.А.Козырева. В частности, наличие в причинно-следственных звеньях малых добавочных сил, не учитываемых классической механикой, удалось интерпретировать как отклонение векторов обычных («классических») сил от направлений, приписываемых им классической механикой. Такая интерпретация позволила рассматривать данное положение теории Козырева как естественное развитие представлений классической механики [30, 31]. Кроме того, автором непосредственно из исходных постулатов причинной механики выведены соотношения неопределенностей Гейзенберга.

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

Развивая идеи ученого, автор этих строк строит субстанциональную модель пространства-времени, объединяющую представление Н.А.Козырева о субстанциональном времени и фундаментальное положение современной физики, согласно которому пространство и время образуют единое пространственно-временное многообразие.

Показано, что в рамках данной модели получают ясный смысл понятия течения времени и его направленности, симметрия Мира оказывается именно такой, какая диктуется квантовой теорией поля, наблюдающаяся зеркальная асимметрия Мира объясняется взаимодействием Мира с пространственно-временной субстанцией [32, 33]. Результаты исследования подробно изложены в трех статьях, входящих в упомянутую выше коллективную монографию «Конструкции времени в естествознании».

Над теоретическим осмыслением проблемы времени в духе идей Н.А.Козырева, по имеющимся сведениям, работают и новосибирские ученые, об экспериментах которых было рассказано выше. Однако, результаты их теоретических исследований пока что не опубликованы.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЧИННОЙ МЕХАНИКИ В ДРУГИХ НАУКАХ

Сотрудник Астрономического института Санкт-Петербургского университета В.В.Орлов в 1993 году сделал сообщение на городском семинаре по звездной динамике на тему «Причинная механика (по Козыреву) в звездных системах: прогнозы и оценки». В докладе объяснены некоторые наблюдаемые особенности динамики и эволюции звездных систем, не имеющие в настоящее время убедительной интерпретации.

Одной из этих особенностей является так называемый вириальный парадокс. Суть его в том, что в скоплениях галактик имеют место такие распределения скоростей галактик, которые в рамках известных космогонических теорий удастся объяснить только при принятии весьма искусственного допущения о существовании некоей трудно обнаруживаемой («скрытой») массы, во много раз превосходящей всю наблюдаемую массу скопления. Введение в расчеты добавочной силы, следующей из теории Козырева, позволило получить согласующиеся с реальными оценки распределений скоростей галактик в скоплениях без привлечения гипотезы о «скрытой» массе.

Также с использованием силы Козырева объяснены для спиральных галактик наблюдаемые зависимости линейных скоростей вращения звезд от расстояния до центра галактики – зависимости, которые отличны от предсказываемых классической механикой. Кроме того, выявлено сходство некоторых физических свойств компонент двойных звезд, согласующееся с аналогичными данными Н.А.Козырева, и получен ряд других результатов.

М.Л. Арушанов и С.М. Коротаев применили результаты Н.А. Козырева к описанию геофизических фактов, не имеющих удовлетворительной интерпретации с обычных позиций. Рассчитав значение козыревской силы, действующей на структуры Земли, они объяснили, в частности, асимметрию геологического строения и фигуры нашей планеты, асимметрию циркуляции атмосферы и некоторые особенности распределения физических полей Земли [26].

КОСВЕННЫЕ ДАННЫЕ В ПОЛЬЗУ ТЕОРИИ КОЗЫРЕВА

Многолетние опыты Р. Дэвиса по регистрации солнечных нейтрино приводят к заключению о том, что температура центральной части Солнца ниже той, которая необходима для обеспечения его светимости за счет одних только термоядерных реакций [34]. Этот результат полностью соответствует выводу, к которому Н.А. Козырев пришел на основании анализа наблюдательных астрономических данных и согласно которому процессы термоядерного синтеза не могут служить основным источником энергии звезд.

В настоящее время твердо установлено наличие многочисленных и разнообразных солнечно-земных и лунно-земных связей, которые не поддаются объяснению с позиции традиционной физики [35-41 и др.]. Данное обстоятельство побуждает со вниманием отнестись к гипотезе Н.А. Козырева о связи всех явлений мира посредством физических свойств времени.

Согласно Н.А.Козыреву все планеты, обладающие собственным вращением, должны быть асимметричными относительно экваториальной плоскости вследствие действия специфических сил, описываемых причинной механикой. Для Земли наличие асимметрии между северным и южным полушариями подтверждается работами Г.Н. Каттерфельда и других исследователей (см. статью [42] и цитированную в ней литературу).

Из причинной механики вытекает, что воздействие времени на наш Мир может приводить к различию свойств правых и левых систем, то есть к так называемой зеркальной асимметрии Мира. Зеркальная асимметрия действительно наблюдается в целом ряде явлений. Одним из ее примеров служит несохранение пространственной четности при β -распадах атомных ядер [43].

Многочисленны проявления зеркальной асимметрии в живом веществе, причем наиболее ярко она выражена в наличии исключительно правой закрутки молекул нуклеиновых кислот и исключительно левой закрутки белков [44]. Это свойство живого вещества, начало изучению которого положил Л. Пастер, рядом ученых считается одним из основных признаков жизни [45 и др.].

К настоящему времени не найдено удовлетворительного объяснения зеркальной асимметрии Мира, несмотря на многочисленные попыт-

ки, предпринимавшиеся в данном направлении. Причинная механика – единственная теория, в которой зеркальная асимметрия выступает как закономерное проявление свойств природы, а не как результат случайного стечения обстоятельств.

В одной из своих последних статей [11] Н.А.Козырев делает вывод о том, что результаты астрономических наблюдений посредством физических свойств времени [7, 8, 10] соответствуют геометрии пространства-времени, рассматриваемой специальной теорией относительности. Автором настоящей статьи, как упоминалось, выведены из постулатов причинной механики соотношения неопределенностей Гейзенберга и показано, что субстанциональная модель пространства-времени, являющаяся развитием представлений Н.А. Козырева, приводит к симметрии Мира, которая совпадает с симметрией, диктуемой квантовой теорией поля.

Данные результаты свидетельствуют о том, что причинная механика Козырева находится в согласии с теорией относительности и квантовой механикой, что служит еще одним доводом в пользу ее справедливости.

О ПАРАПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Многие публикации, посвященные парапсихологическим исследованиям, содержат ссылки на работы Н.А. Козырева. Упомянем только одно, наиболее масштабное исследование такого рода.

Ученые новосибирского Института клинической и экспериментальной медицины Сибирского отделения Академии медицинских наук (В.П. Казначеев, А.В. Трофимов и другие) исследовали в зимний сезон 1990-91 годов дистанционные (телепатические) связи в системах человек–биоиндикатор и человек–человек [46, 47]. Эксперименты проводились с использованием «созданной по идеям Н.А.Козырева» установки, которая представляет собой помещение, содержащее специальную систему «зеркал» из алюминия.

Обнаружено, что при размещении оператора, передающего информацию, внутри такой установки и принимающего оператора внутри другой установки, отстоящей от первой примерно на 100 м, эффективность восприятия передаваемой образной информации возрастает в 3-6 раз по сравнению со случаем передачи и приема информации вне установок.

Один из циклов экспериментов заключался в передаче образной информации изнутри установки, находящейся в заполярном поселке Диксон, и приеме ее группой операторов в том же поселке и другой группой на расстоянии примерно 2500 км от Диксона, в г. Новосибирске. В каждую группу входили 14-16 человек, причем они принимали информацию, не пользуясь указанными установками. В этих экспериментах операторы обеих групп приняли сходную между собой информацию, которая, однако, отличалась от информации, посылаемой пере-

дающим оператором, и состояла преимущественно из космической символики. При этом в ряде случаев над установкой, в которой работал передающий оператор, возникал в ночном полярном небе необычный световой эффект в виде перемещавшегося на север диска со светящимся шлейфом.

Некоторые практикующие экстрасенсы высказывают мнение, что переносчик дистанционного воздействия в эффектах Козырева и переносчик воздействия в парапсихологических феноменах – один и тот же физический агент. В обоснование такого мнения приводятся следующие факты. Во-первых, во многих парапсихологических опытах имеет место изменение временных параметров в окружающей среде. Во-вторых, указанные явления имеют ряд общих черт. В частности, характерной чертой козыревских эффектов является достаточно длительное пребывание объектов в измененном состоянии после того, как они подверглись дистанционному воздействию со стороны необратимых процессов; подобное же длительное сохранение наведенных свойств имеет место и при «зарядке» предметов экстрасенсами. Кроме того, используемые в биолокации датчики внешне напоминают козыревские несимметричные крутильные весы.

Безусловно, перечисленные факты нельзя сбрасывать со счета. Тем не менее, не вызывает сомнения, что сами по себе эти факты еще не доказывают тождественность физических переносчиков козыревского и парапсихологического воздействий.

Отметим, что ознакомление с серьезной парапсихологической литературой, в том числе написанной учеными – физиками и биологами, а также высококлассными инженерами, убеждает в том, что наш Мир устроен сложнее, чем это принято считать [48-55 и др.].

ОКОЛОНАУЧНАЯ ОБСТАНОВКА

Обширная корреспонденция, поступающая на имя Н.А. Козырева, свидетельствует об интересе к его исследованиям, проявлявшемся многими отечественными и иностранными специалистами.

Имеются сведения и об интересе к работам Н.А. Козырева со стороны весьма специфических организаций. Так, например, на двух лекциях Н.А. Козырева, читавшихся в 1980 и 1981 годах в Ленинграде (в Географическом обществе и в Доме ученых в Лесном) присутствовал молодой иностранец, который записал выступления ученого на портативный диктофон. Этот человек представился Н.А. Козыреву Джоном из Техаса и сообщил, что находится в нашей стране на стажировке с целью совершенствования в русском языке.

Конечно, Н.А. Козырев был хорошим лектором, но всё же представляется крайне сомнительным, чтобы его выступления, посвященные довольно специальной теме, действительно могли интересовать техасских любителей русской словесности. А если еще учесть, что этот же техасец записал на диктофон и доклад В.М. Инюшина из Алма-Аты, по-

священный биополям (прочитанный в ленинградском Доме ученых им. М.Горького в 1981 году), то становится достаточно очевидным, что определенные иностранные организации внимательно следили за новыми научными исследованиями в нашей стране.

Об этом же свидетельствует и появление в печати еще в 1960 и 1963 годах двух обзоров работ Н.А. Козырева по причинной механике, подготовленных Институтом по изучению СССР (г. Мюнхен, ФРГ) – организацией, внесшей в свое время вклад в поддержание духа холодной войны [56, 57]. Поэтому есть основания считать, что за границей велись и, возможно, ведутся теперь исследования в данном направлении.

Наши отечественные организации, не любящие афишировать себя, тоже проявляли интерес к работам Н.А.Козырева. Они даже предложили ученому материальную поддержку его исследований. Однако Н.А. Козырев был вынужден отказаться от предложения, так как получение поддержки оговаривалось условием засекречивания работ – условием, совершенно не приемлемым для ученого. В результате пути Н.А. Козырева и этих организаций не пересеклись. И все же, весьма вероятно, что под завесой секретности такие исследования велись (и ведутся?) и в нашей стране.

Безусловно, исследование физических свойств времени, начатое Н.А. Козыревым, должно проводиться совершенно открыто. Только в таком случае можно надеяться на то, что полученные результаты будут использованы во благо, а не во вред природе и человечеству.

В отличие от упомянутых анонимных организаций, Академия наук СССР не только не поддержала исследования Н.А. Козырева, но и неоднократно препятствовала им. В частности, в ноябре 1959 года, на следующий год после выхода в свет книги Н.А. Козырева «Причинная или несимметричная механика...» три академика – Л.А. Арцимович, П.Л. Капица и И.Е. Тамм выступили в газете «Правда» с грубыми нападками на ученого [58]. По допущенным в статье искажениям взглядов Н.А. Козырева видно, что ее авторы были плохо знакомы с его работами. Эта статья – не научная дискуссия, а политический окрик за научное инакомыслие. В нравах того времени было принято считать статью в «Правде» руководящим указанием. Поэтому Н.А. Козырев длительное время был лишен возможности публиковать результаты исследований по причинной механике.

Интересно, что в английском журнале «Нью Сайнтист», всего через четыре дня после публикации в «Правде», появилась статья Т. Маргерисона с подробным анализом положений причинной механики, написанная в исключительно уважительном тоне по отношению к Н.А. Козыреву и содержащая слова в защиту ученого от голословных обвинений академиков [59].

Еще одним вопиющим примером преследования в нашей стране «инакомыслия» Н.А.Козырева служит подписанный в конце 1982 года

академиком-секретарем Отделения общей физики и астрономии АН СССР А.М. Прохоровым приказ уничтожить тираж напечатанного сборника «Проблемы исследования Вселенной. Вып. 9» из-за того, что в него были включены статьи Н.А. Козырева. Только самоотверженные действия редактора сборника Анатолия Александровича Ефимова спасли книгу от уничтожения. (Приказ А.М. Прохорова опубликован впоследствии в выпуске 16 того же сборника [60]).

Можно было бы привести и другие примеры негативного отношения руководства Академии наук СССР к Н.А. Козыреву и его исследованиям. По-видимому, такую же позицию по отношению к работам ученого разделяет и руководство Академии наук России. Во всяком случае, насколько известно автору, ни одно из освещенных в настоящей статье исследований не было инициировано или поддержано Академией наук.

Закономерным итогом такого отношения Академии наук к развитию новых научных направлений (проявляющегося не только по отношению к козыревским работам) служит тот факт, что за весь XX век отечественная физическая наука лишь четырежды удостоивалась Нобелевской премии! Шлифовать задние тылы науки и находиться постоянно в положении догоняющего – таков, к глубокому сожалению, стиль работы многих академических научных учреждений.

Иногда от маститых учёных-физиков доводится слышать, что ныне построение физической науки практически завершено: завтра-послезавтра, наверняка, будет окончательно построена единая теория поля, будут разрешены некоторые оставшиеся еще нерешенными второстепенные задачи, и храм теоретической физики предстанет перед человечеством во всем блеске своих совершенных форм [61 и др.].

Однако такое уже было. В конце прошлого века, в 1878 или 1879 году известный физик, профессор Мюнхенского университета 70-летний Филипп Жолли сказал выпускнику университета, выразившему желание заниматься теоретической физикой: «Молодой человек, зачем вы хотите испортить себе жизнь, ведь теоретическая физика уже в основном закончена... Стоит ли браться за такое бесперспективное дело?!» Этим молодым человеком был Макс Планк [62]. Нельзя же постоянно повторять одни и те же ошибки.

В наше время, когда наблюдательные астрономические данные по мере их накопления все менее хорошо укладываются в рамки имеющихся космологических теорий [63], когда растет число фактов в пользу существования так называемой «пятой силы» [64], когда не удается зарегистрировать гравитационные волны [65] и упорно не желают ловиться в нужном количестве солнечные нейтрино [34], когда в физике отсутствуют определения жизни, сознания, свободы воли и не сформулировано сущностное определение времени, когда не создана даже непротиворечивая теория электрона, утверждение о завершенности теоретической физики выглядит еще менее убедительным, чем во времена Филиппа Жолли.

Тогда-то теоретическая физика действительно описывала практически все известные экспериментальные факты. В то время, как казалось, были близки к успеху даже попытки построения модели человеческого организма, основанные на достижениях механики, теории электромагнетизма и химии.

Разве можно было предположить в то время, что такой, вроде бы незначительный факт, как несоответствие между теоретическим и наблюдаемым спектрами излучения абсолютно черного тела, может привести к революции в физике, к созданию совершенно новой физической теории – квантовой механики? И первый шаг в развитии этой науки сделал именно тот молодой выпускник Мюнхенского университета – Макс Планк, – которого Филипп Жолли отговаривал от занятия теоретической физикой.

Попытки отдельных ученых убедить общественность в завершенности теоретической физики фактически есть стремление похоронить физику, превратить здание науки в надгробный памятник своим былым заслугам. По-видимому, это – чисто психологический эффект, защитная реакция человеческой психики на прекращение с возрастом способности рождать новые научные идеи. Человек постепенно приходит к мысли, что новых идей теперь уже и вовсе быть не может. Так легче переносится отход от дел. Этот психологический эффект прекрасно иллюстрируется таким анекдотом (автор приносит извинение читателю за некоторое неприличие анекдота).

Дело происходит в прошлом веке. Старый отставной генерал, прожив безвыездно много лет в своем имении, решил навестить столичный Петербург. Приехав в столицу, нанял карету и велел кучеру возить его по городским улицам и рассказывать, что происходит вокруг (сам генерал стал к старости подслеповат). Едут по городу, слышат молодые ребячьи голоса. «Кто это?» – спрашивает генерал. «Гимназисты после учебы выбежали на улицу» – отвечает возница. «Хорошо, хорошо» – басит генерал. Едут далее. Раздается заводской гудок. «Вот, рабочие идут с фабрики» – говорит кучер. «Хорошо, хорошо» – бурчит генерал. Слышится громкий топот коней. «Вот, гусары возвращаются после учений в казарму». «Очень хорошо, очень хорошо». Начинает темнеть. Мелькают в сумерках яркие дамские наряды. «Кто это?» – вопрошает генерал. «Это проститутки вышли на заработки» – отвечает кучер. «А разве еще сношаются?» – удивляется генерал.

Разумеется, субъективное стремление похоронить физику не имеет никакого отношения к объективному ходу развития науки. Природа бесконечна, и беспредельно разнообразие происходящих в ней явлений. Поэтому физика, как наука о закономерностях явлений природы, никогда не может быть завершена, и в отличие от ее создателей она вечно остается молодой.

МНЕНИЕ НАУЧНОЙ ОБЩЕСТВЕННОСТИ

Многие ученые – физики, механики, биологи, астрономы, математики, философы, представители других наук – считают нужным проведение всесторонних научных исследований в направлении, основанном Н.А. Козыревым. Среди них академики А.Д. Александров, В.А. Амбарцумян, В.П. Казначеев, М.М.Лаврентьев, ряд членов Национального комитета России по теоретической и прикладной механике, многие доктора и кандидаты наук. Благодаря поддержке этих специалистов и руководства Санкт-Петербургского государственного университета удалось опубликовать в 1991 году сборник избранных трудов Н.А. Козырева, в который вошло большинство его работ по исследованию физических свойств времени [7].

При обсуждении работ Н.А.Козырева, специалисты, конечно, высказывают замечания, касающиеся постановки экспериментов и теоретических построений ученого. Однако, ни один из отмеченных недостатков не перечеркивает его теории. Более того, некоторые недостатки удается исправить без искажения общего хода рассуждений ученого; многие из высказываемых замечаний порождены незавершенностью его исследований. Итоги этих обсуждений лучше всего резюмируют слова академика Александра Даниловича Александрова, который в свое время активно содействовал изданию книг Н.А. Козырева «Причинная или несимметричная механика...» и «Избранные труды». Его слова простые и конструктивные: **«Нужно исследовать!»**

Разумеется, идеи Н.А. Козырева имеют не только сторонников, но и противников. Следует подчеркнуть, однако, что оппонентами Н.А. Козырева проверочные исследования не проводились, поэтому их негативное отношение к работам ученого есть отражение их личной субъективной позиции, а не результат объективного анализа.

Обратим внимание на два обстоятельства, касающиеся теории Козырева.

В философии известны две концепции времени – реляционная и субстанциональная [66-69]. Согласно первой в природе нет времени «самого по себе», а время – это специфическое проявление свойств физических тел. Вторая концепция, наоборот, предполагает, что время представляет собой самостоятельное явление природы, как бы особого рода субстанцию, существующую наряду с веществом и физическими полями. За два тысячелетия существования этих концепций их сторонниками не найдено неопровержимых аргументов в пользу ни одной из них.

Физика ныне стоит на позиции реляционной концепции времени: ни о какой временной субстанции в ней речи не идет. При таком подходе к описанию реальности в принципе невозможно чисто логическим путем установить, существует или нет в действительности временная субстанция, ибо нельзя доказать наличие или отсутствие того, что не определено. Следовательно, представление Н.А. Козырева о том, что

время есть самостоятельное явление природы, не может быть отвергнуто с позиции современной физики. В этом состоит первое обстоятельство, которое хотелось бы отметить.

Второе обстоятельство заключается в том, что теория Козырева, предполагающая наличие у времени наряду с длительностью дополнительных (физических) свойств, не может оказаться ошибочной, она лишь рискует оказаться избыточной. Действительно, если реальное время все-таки никакими свойствами кроме длительности не обладает, то, положив в уравнениях этой теории все характеристики, отвечающие дополнительным свойствам, равными нулю, мы получим теорию, предполагающую наличие у времени единственного свойства – длительности.

Обратное, заметим, не верно: никакая теория, основанная на предположении о наличии у времени одного только свойства длительности, не сможет верно описать реальную действительность, если на самом деле время обладает еще и другими свойствами.

О СМЫСЛЕ ПОНЯТИЯ «ТЕОРИЯ»

Термин «теория» употребляется в науке в двух смыслах. В широком смысле он обозначает комплекс взглядов, представлений, позволяющих делать некоторые, в значительной степени качественные заключения о каких-либо явлениях. В этом смысле термин «теория» родственен термину «мировоззрение». В более узком смысле термин «теория» используется в точных науках, где обозначает систему определений, аксиом и выведенных из них по правилам логики теорем и следствий, которые дают возможность количественно описывать некоторый круг явлений.

Идеи Н.А. Козырева, безусловно, образуют теорию в широком понимании этого термина; они выражают вполне определенную систему взглядов об устройстве Вселенной и позволяют делать качественные выводы о ряде явлений. И как мировоззренческая концепция, они уже оказывают воздействие на наши представления об окружающем Мире.

Но пока еще идеи Н.А. Козырева не стали теорией в том смысле, в котором данный термин понимается в точных науках: они не образуют систему строго формализованных понятий и утверждений, которые позволяли бы получать количественные решения достаточно широкого круга конкретных задач. Поэтому еще многое предстоит сделать на пути их уточнения и развития.

ВОЗМОЖНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Теоретические исследования целесообразно начать с уточнения положений причинной механики, которые не достаточно подробно освещены в работах Н.А. Козырева. В частности, имеет смысл сделать следующее:

- проанализировать, какая из геометрических моделей пространства и времени должна быть использована в теории (должно ли это быть трехмерное собственно евклидово пространство и скалярное время, как в механике Ньютона, или четырехмерное псевдоевклидово пространство-время, как в специальной теории относительности, или же какая-либо другая модель; здесь в отношении времени речь идет только о его геометрическом свойстве длительности);
- уточнить используемое в теории понятие причинно-следственного звена (ибо не всякие два взаимодействующие тела образуют причинно-следственное звено, например, два одинаковых электрических заряда, взаимодействующих кулоновскими силами, очевидно, не могут быть объективно подразделены на причину и следствие; здесь можно опереться на результаты работ [26-29]);
- детализировать определения базисных величин теории – пространственного и временного расстояний между причиной и следствием (в обозначениях Н.А. Козырева δx и δt) и хода времени c_2 ($= \delta x / \delta t$), – а именно, уточнить, имеют они статистический или детерминированный характер и являются они скалярами или псевдоскалярами (постулированная Н.А. Козыревым псевдоскалярность c_2 вынуждает считать псевдоскалярным δx или δt , что не согласуется с естественным смыслом понятия расстояния).
Следующими шагами в разработке причинной механики могут быть:
- обобщение выражения для добавочных сил, действующих в причинно-следственных звеньях, на случай произвольных пар взаимодействующих тел (в работах Н.А. Козырева выражение для добавочных сил приведено только для частного случая, когда одно из взаимодействующих тел близко к вращающемуся идеальному волчку);
- введение количественной характеристики плотности времени (у Н.А. Козырева это свойство времени определено чисто качественно); в соответствии с положениями причинной механики вводимая характеристика должна быть такой, чтобы информация об изменении плотности времени распространялась по пространству мгновенно (как если бы процесс распространения описывался уравнением параболического типа);
- разработка физической модели субстанционального времени;
- продолжение исследования взаимосвязи причинной механики с теорией относительности, квантовой механикой и другими разделами физики.

Важнейшее исследование, которое обязательно нужно осуществить, состоит в том, чтобы провести детальный анализ современных астрономических наблюдательных данных с помощью методики, разработанной Н.А. Козыревым в докторской диссертации [2, 3, 7].

Эта методика позволяет сделать определенные заключения о природе звездной энергии без привлечения априорных допущений об источнике этой энергии. Удивительно, что специалисты-астрофизики до сих пор не провели такого исследования и не проверили выводы ученого на современном наблюдательном материале, хотя эти выводы имеют принципиальное значение для понимания устройства мироздания, а сама работа технически не очень сложна.

Необходимо продолжить лабораторные эксперименты по всему спектру исследований, которые вел Н.А. Козырев, в том числе:

- провести опыты по определению изменения веса вращающихся тел (гироскопов);
- поставить опыты с колеблющимися грузами, используя для измерения действующих на них добавочных сил рычажные весы и маятник (согласно Н.А. Козыреву, добавочные силы, регистрируемые на этих установках, дают в сумме силу, которая параллельна оси вращения Земли, поэтому результаты данных опытов важны не только для развития самой причинной механики, но и для применения ее результатов в геофизике и планетологии);
- продолжить изучение дистанционного воздействия необратимых процессов на датчики, разработанные Н.А. Козыревым и В.В. Насоновым;
- продолжить совершенствование козыревских датчиков и разработку новых типов датчиков дистанционного определения характеристик физических процессов.

Эксперименты, в которых используются механические системы – установки с вращающимися гироскопами или колеблющимися грузами, крутильные весы и т. д., – позволяют определить величину добавочных сил (вращающих моментов), предсказываемых причинной механикой. Эксперименты с использованием других систем, как можно надеяться, позволят выявить физический механизм дистанционного воздействия необратимых процессов на состояние окружающих тел.

Обязательно нужно организовать систематические астрономические наблюдения неба по методике Н.А. Козырева. По-видимому, только эти эксперименты могут дать окончательный ответ на вопрос о том, действительно ли сигнал, регистрируемый козыревскими датчиками, распространяется по пространству мгновенно.

Должна быть также продолжена работа по применению результатов причинной механики к решению проблем астрофизики, геофизики и других наук, в особенности, таких проблем, которые не имеют удовлетворительного разрешения в настоящее время.

Приведенный перечень возможных направлений исследований, разумеется, не является исчерпывающим. Могут быть названы и другие задачи, которые требуется решить. Ясно также, что при решении перечисленных задач возникнет много новых вопросов, которые тоже требуют разрешения.

Конечным результатом исследований должно стать завершение построения причинной механики. Только после этого можно будет объективно судить о том, в какой степени причинная механика Козырева соответствует реальной действительности, и о месте данной теории в системе наших научных знаний. Чтобы достичь этого результата, исследования должны вестись комплексно, на высоком профессиональном уровне и при серьезной государственной поддержке.

О ГЕНИАЛЬНОСТИ

Как от сторонников, так и от противников идей Н.А. Козырева автору доводилось слышать высказывания о гениальности этого ученого.

Из околонаучного эпоса известно два признака, отличающих гениального человека от талантливого. Один выражается афоризмом: «Талантливый человек попадает в цель, в которую никто попасть не может, гений попадает в цель, которую никто даже не видит».

Второй признак описывается следующей простой моделью (о ней автор услышал на одном научном семинаре от профессора из Томска Л.Е. Попова). Пусть все положения, удовлетворяющие общепринятой научной парадигме, описываются векторами некоторого линейного пространства. Для простоты будем считать, что данное пространство двумерно (рис. 1).

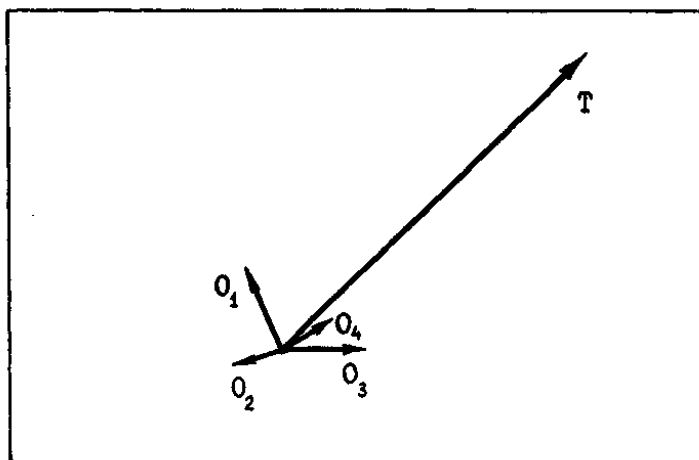


Рис. 1

На рисунке это пространство совпадает с плоскостью чертежа, буквами O с индексами $i = 1, 2, \dots$ обозначены векторы профессиональной деятельности обычных специалистов. Талантливый человек способен далеко уйти в разработке какого-либо направления, и соответствующий ему вектор T значительно длиннее. Гений же привносит в науку принципиально новые идеи, не укладывающиеся в бытующую парадигму. Эти идеи изменяют наше представление об окружающем Мире и придают новый импульс развитию науки. Такие идеи естественно изобразить вектором Γ , ортогональным нарисованной плоскости (рис. 2, где та же плоскость показана в аксонометрической проекции). Таким обра-

зом, второй признак, отличающий гения от талантливого человека, состоит в том, что талантливый человек выдвигает новые идеи в рамках общепринятой парадигмы, а гений порождает новые идеи, выходящие за ее рамки.

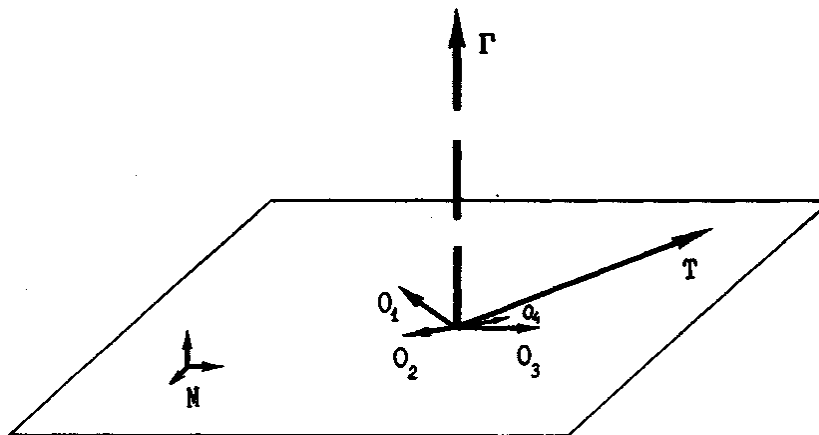


Рис. 2

Применительно к Н.А.Козыреву эта модель особенно удачна, так как одновременно иллюстрирует предмет его исследования: если интерпретировать плоскость на рисунке 2 как окружающее нас пространство, то вектор Γ будет указывать направление времени, изучением которого занимался ученый.

Данная модель поясняет и некоторые психологические эффекты. Известно, что талантливые люди иногда враждебно относятся к гениям. Классический пример: отношение А. Сальери к В.А. Моцарту (в интерпретации А.С. Пушкина [70]). Рисунок 2 наглядно демонстрирует одну из психологических причин этого явления: вектор психологического настроения T , имеющий большую величину, очень трудно вывести из плоскости привычных взглядов и повернуть на 90° так, чтобы он принял направление вектора Γ (недаром говорят, что человеческая психика – самое инерционное явление природы).

В совершенно иной ситуации находятся молодые люди, только вступающие на путь науки. Они могут одинаково легко развивать свое мышление как в традиционных, так и в новых направлениях (векторы M на рисунке 2). Поэтому, как ни прискорбно, но верно известное изречение, что новые идеи побеждают в науке не путем переубеждения приверженцев традиционных взглядов, а путем смены поколений: старое поколение, исповедующее устоявшуюся парадигму, умирает, а приходящее ему на смену молодое поколение сразу знает, что новая идея верна.

Гении рождаются чрезвычайно редко. Нужно очень дорожить ими и прислушиваться к их мнению (даже тогда, когда на первый взгляд кажется, что они не правы).

В работах Н.А. Козырева, конечно же, есть неточности и слишком часто логика подменяется интуицией. Однако напомним: «Интуиция ге-

ния более надежна, чем дедуктивное доказательство посредственности», – так пишет Морис Клайн, профессиональный математик, бывший декан математического факультета Нью-Йоркского университета и руководитель одного из отделов Математического института им. Р. Куранта, в одной из лучших в мире книг по истории математики «Математика: утрата определенности» [71, с. 195]. Раз уж такое верно в самой точной из наук – математике, – то тем более справедливо для физики. Поэтому вполне может быть, что в конечном итоге окажется прав именно Н.А. Козырев, а не противники его идей.

Н.А. Козырев указал новый путь в науке и размашистыми мазками гения наметил ряд ключевых моментов. Но они не связаны между собой непрерывной цепью умозаключений. Можно сказать, что между ними зияют логические провалы (поэтому мы и показали вектор Γ на рисунке 2 штрихами). Задача последователей ученого состоит в том, чтобы ликвидировать эти провалы. Уже первые шаги в этом направлении дали положительные результаты.

КРАТКАЯ НАУЧНАЯ БИОГРАФИЯ Н.А. КОЗЫРЕВА

Николай Александрович Козырев родился 2 сентября (20 августа по старому стилю) 1908 года в г. Санкт-Петербурге. Окончил в 1928 г. физико-математический факультет Ленинградского университета, затем проходил обучение в аспирантуре под руководством академика А.А. Белопольского. С 1931 г. сотрудник Главной астрономической обсерватории в Пулкове (которая с 1934 г. вошла в состав Академии наук).

Первая статья написана Н.А.Козыревым в возрасте 15-16 лет. Всего им опубликовано более ста работ (из них шестнадцать совместно с В.А. Амбарцумяном в 1925-1933 гг., две с Д.И.Еропкиным в 1935, 1936 гг. и две с В.В. Насоновым в 1978, 1980 гг., остальные работы без соавторов). Список публикаций ученого приведен в сборнике избранных трудов [7, с. 432-437]. С 7 ноября 1936 г. по 14 декабря 1946 г. Н.А. Козырев был репрессирован (реабилитирован в феврале 1958 г.) [72]. Имеет четырех сыновей.

Н.А. Козырев – один из пионеров отечественной теоретической астрофизики и искусный астроном-наблюдатель. В 1934 г. он разработал теорию протяженных фотосфер звезд, которая в обобщенном С. Чандрасекаром виде получила название теории Козырева-Чандрасекара. Развил теорию солнечных пятен. Обнаружил в 1953 г. молекулярный азот в атмосфере Венеры и в 1963 г. водород в атмосфере Меркурия. Пришел к заключению о высокой температуре (до 200 000°) в центре Юпитера. Известны также достижения ученого в изучении других планет солнечной системы.

Наиболее значительный результат в области наблюдательной астрономии – получение 3 ноября 1958 г. спектрограмм лунного кратера Альфонс, которые свидетельствуют о выходе газа из центральной горки кратера и о вулканических явлениях на Луне. За обнаружение лунного

вулканизма Н.А.Козырев удостоен Международной академией астро-навтики в 1969 г. именной золотой медали [73, 74]. В нашей стране это достижение ученого зарегистрировано как открытие (№76 от 30.12.69 с приоритетом от 03.11.58) [75-77]. Имя Козырева присвоено малой планете [78-80], и подана заявка на присвоение его имени кратеру на Луне.

О высокой духовности ученого говорит следующее стихотворение А.А.Вознесенского [81, с. 40-41].

Есть русская интеллигенция.
Вы думали – нет? Есть.
Не масса индифферентная,
А совесть страны и честь.
[...]

«Нет пороков в своем отечестве».
Не уважаю лесть.
Есть пороки в моем отечестве,
зато и пророки есть.

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

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

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

Сам Н.А. Козырев считал главной целью своей научной деятельности выяснение природы звездной энергии. 10 марта 1947 г. он защитил докторскую диссертацию на тему «Теория внутреннего строения звезд как основа исследования природы звездной энергии», в которой сделал заключение об отсутствии внутри стационарных звезд источников энергии, включая термоядерные [2, 3, 7, 82].

Выдвинул гипотезу о том, что источником энергии звезд служит текущее время. Впервые ученый опубликовал эту гипотезу в книге «Причинная или несимметричная механика в линейном приближении» [4, 7], которая вышла летом 1958 г. (в год его пятидесятилетия). К этому времени он

уже около двадцати лет занимался теоретической разработкой гипотезы и более семи лет вел экспериментальные исследования.

Даже открытие им лунного вулканизма явилось не результатом случайного везения, а плодом целенаправленных поисков ученым признаков внутренней активности космических тел (такой активностью согласно его гипотезе должны обладать любые достаточно массивные тела).

Развивая свою гипотезу, ученый заложил основы принципиально новой науки – теории физических свойств времени или, как назвал ее сам создатель, причинной механики. Более четырех десятилетий Н.А. Козырев посвятил разработке этой науки. Он проделал огромную теоретическую и экспериментальную работу. Тем не менее, ученый не успел завершить построение теории.

Н.А. Козырев скончался 27 февраля 1983 года. Он похоронен на кладбище при Пулковской обсерватории.

Биографические сведения об ученом приведены в справочниках и статьях [83-86].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей статье проведен обзор работ, которые продолжают начатые Н.А. Козыревым исследования. Наверняка, какие-то из работ остались не известны автору и поэтому не нашли отражения в статье. Автор искренне сожалеет об этом и будет признателен каждому, кто сообщит ему о таких работах.

Указаны также возможные направления дальнейших исследований и высказаны некоторые соображения в пользу теории Козырева.

Могут ли идеи Н.А. Козырева оказаться не верными?

Да, такое, в принципе, возможно. Могут встретиться непреодолимые препятствия на пути их дальнейшей разработки. Может и уже завершенная теория оказаться не достаточно хорошо соответствующей реальности (как, к примеру, оказались такими и были отвергнуты наукой система мира Птолемея и теория теплорода, несмотря даже на то, что обе они количественно верно описывали определенные явления природы).

Однако анализ исходных положений причинной механики не выявил каких-либо внутренних противоречий в ней, а уже первые попытки дальнейшего развития этой теории показали, что она находится в согласии с квантовой механикой и теорией относительности.

Данные факты вместе со всем комплексом результатов, полученных Н.А. Козыревым и его последователями, позволяют утверждать, что идеи ученого, по всей видимости, верны. Окончательный же ответ на поставленный вопрос может быть получен только после завершения построения причинной механики. Поэтому, в заключение, повторим слова академика А.Д. Александрова: **«Нужно исследовать!»**

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Козырев Н.А. Внутреннее строение звезд на основе наблюдательных данных // Вестник Ленинградского университета. – 1948. – №11. – С. 32-35.
2. Козырев Н.А. Источники звездной энергии и теория внутреннего строения звезд // Известия Крымской астрофизической обсерватории. – 1948. – Т. 2. – С. 3-43.
3. Козырев Н.А. Теория внутреннего строения звезд и источники звездной энергии // Известия Крымской астрофизической обсерватории. – 1951. – Т. 6. – С. 54-83.
4. Козырев Н.А. Причинная или несимметричная механика в линейном приближении. – Пулково: [Б. и.], 1958. – 90 с.
5. Kozurev N.A. Possibility of experimental study of the properties of time // Joint Publications Research Service / Department of Commerce (USA). – 1968. – JPRS 45238. – 2 May. – 29 p.
6. Kozurev N.A. On the possibility of experimental investigation of the properties of time // Time in Science and Philosophy. – Prague: Academia, 1971. – P. 111-132.
7. Козырев Н.А. Избранные труды. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. – 447 с.
8. Козырев Н.А., Насонов В.В. Новый метод определения тригонометрических параллаксов на основе измерения разности между истинным и видимым положением звезды // Астрометрия и небесная механика. – М.; Л.: [Б. и.], 1978. – С. 168-179. – (Проблемы исследования Вселенной; Вып.7).
9. Козырев Н.А. Описание вибрационных весов как прибора для изучения свойств времени и анализ их работы // Астрометрия и небесная механика. – М.; Л.: [Б. и.], 1978. – С. 582-584. – (Проблемы исследования Вселенной; Вып. 7).
10. Козырев Н.А., Насонов В.В. О некоторых свойствах времени, обнаруженных астрономическими наблюдениями // Проявление космических факторов на Земле и звездах. – М.; Л.: [Б. и.], 1980. – С. 76-84. – (Проблемы исследования Вселенной; Вып. 9).
11. Козырев Н.А. Астрономическое доказательство реальности четырехмерной геометрии Минковского // Проявление космических факторов на Земле и звездах. – М.; Л.: [Б. и.], 1980. – С. 85-93. – (Проблемы исследования Вселенной; Вып. 9).
12. Данчаков В.М. Некоторые биологические эксперименты в свете концепции времени Н.А.Козырева // Еганова И.А. Аналитический обзор идей и экспериментов современной хронометрии. – Новосибирск, 1984. – С. 99-134. – Деп. в ВИНТИ 27.09.84, №6423-84 Деп.
13. Данчаков В.М., Еганова И.А. Микрополевые эксперименты в исследовании воздействия физического необратимого процесса. – Новосибирск, 1987. – 110 с. – Деп. в ВИНТИ 09.12.87, №8592-В87.

14. Лаврентьев М.М., Еганова И.А., Луцет М.К., Фоминых С.Ф. О регистрации реакции вещества на внешний необратимый процесс // Доклады АН СССР. – 1991. – Т. 317. – №3. – С. 635-639.
15. Hayasaka H., Takeuchi S. Anomalous weight reduction on a gyroscope's right rotations around the vertical axis on the Earth // Physical Review Letters. – 1989. – Vol. 63, No. 25. – P. 2701-2704.
16. Faller J.E., Hollander W.J., Nelson P.G., McHugh M.P. Gyroscope-weighing experiment with a null result // Physical Review Letters. – 1990. – Vol. 64, No. 8. – P. 825-826.
17. Quinn T.J., Picard A. The mass of spinning rotors: no dependence on speed or sense of rotation // Nature. – 1990. – Vol. 343, No. 6260. – P. 732-735.
18. Михайлов С.П. Дистанционное воздействие человека на крутильные весы // Парапсихология и психофизика. – 1992. – №4. – С. 51-54.
19. Пархомов А.Г. На что реагируют крутильные весы? // Парапсихология и психофизика. – 1992. – №4. – С. 54-59.
20. Лаврентьев М.М., Еганова И.А., Луцет М.К., Фоминых С.Ф. О дистанционном воздействии звезд на резистор // Доклады АН СССР. – 1990. – Т. 314. – №2. – С. 352-355.
21. Лаврентьев М.М., Гусев В.А., Еганова И.А., Луцет М.К., Фоминых С.Ф. О регистрации истинного положения Солнца // Доклады АН СССР. – 1990. – Т. 315. – №2. – С. 368-370.
22. Лаврентьев М.М., Еганова И.А., Медведев В.Г., Олейник В.К., Фоминых С.Ф. О сканировании звездного неба датчиком Козырева // Доклады Академии наук. – 1992. – Т. 323. – №4. – С. 649-652.
23. Акимов А.Е., Ковальчук Г.У., Медведев В.Г., Олейник В.К., Пугач А.Ф. Предварительные результаты астрономических наблюдений неба по методике Н.А.Козырева. – Киев, 1992. – 17 с. – (Препринт / Академия наук Украины. Главная астрономическая обсерватория; №ГАО-92-5Р).
24. Пугач А.Ф. Козырев работал на время. Теперь время работает на Козырева // Вселенная и мы. – 1993. – №1. – С. 86-90.
25. Левич А.П. Научное постижение времени // Вопросы философии. – 1993. – №4. – С. 115-124.
26. Арушанов М.Л., Коротаев С.М. Поток времени как физическое явление (по Н.А.Козыреву). – М., 1989. – 42 с. – Деп. в ВИНТИ 22.12.89, №7598-В89.
27. Коротаев С.М. О возможности причинного анализа геофизических процессов // Геомагнетизм и аэрономия. – 1992. – Т. 32. – №1. – С. 27-33.
28. Коротаев С.М. Формальное определение причинности и козыревская аксиоматика // Журнал русской физической мысли. – 1992. – №1-12. – С. 80-88.
29. Korotayev S.M. A formal definition of causality and Kozyrev's axioms // Galilean Electrodynamics. – 1993. – Vol. 4, No. 5. – P. 86-88.

30. Шихобалов Л.С. Возможная интерпретация физических свойств времени, исследованных Н.А.Козыревым, с позиции механики // В.И.Вернадский и современная наука: Тезисы докладов Международного симпозиума, посвященного 125-летию со дня рождения В.И.Вернадского, Ленинград, 4 марта 1988 г. – Л.: Наука. Ленингр. отд-е, 1988. – С. 104-106.
31. Шихобалов Л.С. Причинная механика Н.А.Козырева: анализ основ // Козырев Н.А. Избранные труды. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. – С. 410-431.
32. Шихобалов Л.С. О направленности времени. – Л., 1988. – 17 с. – Деп. в ВИНТИ 01.12.88, №8489-В88.
33. Шихобалов Л.С. Субстанциональная модель пространства-времени // Проблема первоначала мира в науке и теологии: Материалы Международного семинара, Санкт-Петербург, 27-29 ноября 1991 г. – СПб.: [Б. и.], 1991. – С. 51.
34. Бакал Дж. Нейтринная астрофизика: Пер. с англ. – М.: Мир, 1993. – 624 с.
35. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. – 2-е изд. – М.: Мысль, 1976. – 368 с.
36. Middlehurst В.М. An analysis of lunar events // *Reviews of Geophysics*. – 1967. – Vol. 5, No. 2. – P. 173-189.
37. Зильберман М.Ш. О корреляции плотности истинных предсказаний в числовых лотереях с солнечной активностью и тестом Пиккарди. – Л., 1989. – 25 с. – Деп. в ВИНТИ 12.05.89, №3168-В89.
38. Дубров А.П. Лунные ритмы у человека. (Краткий очерк по селено-медицине). – М.: Медицина, 1990. – 160 с.
39. Владимирский Б.М. Влияет ли солнечная активность на физико-химические процессы? // *Астрономический календарь на 1992 г. Ежегодник. Переменная часть. Вып. 95.* – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1991. – С. 247-267.
40. [Материалы Второго Всесоюзного симпозиума «Космофизические флуктуации в биологических и физико-химических системах»] // *Биофизика*. – 1992. – Т. 37, вып. 3. – С. 401-624; вып. 4. – С. 625-832.
41. Бобова В.П. Изучение спектра солнечных колебаний по геофизическим данным: Автореферат диссертации на соиск. учен. степ. канд. физ.-мат. наук. (01.03.03). – СПб., 1993. – 20 с.
42. Каттерфельд Г.Н., Галибина И.В. Основные проблемы астрономической геологии // *Космическая антропоэкология: техника и методы исследований: Материалы Второго Всесоюзного совещания по космической антропоэкологии*, Ленинград, 2-6 июня 1984 г. – Л.: Наука. Ленингр. отд-е, 1988. – С. 164 – 179.
43. Хриплович И.Б. Несохранение четности в атомных явлениях. – 2-е изд. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 288 с.
44. Кизель В.А. Физические причины диссимметрии живых систем. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1985. – 120 с.

45. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. – М.: Наука, 1988. – 520 с.
46. Казначеев В.П., Трофимов А.В. Энергоинформационные взаимодействия в биосфере: опыт теоретических и экспериментальных исследований // Русская мысль. – 1992. – №1. – С. 22-27.
47. Казначеев В.П. Комментарии к проекту «Золотой шар» экспедиции в Египет в свете проблематики дистантно-образных взаимодействий // Аномалия [журнал, г. Москва]. – 1993. – №4. – Октябрь-декабрь. – С. 11-12.
48. Васильев Л.Л. Внушение на расстоянии. (Заметки физиолога). – М.: Госполитиздат, 1962. – 160 с. – (Философия и естествознание).
49. Путхофф Г.Э., Тарг Р. Перцептивный канал передачи информации на дальние расстояния. История вопроса и последние исследования // ТИИЭР [Труды Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике, США]: Пер. с англ. – 1976. – Т. 64. – №3. – С. 34-65.
50. Джан Р.Г. Нестареющий парадокс психофизических явлений: Инженерный подход // ТИИЭР [Труды Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике, США]: Пер. с англ. – 1982. – Т. 70. – №3. – С. 63-104.
51. Дубров А.П., Пушкин В.Н. Парапсихология и современное естествознание. – М.: СП «Соваминко», 1989. – 280 с.
52. Сатпрем. Шри Ауробиндо, или Путешествие сознания: Пер. с франц. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1989. – 336 с.
53. Сафонов В.И. Нить Ариадны. – М.: Физкультура и спорт, 1990. – 302с.
54. Геллер У., Плэйфайр Г.Л. Эффект Геллера: Пер. с англ. – М.: СП «Соваминко», 1991. – 336 с.
55. Рампа Т.Л. Третий глаз. – СПб.: Лениздат, 1992. – 201 с.
56. Kitaev M. Kozyrev's controversial theory of the nature of time // Bulletin of the Institute for the Study of the USSR (Munich). – 1960. – Vol. 7, No. 3. – P. 39-47.
57. Abramenko V. The implications of Kozyrev's time-energy conversion theory // Bulletin of the Institute for the Study of the USSR (Munich). – 1963. – Vol. 10, No. 5. – P. 40-45.
58. Арцимович Л., Капица П., Тамм И. О легкомысленной погоне за научными сенсациями // Правда. – 1959. – №326. – 22 ноября. – С. 3.
59. Margerison T. «Causal mechanics»: a Russian scientific controversy // The New Scientist (London). – 1959. – Vol. 6, No. 158. – 26 November. – P. 1073-1075.
60. Шленов А.Г. Наука как бизнес // Проблемы пространства и времени в современном естествознании. Часть 2. (По материалам второй международной конференции). – СПб.: [Б. и.], 1993. – С. 342-346. – (Проблемы исследования Вселенной; Вып. 16).
61. Девис П. Суперсила: Поиски единой теории природы: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 272 с.

62. Физики шутят: Сборник переводов. – М.: Мир, 1966. – С. 32.
63. Барышев Ю.В. Современное состояние наблюдательной космологии // Итоги науки и техники. Серия: Классическая теория поля и теория гравитации. Т. 4: Гравитация и космология. – М.: ВИНТИ, 1992. – С. 89-135.
64. Мельников В.Н., Пронин П.И. Проблема стабильности гравитационной постоянной и дополнительные взаимодействия // Итоги науки и техники. Серия: Астрономия. Т. 41: Гравитация и астрономия. – М.: ВИНТИ, 1991. – С. 5-86.
65. Милюков В.К., Руденко В.Н. Статус и перспективы гравитационно-волнового эксперимента // Итоги науки и техники. Серия: Астрономия. Т. 41: Гравитация и астрономия. – М.: ВИНТИ, 1991. – С. 147-193.
66. Молчанов Ю.Б. Четыре концепции времени в философии и физике. – М.: Наука, 1977. – 192 с.
67. Молчанов Ю.Б. Проблема времени в современной науке. – М.: Наука, 1990. – 136 с.
68. Пространство и время // Физический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – С. 592.
69. Чернин А.Д. Физика времени. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 222 с. – (Библиотечка «Квант»; Вып. 59).
70. Пушкин А.С. Моцарт и Сальери // Пушкин А.С. Полное собрание сочинений: В 10 т. Т. 5. – М.; Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1949. – С. 355-368.
71. Клайн М. Математика: Утрата определенности: Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – 447 с.
72. Официальные данные о судьбе пулковских астрономов. [Справка КГБ СССР] // На рубежах познания Вселенной. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – С. 482-490. – (Историко-астрономические исследования; Вып. 22).
73. Награда за исследование Луны / ТАСС // Правда. – 1970. – №284. – 11 октября. – С. 2.
74. Награда советскому ученому // Земля и Вселенная. – 1970. – №6. – С. 43.
75. Публикация об открытиях, зарегистрированных в Государственном реестре открытий СССР // Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки. – 1970. – №10. – 9 марта. – С. 4-5.
76. Явление вулканической деятельности на Луне // Открытия в СССР. 1968-1969 гг. – М.: ЦНИИПИ, 1970. – С. 7-8.
77. Явление вулканической деятельности на Луне (№76) // Конюшая Ю.П. Открытия советских ученых. Часть 1: Физико-технические науки. – 3-е изд. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1988. – С. 82.
78. [Официальное сообщение о присвоении малой планете №2536 имени Козырева] // Minor Planet Circulars / The International Astronomical Union. – 1986. – No. 10546. – 26 March.

79. Осипов Н. Имена малым планетам // Ленинградская правда. – 1986. – №102. – 30 апреля. – С. 1.
80. Викторов А. Планеты получают имена // Известия. – 1986. – №144. – 24 мая. – С. 3.
81. Вознесенский А.А. Витражных дел мастер: Стихи. – М.: Советский писатель, 1980. – С. 40-41. – (Библиотека произведений, удостоенных Государственной премии СССР).
82. Список диссертаций, защищенных в Ленинградском университете в 1947 г. // Вестник Ленинградского университета. – 1948. – №1. – С. 167.
83. World Who's Who in Science. A biographical dictionary of notable scientists from antiquity to the present. – Chicago: Marquis-Who's Who, Inc., 1968. – P. 965.
84. Колчинский И.Г., Корсунь А.А., Родригес М.Г. Астрономы: Биографический справочник. – Киев: Наукова думка, 1977. – С. 124-125, 343; 2-е изд. – 1986. – С. 157-158, 417.
85. Дадаев А.Н. Николай Александрович Козырев // Козырев Н.А. Избранные труды. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. – С. 8-48.
86. Дадаев А.Н. Обладает ли Время физическими свойствами? // Эврика [газета, г. Москва]. – 1994. – №3. – С. 1, 6-7.

ДОПОЛНЕНИЕ

С.М. Коротаев, сотрудник Троицкого филиала Института физики Земли им. О.Ю.Шмидта РАН (о работах которого написано выше), защитил в 1993 г. докторскую диссертацию на тему «Причинный анализ и его применение для обработки и интерпретации данных морских электромагнитных исследований». Стимулом к постановке этого исследования послужили работы Н.А.Козырева, о чем говорят следующие слова, приведенные в автореферате диссертации: «Автор отдает глубокую дань памяти Н.А. Козырева. Знакомство с его работами, непосредственное наблюдение экспериментов и обсуждение с ним проблем несимметричной механики оказало определяющее влияние на научное мировоззрение автора и побудило к собственным исследованиям причинных связей в геофизических процессах» [87, с. 5].

4-6 апреля 1994 г. в Московском государственном техническом университете им. Н.Э. Баумана состоялась научная конференция «Экология человека, энергоинформатика и работы Н.А. Козырева». Были доложены, в частности, следующие результаты.

Новосибирские ученые – М.М. Лаврентьев, И.А. Еганова и др. – сообщили о продолжении лабораторных исследований дистанционного воздействия необратимых процессов на состояние живых и не живых систем, а также о продолжении астрономических наблюдений по методике Н.А. Козырева.

В.С. Барашенков, М.В. Ляблин (ОИЯИ, г.Дубна), Я.Г. Гальперин (НИЦТНМ, г.Москва) представили результаты исследования дистанци-

онного воздействия процесса растворения сахара (в воде) на плотность дистиллированной воды. Плотность воды определялась интерференционным методом; точность измерений превосходила точность, достигнутую в аналогичных опытах новосибирских исследователей. Сделан вывод, что эффект изменения плотности воды имеет тепловую природу (температура раствора во время растворения сахара падает на 1,5-3°; компенсирование этого изменения температуры соответствующим нагревом раствора исключает эффект).

А.Е. Акимов доложил об исследованиях, которые на протяжении 8 лет ведутся по специальной государственной программе. В реализации этой программы участвуют около 120 организаций; докладчик – научный руководитель программы. В рамках данной программы созданы генераторы и регистраторы торсионного поля – поля, отличающегося от всех известных в настоящее время физических полей. (Докладчик не сообщил устройство генераторов и регистраторов, но обещал, что это будет сделано в ближайшее время, после завершения их патентования.) Представлены многочисленные примеры воздействия торсионного поля на различные физические системы.

Так, 15-ти минутное облучение этим полем расплава металла приводит к тому, что после застывания структура металла оказывается не кристаллической, а близкой к аморфной. Теоретическое описание торсионного поля [88-90] базируется на отождествлении его с кручением пространства аффинной связности (аналогично тому, как в общей теории относительности гравитация отождествляется с кривизной риманова пространства). Расчеты предсказывают, что торсионное поле не убывает с расстоянием, практически ничем не экранируется и распространяется со скоростью, на много порядков превышающей скорость света. Докладчик подчеркнул, что все свойства этого поля удовлетворяют идеологии Н.А. Козырева, и высказал мнение, что эффекты, обнаруженные Н.А. Козыревым, обусловлены действием именно торсионного поля.

ЛИТЕРАТУРА (К ДОПОЛНЕНИЮ)

87. Коротаев С.М. Причинный анализ и его применение для обработки и интерпретации данных морских электромагнитных исследований: Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук (специальность 04.00.22 – геофизика). – М., 1992. – 45 с.
88. Акимов А.Е. Эвристическое обсуждение проблемы поиска новых дальнодействий. EGS-концепции. – М.: МНТД «ВЕНТ», 1991. – 63 с. – (Препринт; №7А).
89. Ефремов А.П. Кручение пространства-времени и эффекты торсионного поля: Аналитический обзор. – М.: МНТЦ «ВЕНТ», 1991. – 77 с. – (Препринт; №6).
90. Шипов Г.И. Теория физического вакуума: Новая парадигма. – М.: НТ-Центр, 1993. – 362 с.

УДК 521.1; 523.161

А.Г. Пархомов

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ПО МЕТОДИКЕ КОЗЫРЕВА. АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПОДХОД

Введение

В 1976 г. на симпозиуме в Бюракане Н.А. Козырев доложил о проведенных им необычных астрономических наблюдениях, полученных при сканировании небесной сферы телескопом-рефлектором, закрытым непроницаемой для света крышкой. В

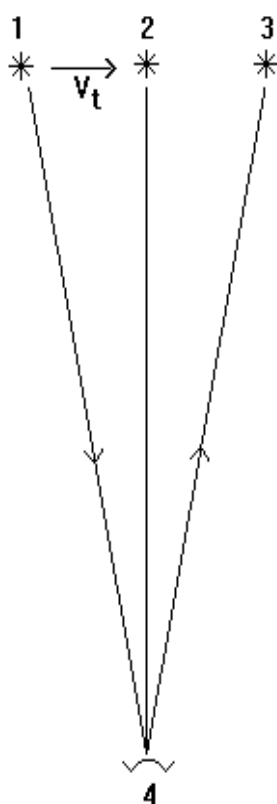


Рис. 1.

«Прошлом» (1), «истинном» (2) и «будущем» (3) положения астрономического объекта. Порция света, излученная объектом, находящимся в положении (1), через много лет доходит до наблюдателя (4). За это время объект, двигающийся перпендикулярно направлению к наблюдателю со скоростью v_t , перемещается в положение (2). Если бы в момент регистрации порция света была бы излучена из места наблюдения, она встретила бы с объектом в точке (3)

фокальной плоскости телескопа находились необычные датчики – крутильные весы или маленький тонкопленочный резистор, включенный в плечо уравновешенного моста.

Козырев обнаружил, что, когда телескоп направлен на определенные участки небесной сферы, указатель крутильных весов отклоняется от нулевого положения, а сопротивление резистора меняется. В момент регистрации сигналов ориентация телескопа иногда совпадала, а чаще не совпадала с направлением на видимые в оптический телескоп астрономические объекты (звезды, звездные скопления, галактики).

Козырев утверждал, что при наблюдении окрестностей ряда астрономических объектов сигналы возникали при трех направлениях телескопа (см. рис. 1). Первое направление, с учетом поправки на преломление света в атмосфере, соответствовало оптическому изображению объекта, т.е. положению объекта в момент испускания дошедшего до наблюдателя света (сигнал «из прошлого»). Вто-

рое направление соответствовало «истинному» положению объекта, его положению в момент наблюдения (сигнал «из настоящего»).

Третье направление соответствовало положению объекта в тот момент, когда свет, излученный в точке наблюдения, дойдет до объекта (сигнал «из будущего»). Угловые расстояния между этими тремя точками равны отношению тангенциальной скорости объекта к скорости света. Обычные скорости звезд относительно Земли – десятки км/с, поэтому типичные расстояния между точками – десятки угловых секунд.

Полученные Козыревым результаты привлекаются для объяснения целого ряда непонятных явлений (см., например, [1]). В связи с этим, возникает вопрос о надежности экспериментального фундамента, на котором основаны утверждения Козырева.

Мифы и реальность

Результаты, полученные Козыревым, в первое время казались настолько неправдоподобными, что астрономы их всерьез не восприняли и более десяти лет не было ни одной попытки повторить наблюдения по методике Козырева. После того, как это было сделано несколькими независимыми группами исследователей, широко распространилось мнение о том, что проведенные проверки однозначно подтвердили возможность приема сигналов «из прошлого», «из настоящего» и «из будущего».

Что же на самом деле обнаружил Козырев и что подтвердилось или не подтвердилось при воспроизведении его исследований? Будем опираться не на слухи, а только на опубликованные работы.

1. В Трудах Бюраканского симпозиума [2; 10, с. 363-383] приведены данные о наблюдении 35 астрономических объектов. Эффект обнаружен при наблюдении 13 из них. Приведены данные, свидетельствующие о наблюдении в «истинном положении» одного объекта (звезды Процион).
2. В статье «О некоторых свойствах времени, обнаруженных астрономическими наблюдениями» [3, с. 76-84] приведены результаты наблюдений 9 звезд. В 8 случаях зарегистрировано «истинное» положение, в 9 случаях – получен сигнал «из будущего». О регистрации сигналов от звезд «из прошлого» ничего не сказано. Приведены данные о наблюдении туманности Андромеды и шарового звездного скопления *M2* в «прошлом», «истинном» и «будущем» положениях.
3. В статье «Астрономическое доказательство реальности четырехмерной геометрии Минковского» [3, с. 85-93] упомянуты 6 звезд, наблюдавшихся в трех положениях.
4. Новосибирская группа исследователей, возглавляемая академиком М.М. Лаврентьевым, наблюдала по методике Козырева 4 звезды. В трех случаях зарегистрированы сигналы, соответствующие «истинному» положению звезд. О наблюдении звезд в «прошлом» и «будущем» положениях ничего не сказано [4].
5. Та же научная группа наблюдала по методике Козырева Солнце и его окрестности. Обнаружены сигналы при ориентации телескопа, отличающейся от «оптического» направления на Солнце на несколько градусов [5].

6. Киевские астрономы [6] при сканировании телескопом Козырева небесной сферы обнаружили многочисленные всплески сигнала, причем в большинстве случаев моменты появления всплесков не совпадали с моментами ориентации телескопа на звезды (при анализе учитывались звезды до 13 величины). Кроме того, окрестности ряда астрономических объектов были исследованы особенно тщательно. Проведено детальное наблюдение 13 звезд, в двух случаях на расстоянии до 10 угловых минут от оптического положения звезды зарегистрированы сигналы. Шаровые скопления наблюдались 6 раз, в 2 случаях зарегистрированы сигналы. Объект «*Лебедь X-1*» (предполагают, что это – черная дыра) наблюдался 3 раза, в 2 случаях обнаружен эффект. При наблюдении туманности Андромеды (3 раза) и планетарной туманности *M57* (1 раз) эффекты не обнаружены. Анализ полученных результатов не дает оснований для вывода о том, что зарегистрированные сигналы соответствуют «прошлому», «истинному» или «будущему» положениям наблюдавшихся астрономических объектов.
7. Автор этой статьи при сканировании небесной сферы обнаружил многочисленные всплески сигнала [7, 8, 23, 25-27]. Связь этих всплесков с ориентацией телескопа на звезды не установлена. При наблюдении Солнца и его окрестностей зарегистрированы сигналы при ориентации телескопа, отличающейся от «оптического» направления на Солнце.

Итак, проверочные эксперименты уверенно подтверждают появление сигналов в датчиках, помещенных в фокус нечувствительного к свету телескопа. Но связь эффектов с наблюдением астрономических объектов в их «прошлом» и «будущем» положениях пока подтверждения не нашла. Три звезды в «истинных» положениях наблюдали новосибирские исследователи.

«...Появляется всюду мгновенно»

Наблюдение трех объектов – это маловато для достоверного подтверждения существования эффекта, но уже вполне достаточно для раздумий. Будем считать, что феномен наблюдения астрономических объектов в их «истинном» положении существует, и попробуем понять, с чем он может быть связан.

Козырев считал, что результаты его астрономических наблюдений подтверждают созданную им причинную механику, в соответствии с которой «процессы в Мире происходят не только во времени, но и с помощью времени. Ход времени является активным свойством, благодаря которому время может оказывать механические воздействия на материальные системы... Время не имеет импульса, и течение времени несет только энергию. Поэтому надо думать, что воздействие времени не распространяется, а появляется всюду мгновенно, убывая обратно пропорционально расстоянию... Материя не экранирует время, его можно экранировать только физическим процессом» [9; 10, с. 313-329].

Наблюдение астрономических объектов в «истинном» положении, по мнению Козырева, доказывает возможность мгновенной передачи сигналов, допускаемой причинной механикой. Для объяснения сигналов «из прошло-

го» и «из будущего» Козырев привлек четырехмерную геометрию Минковского. Обсуждение причинной механики не входит в задачу этой статьи.

Отмечу только, что Козыреву не удалось в известных автору этой статьи работах убедительно обосновать связь между вышеописанными астрономическими наблюдениями и причинной механикой. Его аргументация носит весьма общий и односторонний характер (звезда в «истинном» положении – значит сигнал передается мгновенно, мгновенно – значит через активные свойства времени). Увлеченный своим детищем – причинной механикой, Козырев *даже не пытался* искать иные объяснения.

Быстрее или медленнее света ?

Альтернативный подход к объяснению феномена «истинного положения» очевиден: можно предположить, что в телескопе Козырева регистрируется некоторый агент, имеющий высокую проникающую способность и скорость распространения, значительно превышающую скорость света c . Высказана, например, идея о том, что таким агентом может быть торсионное излучение [11].

Но оказывается, что для объяснения феномена «истинного положения» совсем не обязательно привлекать мгновенность или очень высокую скорость распространения сигнала. Некоторые из опубликованных результатов прямо указывают на то, что эта скорость *много меньше* c . Рассмотрим упомянутый выше эксперимент новосибирской группы по наблюдению Солнца [5].

Телескоп Козырева закрепляли неподвижно относительно земной поверхности таким образом, что в некоторый момент времени, вращаясь вместе с Землей, он оказывался направленным точно на Солнце. Оказалось, что всплески сигнала регистрировались не в момент точной ориентации телескопа на «оптическое» положение Солнца, а на 8 и на 16 минут раньше. Свет от Солнца до Земли идет 8 минут.

Напрашивается вывод о том, что телескоп «видит» Солнце там, где оно находилось в момент испускания дошедшего до наблюдателя света, а также там, где оно будет, когда свет от наблюдателя вернется назад. Но будем осторожны: очевидное иногда бывает невероятным. Рассмотрим этот эксперимент внимательнее.

Предположим, что возникающий в телескопе сигнал связан с действием некоторого агента, приходящего от Солнца и распространяющегося со скоростью v . Если бы Земля была неподвижной относительно Солнца, при любой величине v направление распространения агента совпадало бы с направлением на Солнце.

Но Земля движется по орбите вокруг Солнца со скоростью $v_e \approx 30$ км/с, «набегая» на идущий от Солнца поток агента. В результате этого, земной наблюдатель воспринимает идущий от Солнца поток отклоненным от направления на Солнце на угол $\alpha \approx v_e/v$. Помимо движения по орбите, Земля вращается вокруг своей оси в том же направлении, что и вокруг Солнца, поворачиваясь на 1° за 4 минуты. Поэтому, вращаясь вместе с Землей, телескоп регистрирует поток *раньше*, чем оказывается ориентированным на Солнце.

В рассматриваемом эксперименте сигнал возникал за 16 и за 8 минут до того, как телескоп оказывался направленным на Солнце. За это время телескоп вместе с Землей поворачивается на углы 4° и 2° . Нетрудно подсчитать, что углам α такой величины соответствуют скорости агента v около 400 и 800 км/с.

Если бы мы имели дело с мгновенно распространяющимся агентом, он воспринимался бы отклоненным от «оптического» направления на Солнце в противоположную сторону, а величина отклонения была бы на три порядка меньше [1]. Обнаружить эффект «истинного положения», наблюдая Солнце, очень трудно, ведь видимый диаметр Солнца на два порядка больше ожидаемых различий.

Аналогичные наблюдения околосолнечной области [7, 8, 23, 25-27], проведенные автором этой статьи, не противоречат результатам, полученным новосибирцами, но показывают значительно более сложную картину, причем связанные с Солнцем сигналы обнаружены и при весьма значительных отклонениях телескопа от направлений на Солнце, превышающих 10° . На основе этих результатов можно сделать вывод о том, что скорость регистрируемого агента лежит в пределах от 100 до 1000 км/с.

Излучает ли Солнце что-либо, имеющее скорость несколько сотен км/с? Именно такую скорость имеет «солнечный ветер» – поток заряженных частиц, в основном, протонов.

Но солнечный ветер не может достигнуть поверхности Земли. Даже если бы и достигал, он не мог бы играть роль искомого агента, поскольку поток заряженных частиц не фокусируется вогнутыми зеркалами. Все другие испускаемые Солнцем известные агенты имеют световую или околосветовую скорость.

Звезды в «истинном» положении

На первый взгляд, наблюдение звезд в «истинном» положении – красноречивое свидетельство возможности передачи сигналов мгновенно или со сверхсветовой скоростью. Но предположим, что потоки регистрируемого телескопом Козырева агента не излучаются астрономическими объектами, а «освещают» их: роль звезд и других объектов заключается в искажении уже существующих потоков. Точно так же, глаз или фотоаппарат, в большинстве случаев, воспринимает не излучаемый предметами свет, а свет от внешнего источника, преломленный или отраженный, изменивший интенсивность и спектр при взаимодействии с наблюдаемыми предметами.

Рассмотрим простейший случай, когда поток агента, имеющего скорость v/c , двигаясь к наблюдателю, встречает на своем пути неподвижный астрономический объект, например, звезду. Часть потока, попадающая непосредственно в звезду, «выходит из игры» и достигнуть наблюдателя не может. Часть потока, проходящая достаточно близко к звезде, в результате ее гравитационного притяжения сильно меняет направление своего движения и тоже «уходит» от наблюдателя.

Но когда агент проходит на расстоянии от центра звезды $p = (2GMF)^{1/2} / v$ (G – гравитационная постоянная, M – масса объекта, F – расстояние между объектом и наблюдателем. Для $v \sim c$ p в $\sqrt{2}$ раз меньше), изгиб траекто-

рий в гравитационном поле звезды таков, что агент «попадает» точно в наблюдателя. Величина p для света, отклоняемого близкими к Солнцу звездами – порядка радиуса Земной орбиты, а для агента, движущегося со скоростью несколько сотен км/с, превышает размер Солнечной системы. Поток, пересекающий в районе звезды кольцо с гигантским радиусом p , «схлопывается» в точке наблюдения, в результате чего его плотность резко возрастает.

Описанный эффект, получивший название гравитационной фокусировки или гравилинзирования, детально исследован астрономами для электромагнитного излучения и подтвержден многочисленными наблюдениями [12]. Гравилинзирование *света* – тонкий эффект, обнаруживаемый на грани возможностей астрономических наблюдений. Если же фокусируемый агент имеет скорость много меньше скорости света, эффективность гравилинзирования существенно возрастает.

При скорости несколько сотен км/с усиление плотности потока звездами и шаровыми звездными скоплениями достигает пятнадцати порядков, нейтронными звездами и черными дырами – двадцати двух порядков [7, 13, 22]. Отметим, что, в отличие от фокусировки обычными оптическими линзами, при гравилинзировании происходит фокусировка не только мононаправленных, но и рассеянных потоков [13, 22].

Угловой радиус кольца вокруг звезды, откуда идет *усиленный* поток, не превышает десятков угловых секунд. Вокруг этого кольца расположена обширная область с *пониженной* плотностью потока. Так как в процессе гравитационной фокусировки частицы не рождаются, а только перераспределяются в пространстве, плотность потока, усредненная по обеим областям, не может сильно отличаться от плотности несфокусированного потока.

Отсюда следует важная особенность эффекта: его можно обнаружить лишь при условии, что устройство, регистрирующее поток гравитационно сфокусированного звездой агента, имеет достаточно высокое угловое разрешение. По оценкам, сделанным в работе [7], для наблюдения эффекта от звезд необходимо угловое разрешение не хуже нескольких минут.

Кольцо наблюдается тогда, когда движение звезды относительно наблюдателя не имеет тангенциальной составляющей v_t . При наличии такой составляющей наблюдаются два «источника» [13], направления на которые при v_t и v [с отличаются от направления на звезду в момент прохождения мимо нее потока на углы

$$\varphi_1 = \{v_t - (v_t^2 + 8GM/F)^{1/2}\} / 2v, \quad \varphi_2 = \{v_t + (v_t^2 + 8GM/F)^{1/2}\} / 2v.$$

Так как для звезд практически всегда выполняется условие $8GM/F \ll v_t^2$, $\varphi_1 \approx 0$ и $\varphi_2 \approx v_t/v$.

Итак, поток агента, прошедшего около движущейся звезды, воспринимается приходящим из двух направлений. Одно из них близко к направлению на звезду в момент прохождения мимо нее агента, т.е. много тысячелетий назад. Это направление сильно, до нескольких градусов, отличается от «оптического», причем частицы, имеющие разные скорости, приходят из различных направлений. Что же касается *второго* направления, оно, неза-

висимо от скорости агента, близко к направлению на звезду в *момент наблюдения*.

Свойства гравитационной линзы таковы, что траектории получают нужный для «попадания» в наблюдателя изгиб именно в той области пространства, где будет находиться звезда, когда агент достигнет наблюдателя. Усиление потока вблизи «истинного» положения звезды связано с тем, что к точке наблюдения из этого направления одномоментно приходят частицы с различными скоростями, которые пролетали в области действия гравитационной линзы на протяжении весьма длительного времени (для ближайших звезд – порядка 10^4 лет при разбросе скоростей в несколько сотен км/с). Понятно, что эффект «истинного положения» не проявляется у агентов, не имеющих разброса по скоростям – электромагнитного излучения и релятивистских частиц.

Важно отметить, что вышеописанные свойства движущегося в Космосе вещества присущи потокам любого вида материи, поскольку обоснованных оснований для сомнения в универсальности гравитационного взаимодействия на современном уровне научных знаний нет.

Солнце как линза

Рассмотрим теперь Солнце как гравитационную линзу. Гравитационная фокусировка *света* Солнцем на Землю невозможна: лучи света, даже если они проходят у самой поверхности Солнца, «схлопываются» далеко за пределами Солнечной системы. А вот если агент имеет скорость меньше 10^4 км/с, гравитационная фокусировка на Землю происходит. Для Солнца условие $8GM/F [v_i^2]$ не выполняется, и направления прихода агента не совпадают ни с «прошлым», ни с «истинным» положениями.

Из-за того, что Солнце расположено близко к Земле, поток, усиленный Солнцем, сильно «размазан» по углам [13]. «Пятно» сфокусированного агента, имеющего скорость несколько сотен км/с имеет радиус около 10^0 и на несколько градусов отстает от Солнца при его движении по эклиптике; коэффициент усиления – порядка 10^4 .

Более детальное рассмотрение возможных явлений, связанных с гравитационной фокусировкой Солнцем потоков агента, приходящего извне Солнечной системы [13], показало, что, помимо вышеописанного относительно слабого и размытого по углам эффекта, иногда (несколько десятков раз в год) должны происходить кратковременные (продолжительностью до нескольких часов) очень сильные всплески плотности потока, приходящего из околосолнечной области размером около 10^0 .

Это происходит тогда, когда небесные координаты центра Солнца и некоторой звезды сближаются до расстояния, не превышающего десятых долей градуса. В это время наблюдатель, двигаясь вместе с Землей вокруг Солнца, проходит через участок пространства, где поток, сфокусированный звездой (или другим удаленным астрономическим объектом) еще раз усиливается гравитационным Солнца. Инструмент, дающий изображение в потоках фокусируемого агента, показал бы следующую картину [13, 26].

В некоторый момент времени источник потока начинает двигаться с возрастающей скоростью вдоль эклиптики по ходу Солнца; позже траектория начинает изгибаться. В это же время на угловом расстоянии около 10° появляется второй источник потока, вначале слабый, а потом сравнимый по величине с первым. Через несколько суток оба источника занимают положение, симметричное плоскости эклиптики. Скорость их движения возрастает до нескольких градусов в сутки, а «яркость» многократно увеличивается.

Продолжительность «вспышки» – от часа до суток. Чем ярче «вспышка», тем она короче. После этого источники описывают траектории, симметричные траекториям до «вспышки», первый источник возвращается в исходное положение, а второй «гаснет». Центр этих траекторий движется по эклиптике за Солнцем на расстоянии от него около 5° .

Этот эффект был предсказан автором в 1991 году [22], после чего на протяжении нескольких лет предпринимались попытки его обнаружить. Первые подтверждающие результаты были получены в 1994 году, с помощью специального широкоугольного телескопа [8]. Примеры вспышек, зарегистрированных при соединении Солнца со звездами, показаны на рисунках 2 и 3.

Регистрация нечувствительным к свету телескопом всплесков сигнала, совпадающих по времени с редкими событиями тесных соединений звезд с центром Солнца, является убедительным свидетельством того, что регистрируемый агент подвергается гравитационной фокусировке Солнцем на Землю. Этот агент не может быть электромагнитным излучением или релятивистскими частицами, так как во время этих событий звезда загорожена солнечным диском, а их гравитационная фокусировка Солнцем на Землю, как было уже указано, невозможна.

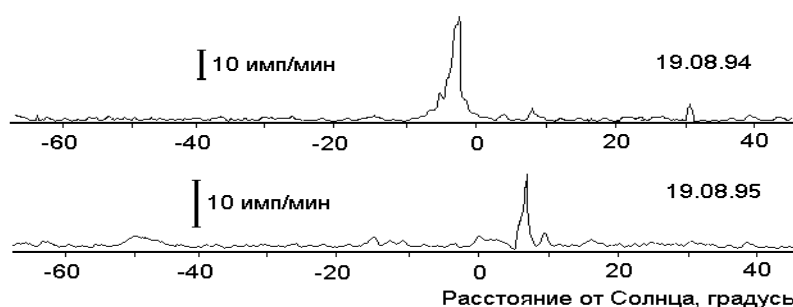


Рис.2.

Всплески сигнала во время сближения центра Солнца со звездой ν Льва (минимальное расстояние 5 угловых минут). Телескоп: стальное параболическое зеркало диаметром 22 см с фокусным расстоянием 10 см, детектор - счетчик Гейгера диаметром 2 мм и длиной 6 мм [8]

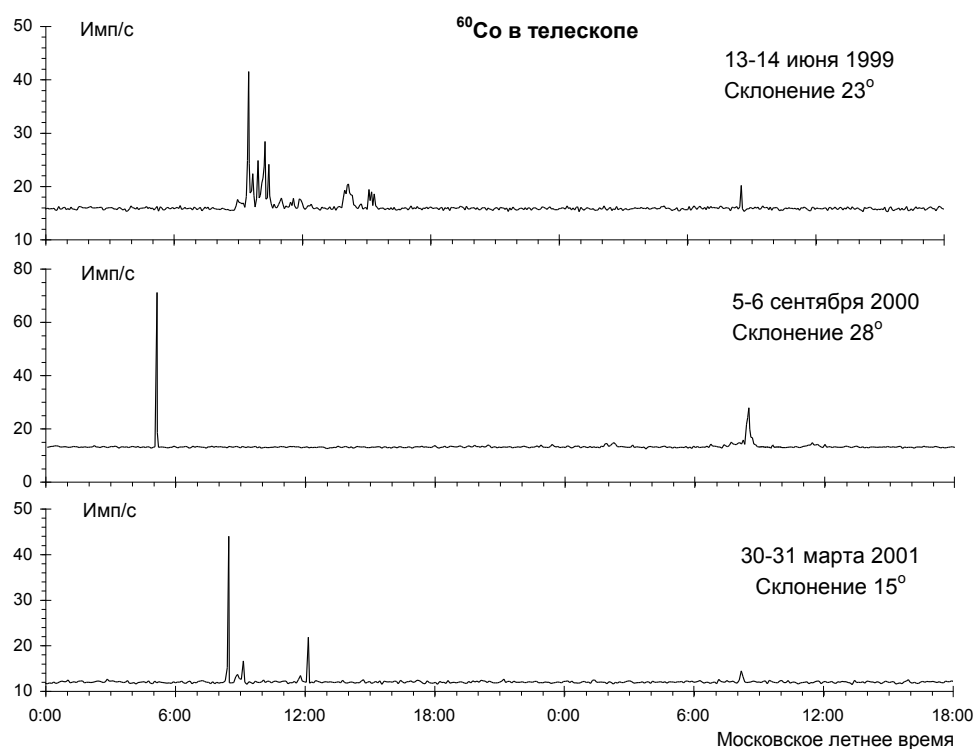


Рис. 3.

Примеры зарегистрированных всплесков скорости счета бета частиц ^{60}Co счетчиком Гейгера в фокусе телескопа-рефлектора при сканировании небесной сферы [27]. Наименьшее угловое расстояние между направлением сканирования и Солнцем в 8:45 московского летнего времени: [1° 13.06.99, 21° 5.09.00, 11° 30.03.01].

Заключение

Итак, предположение о том, что возникновение сигналов при ориентации телескопа Козырева на «истинные» положения звезд связано с гравитационной фокусировкой некоторого космического излучения или потока частиц, позволяет объяснить этот феномен без допущения мгновенности или сверхсветовой скорости распространения сигналов. Это уже больше чем гипотеза: предсказанные следствия нашли подтверждения.

Этот агент не может быть электромагнитным излучением, космическими лучами или нейтрино высоких энергий – у них слишком большая скорость, а телескоп Козырева к ним нечувствителен. Он не может быть солнечным или звездным ветром – этот агент не может даже пробиться к земной поверхности.

Перечисленные четыре агента являются основными источниками наших знаний о Космосе. Но они лишь небольшая часть всего, что *есть* в Космосе. Исследуя движения звезд и других астрономических объектов, астрономы пришли к выводу о том, что в галактиках и межгалактическом пространстве рассеяно вещество, непосредственно не обнаруживаемое методами современной астрономии, но воздействующее своей гравитацией на наблюдаемые объекты. Это вещество получило название скрытой (темной)

материи. Его масса примерно на порядок превосходит массу всех наблюдаемых астрономами объектов [14, 23].

Природа скрытой материи уже несколько десятилетий является предметом научного обсуждения [15-24]. Наиболее разработанной является идея о том, что она состоит из нейтрино очень низких энергий, имеющих отличную от нуля массу покоя. Рассматриваются также другие слабовзаимодействующие частицы (нейтралино, WIMPy, аксионы), черные дыры, небольшие низкотемпературные звезды, мелкие космические тела.

Вещество, составляющее скрытую материю, не может быть неподвижным. Его «размазанность» возможна лишь в том случае, если оно движется, подобно звездам, космической пыли и газу. Скорость, характерная для движения объектов в гравитационном поле Галактики – нескольких сотен км/с. Межгалактическая скрытая материя, ускоряясь в гравитационном поле Галактики, приобретает скорость порядка 1000 км/с.

Итак, по одному из необходимых параметров – скорости – потоки частиц скрытой материи на роль искомого агента вполне годятся. Но нужный нам агент должен обладать и другими свойствами: возможностью зеркально отражаться от гладких поверхностей (иначе невозможна фокусировка вогнутыми зеркалами), высокой проникающей способностью (иначе он не прошел бы через атмосферу и крышку телескопа), возможностью быть зарегистрированным детекторами, примененными в телескопах Козырева. Среди перечисленных вероятных компонентов скрытой материи этим требованиям вполне удовлетворяет нейтрино ультранизких энергий. Наличие ощутимых эффектов, связанных с нейтрино, на первый взгляд, кажется невозможным (см, например, [1]).

Этот вывод исходит из простой экстраполяции свойств этой частицы, известных из ядернофизических экспериментов. Но экстраполяция более чем на 10 порядков по энергетической шкале весьма сомнительна: это то же самое, что судить о свойствах жидкого гелия, исследуя α -частицы. Детальный анализ известных свойств нейтрино показывает, что в области ультранизких энергий взаимодействие нейтрино с веществом становится вполне ощутимым [18, 21]. Получены экспериментальные результаты, подтверждающие этот вывод [7, 19, 20, 28].

Наиболее впечатляющими подтверждениями являются всплески бета радиоактивности источника, расположенного в фокусе параболического зеркала, сканирующего небесную сферу (см. рис. 3), а также отрицательность и ритмические изменения измеряемой величины квадрата массы покоя нейтрино [28].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Барашенков В.С., Гальперин Я.Г., Ляблин М.В., Физическая мысль России. – 1996. – №3/4. – С. 101-107.
2. Козырев Н.А. Вспыхивающие звезды. – Ереван. – С. 209-227.
3. Козырев Н.А., Насонов В.В. Проявление космических факторов на Земле и звездах. – М. – Л., 1980. – С. 76-93.

4. Лаврентьев М.М. и др. О дистанционном воздействии звезд на резистор. ДАН СССР. – Т.314. – С. 352-354.
5. Лаврентьев М.М. и др. ДАН СССР. – Т.315. – С. 368-370.
6. Акимов А.Е, Пугач А.Ф. и др. Предварительные результаты астрономических наблюдений неба по методике Козырева: Препринт ГАО-92-5Р. – Киев, 1992. – 16 с.
7. Пархомов А.Г. Наблюдение космических потоков медленных слабозаимодействующих частиц: Препринт №41. – М.: МНТЦ ВЕНТ, 1993. – 58 с.
8. Пархомов А.Г. Наблюдение телескопами космического излучения неэлектромагнитной природы. – М МНТЦ ВЕНТ, 1994. Второе изд. – М., 2002. – 22 с.
9. Козырев Н.А. – 1964. – Октябрь. – №7. – С. 183-192.
10. Козырев Н.А., Избранные труды. – Л.: Изд. Лен. университета, 1991.
11. Шипов Г.И., Теория физического вакуума. – М.: НТ-Центр, 1993.
12. Блюх П.В., Минаков А.А., Гравитационные линзы, Знание, М., 1990.
13. Пархомов А.Г. Распределение и движение частиц скрытой материи. Препринт №37. – М: МНТЦ ВЕНТ, 1993. – 76 с.
14. Дорошкевич А.Г. Физика Космоса // Сов. Энциклопедия. – М., 1986. – С. 622.
15. Зельдович Я.Б., Хлопов М.Ю. Масса нейтрино в физике элементарных частиц и космологии ранней Вселенной // УФН. – 1981. – Т.135. – С. 45.
16. Фирсов О.Б. О скрытой массе Вселенной // Ядерная физика. – 1993. – Т.56. – №3. – С. 120-128.
17. Гуревич А.В., Зыбин К.П. Крупномасштабная структура Вселенной. Аналитическая теория // УФН. – 1995. – Т.165. – С. 723-758
18. Самсоненко Н.В., Буликундзира С., Тезисы докладов научной конференции. – М.: УДН, 1992.
19. Пархомов А.Г., Уланов С.Н., Экспериментальная проверка возможности регистрации нейтрино ультранизких энергий с использованием ядерной реакции обратного бета-распада, Деп. ВИНТИ, №199-В91 от 11.01.91, 19 с.
20. Пархомов А.Г. Необычное космическое излучение. Обнаружение, гипотезы, проверочные эксперименты. – М.: МНТЦ ВЕНТ, 1995. Второе изд., 2000 г. – 49 с.
21. Боум Ф., Фогель П. Физика массивных нейтрино. – М.: Мир, 1990.
22. Пархомов А.Г. Гравитационная фокусировка потоков частиц скрытой материи, Деп. ВИНТИ, №1789-В92 от 29.05.92, 42 с.
23. Пархомов А.Г. Скрытая материя: роль в космоземных взаимодействиях и перспективы практических применений // Сознание и физическая реальность. – 1998. – Т.3. – №6. – С. 24-35.
24. Гуревич А.В., Зыбин К.П., Сирота В.А. Мелкомасштабная структура темной материи и микролинзирование // УФН. – 1997. – Т.167. – С. 913-943.

-
25. Пархомов А.Г. Потоки частиц скрытой материи и их возможная роль в формировании космических ритмов в биосфере // Планета Земля и ее биосфера под воздействием природных факторов; Под ред. Н.В. Красногорская. – С.Пб.: Гуманистика, 2002. – С. 160-174.
 26. Пархомов А.Г. Астрономические наблюдения по методике Козырева и проблема мгновенной передачи сигнала // Физическая мысль России. – 2000. – №№1, 18-25.
 27. Пархомов А.Г., Макляев Е.Ф. Исследование ритмов и флуктуаций в ходе процессов разной природы. Тезисы докладов международной конференции «Космос и биосфера». – Крым. – 2003. – 28 сентября. – 44 октября.
 28. Lobashev V.M., Aseev V.N., Belesev A.I. **DIRECT SEARCH FOR THE MASS OF NEUTRINO AND ANOMALY IN THE TRITIUM BETA-SPECTRU** // Physics Letters. – 1999. – В 460. – P.227-235.

Раздел 2. БИОЛОГИЯ

УДК 577.37

Б. М. Владимирский

СОБСТВЕННОЕ ВРЕМЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ

The basic notions of the physiological (endogenous, intrinsic) time concept and the prospects of its use in analysis and modeling of information processes in the nervous system are considered. Several natural measures of endogenous time are proposed which allow to obtain qualitatively novel results when analyzing bioelectrical activity.

Рассмотрены основные положения концепции физиологического времени и перспективы ее использования для анализа и моделирования информационных процессов в нервной системе. Предложены натуральные меры собственного времени, позволяющие получить принципиально новые результаты при анализе биоэлектрической активности.

Необходимость в новом понятии – физиологическом времени – первым осознал А.А.Ухтомский, который в тезисах доклада о хронотопе, сделанном в 1925 г., писал: “Камень преткновения: “время психологии” и “время физики”. Хронос и часы. Именно физиологии предстоит спаять их воедино.” (цит. по Аршавский, 1991). Принципиальной особенностью такого времени является его зависимость от геометрии и функционального состояния физиологической подсистемы, для которой оно введено.

Сейчас уже наступило время, когда развитие и решение проблем физиологического времени должны внести принципиальные изменения в существующие представления о характере временной организации физиологических процессов. Речь идет о возможности использования концепции собственного времени применительно как к теоретическим построениям, так и анализу экспериментальных данных, получаемых в ходе физиологических исследований и экспериментов.

С одной стороны, время – понятие, лежащее в основе научных представлений о мире, а с другой стороны, время – конкретное понятие, с которым мы все время сталкиваемся, изучая, моделируя и прогнозируя динамические процессы различной природы. Например, анализ суммарной электрической активности мозга животных и человека – электроэнцефалограммы (ЭЭГ) – осуществляется по реализациям конечной длины от одного или нескольких отведений.

Исходным материалом для него служат ряды данных, полученные квантованием с заданным шагом исходного непрерывного процесса. Отсчеты берутся через равные промежутки времени, выражаемые в долях секунды. И практически все существующие методы анализа ЭЭГ и вытекающие

из этого анализа содержательные интерпретации ориентированы на такой исходный материал.

Например, оценки спектрального состава позволяют обнаруживать наиболее выраженные ритмические составляющие с частотами 0,5-3, 4-7, 8-13, 15-35 кол/с. Но что значит единица измерения для этих ритмов? Поначалу такой вопрос кажется странным. В самом деле, разве эта единица (секунда) не связана с общепризнанным эталоном измерения времени? Но тогда возникает следующий вопрос: что такое сам этот эталон и откуда он взялся?

Потребность в некоем эталоне возникает только тогда, когда несколько подсистем объединяются в единую систему и вынуждены взаимодействовать, или когда необходимо следить за одновременностью событий, принадлежащим двум или более пространственно разделенным цепочкам событий. Однако неудобство указывать на наступление некоторого события путем ссылки на другое событие, а этого второго – ссылкой на третье и т.д., привело к введению стандартной последовательности событий путем привязки к угловому смещению выбранного небесного тела. Так появилось в обиходе астрономическое время, повсеместность которого была подкреплена появлением разного рода часов.

По мере развития цивилизации были обнаружены некоторые перманентности, связанные с регулярными сменами времен года, дня и ночи, фаз Луны. В конечном счете, были введены такие астрономические единицы времени как год, сутки, месяц и их искусственные производные – часы, минуты и т.д. Астрономическое время, наряду с пространственными координатами, получило статус независимой переменной, и с помощью этой переменной были разработаны соответствующие законы механики. И никаких (или почти никаких) вопросов не возникало, пока речь шла о движении физических тел, об использовании эталонов времени при создании и эксплуатации всякого рода машин и механизмов, об описании процессов в неживой природе и т.д.

Но когда речь заходит о процессах, протекающих в живых организмах, возникают большие сомнения относительно того, что астрономические единицы пригодны в качестве единиц измерения. Прежде всего, речь идет о результатах, полученных в обширных психологических исследованиях, где однозначно показано, что в зависимости от функционального состояния испытуемого, его субъективное время течет по-разному, и, значит, оно может выступать в роли и зависимой переменной.

Аналогичная ситуация имеет место не только на психологическом, но и на физиологическом уровне. При передаче и преобразованиях сигналов в синаптических реле возможны разные изменения шкалы времени, связанные как с усилением адаптации, так и с приданием большей крутизны скорости нарастания входных сигналов. Уже давно получено достаточно много фактов (Сомьен, 1975), показывающих, что синапсы, к которым приходит информация от афферентов первого порядка, обладают способностью

трансформировать время, а это, в свою очередь, приводит к подчеркиванию или извлечению некоторых новых свойств входных данных.

О том, что именно собственное время, задаваемое физиологически значимыми событиями, необходимо учитывать при анализе процессов переработки информации в нервной системе свидетельствуют, например, многочисленные факты, связанные с эффектами стимуляции, приуроченной к определенным фазам динамики показателей биоэлектрической активности разных подсистем организма. Таким образом, можно считать, что время в физиологических системах как «контекстно» зависимо, так и определяется функциональным состоянием.

Для измерения астрономического времени используют часы, состоящие из автоколебательного устройства и счетного механизма. Высказывались суждения о наличии осцилляторов в мозгу, якобы объясняющих чувство времени. Но относительно счетчиков нет никаких, даже спекулятивных рассуждений, а тем более фактов. Смена суток и времен года имеет, вероятно, отношение к чувству времени, но объяснить способность к оценке кратковременных периодов с ее помощью нельзя.

Никому еще не удалось показать, что в живых системах существуют механизмы, позволяющие измерять по абсолютной величине, а не сравнивать временные промежутки с точностью 0,01-1,0 мс. А это значит, что теории, предполагающие существование механизмов анализа сложных ритмов, базирующихся на измерении сверхмалых промежутков времени в физической шкале, остаются не больше, чем спекуляциями.

Исходя из имеющихся фактов и теоретических обобщений сформировалось представление, что для описания специфики и структуры биологических процессов необходимо ввести понятие биологического (физиологического) времени (Уитроу, 1984), т.е. времени, связанного с внутренней ритмикой функционирования и развития биообъектов и со случайным поведением траекторий биологических процессов.

Используемая сейчас конструкция времени – это абсолютное время Ньютона, для измерения которого существуют разнообразные часы. С другой стороны, общепризнанной является точка зрения на функционирование живых организмов, как на последовательность событий – функциональных квантов, таких как кванты элементарных физиологических процессов, кванты гомеостаза, кванты поведения.

Любой из этих квантов, заканчиваясь определенным результатом и являясь функционально одним и тем же, может иметь разную длительность в обычно используемой шкале времени. Следовательно, естественные элементы физиологических и поведенческих процессов не эквивалентны общепринятым метрическим единицам времени, а задают разнородный поток событий, определяющих собственное время того или иного процесса.

Традиционное представление о времени состоит в его изоморфизме прямой линии. Настоящее существует при таком представлении в единственной точке, отделяющей прошлое от будущего. Оно возникает ниоткуда и исчезает в никуда. На самом же деле психическое настоящее может до-

стигать нескольких секунд, и если бы оно не обладало длительностью, то мы бы не смогли улавливать, например, мелодию, ориентироваться в одновременности двух и более событий, воспринимаемых органами чувств последовательно.

Несмотря на эти казалось бы очевидные факты, и сейчас общепринятыми в физиологических исследованиях являются представления о настоящем моменте времени, как о точке на оси времени, т.е. о мгновении в буквальном смысле этого слова. Это не соответствует существу реально протекающих физиологических, а тем более психических процессов.

В самом деле, каждый физиологический акт является следствием некоторой причины, но вместе с тем обязательно существует достаточно продолжительная стадия, когда причина и следствие сосуществуют вместе и в течение которой идет процесс активного воздействия следствия на причину. И именно эта стадия является выражением “настоящего”.

Кстати, сам факт порождения причиной следствия определенным образом меняет причину, что и приводит к возникновению систем с обратной связью и, в более общем случае, к самоорганизующимся системам.

В математике известны и используются различные масштабные преобразования времени для эффективного решения динамических задач. Идея разделения времени на «быстрое» и «медленное» эквивалентна декомпозиции системы на две сравнительно простые подсистемы. Для исходной системы мы можем не знать собственного времени, но для подсистем мы это можем, как правило, сделать. При этом известно, что собственные времена подсистем связаны между собой неким иерархическим соотношением и объединяя эти собственные времена, можно сконструировать собственное время всей системы в целом.

Однако для того, чтобы сделать понятие собственного времени конструктивным, т.е. пригодным для решения конкретных исследовательских задач необходимо ввести для него определение и соответствующую метрику.

Существует точка зрения (Гибсон, 1988, Левич, 1986), что следует говорить не о времени, как таковом, а об изменениях, событиях, последовательностях событий. Течение абсолютного времени лишено реальности для живых существ. Мы воспринимаем не время, а процессы, изменения, последовательности (имеется в виду не социальное время, отсчитываемое по часам). Естественные элементы поведения (события) не следует путать с метрическими единицами времени. Последние по сути своей условны и произвольны, а отдельно взятое событие представляет собой единое целое, а это совсем не то же самое, что единица измерения. Итак, реальностью, лежащей в основе такой абстракции как время, является последовательность упорядоченных событий.

Исходя из всего вышесказанного, наиболее конструктивным и приспособленным для математического моделирования, по нашему мнению, может быть формулировка для определения понятия времени, комбинирующая формулировку Н.И.Лобачевского и идею Г. Александера (Вернадский, 1975) о том, что в качестве датчика времени следует использовать из-

менения свойств тела, а не его движение. При таком подходе определение понятия времени может звучать так: «Изменение свойств одного тела, принимаемое за известное для сравнения с другим, называется временем».

Следующий шаг, который надо сделать, это указать за изменениями каких признаков будет осуществляться контроль, и как преобразуются эти изменения в число, которое будет называться мерой времени. Формализация понятий, связанных со становлением и течением времени, должна позволить управлять масштабами собственных времен на разных уровнях иерархии физиологических систем, что в свою очередь, откроет новые подходы к решению ряда прикладных задач, связанных с управлением и коррекцией функционального состояния.

Для любого колебательного процесса в качестве натуральной меры времени может быть принята единица исчисления последовательности повторяющихся “одинаковых” состояний процесса. Вопрос в том, какие два состояния следует считать одинаковыми.

При анализе биоэлектрических сигналов, характеризующих течение физиологических процессов в качестве натуральных мер времени в зависимости от поставленной задачи мы используем единицы исчисления последовательностей локальных максимумов и минимумов. Причем, эти максимумы и минимумы оцениваются как для первично регистрируемых биоэлектрических процессов, так и для их производений по два, например, для ЭЭГ, отводимой от симметричных пунктов обоих полушарий, по три – для отведений одного полушария и т.д. Естественно, что натуральные меры времени для всех рассматриваемых вариантов непостоянны в астрономической шкале времени.

Кроме того, при оценке физиологического времени мы полагаем, что пара состояний, следующих друг за другом, неразличима, если разница в описывающих их переменных, не превышает 5%, что, примерно, соответствует коэффициенту Вебера. При этом, однако, отдаем себе отчет в том, что “экспериментальный код” исследователя и “естественный код” процессов, протекающих в живом организме, могут принципиально различаться между собой.

Концепция физиологического времени предполагает, что для разных подсистем организма существуют свои собственные характерные времена, и в то же время собственное время существует для всего организма в целом.

С математической точки зрения, если существует взаимно-однозначное и взаимно-непрерывное соответствие между двумя временами, то использование любого из них является вполне равноправным. Если бы такое положение существовало для астрономического времени и интересующего нас времени конкретного физиологического процесса, то использование понятий, о которых шла речь выше, в лучшем случае давало бы возможность упростить описание за счет использования нелинейного соответствия (Левич, 1986).

Однако в рамках концепции собственного времени более отвечающим существу дела и позволяющим обнаружить такие закономерности, ко-

торые ускользают при описаниях с использованием астрономической шкалы, представляется использование модели времени, для которой в случае, когда два или более события одинаковы в выбранном нами смысле, т.е. в состоянии процесса фактически отсутствуют изменения, его собственное время останавливается, прекращает свой ход. (Усманов и др., 1983).

Принципиальное следствие, вытекающее из принятого представления о времени, состоит в том, что когда нервные элементы становятся функционально независимыми их системное время останавливается. Именно такая ситуация имеет место при некоторых экстремальных условиях (жар, наркотика, повреждение мозга), когда собственное системное время на какой-то промежуток астрономического времени исчезает и перестает быть возможной синхронизация внутри отдельных анализаторов и между ними. При этом возникают странные симптомы, такие как фрагментарность восприятия, инверсия отдельных частей, разобщение цвета и формы и т.д.

Информационные процессы в нервной системе всегда сопровождаются изменениями динамических структур и уровней активации, т.е. нарушениями равновесия и организации, измеряемой количеством неопределенности. Эти изменения на нейронном уровне и представляют собой материальный субстрат собственного физиологического времени.

Организм обладает двумя способами внутренне контролировать неопределенность. Первый – увеличение скорости, с которой до него доводится внешняя информация, второй – уменьшение скорости и переход к внутренним формам регуляции. Таким образом, открытие и закрытие входных каналов, изменяя неопределенность, одновременно регулирует собственное время, модифицируя процессы передачи и переработки информации.

Для проверки этих предположений был проведен анализ экспериментальных данных ЭЭГ-показателей, полученных в обследованиях на людях с обычными и измененными формами сознания и в экспериментах на кошках при использовании психотропных препаратов. Анализировалась динамика собственного времени для отдельных отведений, их комбинаций по два для симметричных пунктов и по три – для отведений каждого из полушарий.

Эта динамика отражает, по нашему мнению, процессы переработки информации, связанные с собственными регуляторными возможностями отдельных нервных центров, с адаптацией, обеспечиваемой межполушарными взаимодействиями, и внутрислоушарной синхронизацией. Показано, что физиологическое время в разных полушариях течет неодинаково, и это справедливо для всех проанализированных функциональных состояний.

Это позволяет определить точки приложения и характер внешних воздействий для получения соответствующих сдвигов в нейрорегуляторных и поведенческих функциях в зависимости от того имеем ли мы в виду воздействовать на психосенсорную (правое полушарие) или на психомоторную сферу (левое полушарие). Выявленная динамика физиологического времени косвенно подтверждает приведенные выше соображения об изменениях пропускной способности нервных каналов связи при изменениях функционального состояния.

В настоящее время общепринятым является утверждение о параллельности переработки информации в нервной системе животных и человека. Из этого следует, что как отдельные нейроны, так и их ансамбли и даже нервные центры в целом одновременно участвуют в нескольких процессах.

Однако методов, позволяющих в биоэлектрической активности выявить значения регистрируемых показателей, относящихся к этим разным процессам, нет. Проведенное нами сопоставление собственных физиологических времен для разных уровней их иерархии показывает, что такая задача может быть успешно решена, и при этом открываются новые возможности для изучения принципов кодирования информации в нервной системе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аршавский И.А. Учение А.А. Ухтомского о хронотопе – его значение в анализе временных механизмов и закономерностей биологии индивидуального развития // Успехи физиол.наук. – 1991. – №3. – С. 3-23.
2. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Пространство и время в живой и неживой природе. – М.: Наука, 1975. - 174 с.
3. Гибсон Дж. Экологический подход к зрительному восприятию. – М.: Прогресс, 1988. – 462 с.
4. Левич А.П. Тезисы о времени естественных систем // Экологический прогноз. – М.: МГУ, 1986. – С. 163-188.
5. Пригожин И. От существующего к возникающему. – М.: Наука, 1985. – 326 с.
6. Сомьен Дж. Кодирование сенсорной информации. – М., 1975. – 415 с.
7. Уитроу Дж. Структура и природа времени. – М.: Наука, 1984. – 64 с.
8. Усманов и др. Об одном алгоритме преобразования динамических рядов // Докл. АН Тадж. ССР. – 1983. – Т. XXVI. – №8. – С. 486-488.
9. Фресс П. Восприятие и оценка времени // Экспериментальная психология. Вып. VI. – М.: Прогресс, 1978. – С. 88-135

УДК 577.31

С.Л. Загускин

РИТМЫ ГОМЕОСТАЗИСА БИОСИСТЕМ И ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПА БИОЛОГИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ

Представления Н.А. Козырева о взаимодействии диссипативных процессов и связи астрономического (физического) времени с изменением энтропии остаются предметом дискуссии при изучении неживых систем, но хорошо соответствуют интерпретации фактов о неравномерности темпа биологического времени. Субъективное восприятие скорости течения физического времени соответствует по мере старения организма человека постепенному преобладанию деструктивных энтропийных процессов относительно анаболических антиэнтропийных.

Учет неравномерности течения биологического времени в зависимости от дисбаланса симпатического и парасимпатического тонуса в организме позволил повысить стабильность лечебного эффекта при биоуправляемой хронофизиотерапии [2, 3, 6].

Вместо физического таймера в разработанном нами методе, в частности при использовании аппарата магнитолазерной терапии РИКТА-05 в режиме биоуправления, используется отсчет длительности лечебного сеанса в числе ударов пульса пациента. После десятков сочетаний вдоха пациента с реакцией капиллярной сети на усиление лазерного воздействия, ритмы дыхания поддерживают нормализованный спектр ритмов микроциркуляции крови в месте патологии, иначе по типу натурального условного рефлекса образуется тканевая память.

Скорость выработки такой памяти и ее сохранение, как показали наши исследования, больше при использовании биологического таймера благодаря одинаковым условиям по биологическому времени, несмотря на разный вегетативный статус пациента в разные дни курса лечения.

Учет неравномерности биологического времени необходим для более точной интерпретации взаимосвязи различных процессов и в других биосистемах – в клетке, в биоценозе, в биосфере. Использование вместо физических эталонов времени (мин., с.), биологических эталонов времени – по числу межпульсовых интервалов позволило на уровне организма получать более воспроизводимые и однозначные изменения физиологических показателей при тестовых нагрузках.

Опережающее отражение по П.К. Анохину, проявляющееся при образовании временной связи и любых других явлениях памяти биосистем в виде сокращения латентных периодов, ускорения реакций на привычный раздражитель, также можно трактовать как увеличение темпа биологического времени.

Системный анализ устойчивости биосистем разного иерархического уровня указывает на общие принципы их временной организации, энергетические и энтропийные механизмы их развития и старения [2, 3]. Детальный экспериментальный анализ постоянных времени обратных связей регуляторных контуров, длительностей переходных процессов, диапазонов варьирования периодов биоритмов одиночной живой клетки [4] и модель взаимосвязи её биоритмов [1] позволили нам обосновать практические рекомендации по хронодиагностике, прогнозированию состояний и реакций биосистем разных иерархических уровней и биоритмологическому биоуправлению их жизнедеятельностью [2, 3].

Общие принципы хронодиагностики и управления биосинтетическими процессами в клетке оказалось возможным применить для хронодиагностики состояния и биоуправляемой хронофизиотерапии различных заболеваний организма человека.

Аналогичный подход может быть разработан и применен для диагностики состояний биоценозов и биосферы в целом, а также для коррекции этих состояний по тем же принципам устранения десинхронозов – наруше-

ний временной гармонии процессов между их подсистемами и элементами. Например, расчет, проведенный на модели одиночной клетки, показал, что, в случае самоподобия (фрактальности) временной организации основных уровней биосистем, устойчивость водной экосистемы может быть увеличена на порядок только за счет регулируемой синхронизации антропогенных загрязнений с сезонными и суточными ритмами биологического самоочищения водоема при том же абсолютном объеме годовых загрязнений. Хронобиологическое прогнозирование на годы и десятки лет биоценотических и биосферных процессов очень важно для сельского хозяйства и планирования хозяйственной деятельности.

Сохранение устойчивости любой биосистемы может обеспечиваться двумя противоположными стратегиями регуляции жизнедеятельности. Первая стратегия, назовем её пассивной стратегией экономичности, заключается в снижении внешней активности, функциональных энергозатрат и благодаря последним еще в большей степени снижению внутренних регуляторных энергозатрат. Эта стратегия целесообразна и дает приоритет в сохранении устойчивости использующим ее биосистемам в условиях дефицита внешней энергии.

Наиболее выраженные случаи этой стратегии – анабиоз, зимняя спячка, сон. Вторая стратегия, назовем её активной стратегией перестройки, роста и развития, дает преимущества тем биосистемам, которые повышают не только внешние, но и внутренние энергозатраты благодаря более эффективному использованию дополнительной внешней энергии и активной адаптации к новым внешним условиям.

Эта стратегия целесообразна и дает приоритет в выживании тем биосистемам, которые в условиях достаточных резервов внешней энергии способны использовать эту дополнительную внешнюю энергию на повышение своей организации, рост, размножение, совершенствование своей структуры.

Непостоянство внешней среды, наличие разных периодов ритмов внешней энергии и ее доступности для любой биосистемы требуют соответствующего чередования первой и второй стратегий жизнедеятельности. Длительное преобладание одной из стратегий увеличивает вероятность потери устойчивости биосистемы. Длительная симпатикотония или ваготония организма человека сопровождаются развитием патологии, ускоряют старение. Длительное преобладание стратегии экономичности снижает обмен веществ и резервы саморегуляции.

Длительное преобладание второй стратегии повышенной активности так же может приводить к усилению деструктивных энтропийных процессов относительно восстановительных антиэнтропийных. Период избыточной внешней энергии неизбежно в этом случае приводит к ее дефициту и требует перехода к первой стратегии экономичности.

Оптимальным для сохранения устойчивости биосистемы может быть такой спектр ритмов чередования первой и второй стратегий жизнедеятельности, который максимально бы соответствовал и предсказывал (опережа-

ющее отражение) ритмы изменения внешней среды. Вот почему правильный образ жизни, нормальное чередование сна и бодрствования, околичасовых, суточных, недельных и сезонных ритмов физической активности, дыхания, работы и отдыха, питания и других функций в соответствии с внешними ритмами очень важно для замедления старения и сохранения здоровья.

С возрастом в результате обучения и минимизации энергетических затрат снижается гомеостатическая мощность. В результате десинхронозы как необходимые элементы саморегуляции становятся все с большей вероятностью уже не функциональными (обратимыми) при тех же экстремальных и стрессовых нагрузках, а патологическим, необратимым. Сохранение устойчивости организма в этих случаях происходит уже не путем поддержания устойчивости элементов (клеток), а путем их элиминирования. Резервы стволовых клеток истощаются, необратимые изменения происходят в нервной ткани в связи с гибелью дифференцированных нейронов.

Для увеличения продолжительности жизни отдельного организма и замедления старения природа «изобрела» 4 способа. Старением организм платит за обучение, адаптацию, привыкание к внешней среде и взаимоотношению между элементами. Онтогенетическая память всегда направлена на увеличение экономичности взаимодействия. Это означает уменьшение по мере обучения свободной энергии и уменьшение функциональной индукции пластических (восстановительных) процессов, параметрически зависящей от уровня положительного энергетического дисбаланса.

В «обученной» системе меньше амплитуда регуляции энергетике, отклонения преобладания синтеза или распада АТФ в кривых Аткинсона. Снижение энергообеспечения ответных реакций по мере обучения (снижения внутренних регуляторных энергозатрат) неизбежно приводит к увеличению вероятности полома и элиминации отдельных структур, накоплению ошибок под влиянием внешних факторов, которые ранее не являлись повреждающими.

Первый способ замедления старения присущ древесным формам растений, некоторым грибам и рыбам, которые растут всю жизнь, тем самым замедляя обучение взаимодействия элементов и подсистем в своих организмах. Ограничение этого способа – несоответствие экологической нише и гравитации, ограничение по механизмам транспорта метаболитов и интеграции элементов в организме. Вынуждены использовать этот способ и птицы, так как полет требует сохранения высокой физической активности.

Второй способ замедления старения – нахождение экологической ниши, соответствующей, наоборот, первой стратегии жизнедеятельности, снижению обмена веществ, снижению потребности во внутренних регуляторных энергозатратах (черепahi, паразитические организмы, организмы с длительным анабиозом, гипобиозом, зимней спячкой), снижению скорости обучения. Однако, этот способ является замедлением старения по физическому, а не по биологическому времени.

Третий способ замедления старения присущ человеку, который резко превосходит все другие виды организмов по соотношению продолжительности жизни относительно периода роста и морфогенеза. Только у человека максимально оперативно подстраивается спектр биоритмов и происходит смена первой и второй стратегий жизнедеятельности. Не мощность, а лабильность гомеостаза, определяемая генетически, определяет потенциальную продолжительность жизни.

Увеличению продолжительности жизни, замедлению старения способствуют также все факторы, способствующие поддержанию гармонии биоритмов: здоровый образ жизни, адекватные физические и психические нагрузки, рациональное питание, исключение вредных привычек и других повреждающих факторов, включая неблагоприятные экологические.

Четвертый способ «кардинального» решения проблемы старения – исключение обучения, потеря онтогенетической памяти и возвращение к неэкономичной энергетике достигается у одноклеточных организмов при их делении. Эти организмы вообще не стареют, однако в принципе такое решение не отличается от размножения других видов организмов. Дети тоже не наследуют онтогенетическую память родителей. Интересно, что в культуре клеток, как и в ткани организма, происходит взаимодействие и обучение между клетками, что приводит к старению культуры одиночных клеток.

Таким образом, Устойчивость биосистем любого иерархического уровня основана на 1) согласовании ритмов энергетических, функциональных и структурных процессов; 2) коррекции их относительно временной организацией внешней среды; 3) энергетической параметрической зависимости величины и знака функциональной индукции восстановительных процессов. Хронодиагностика осуществляется по виду, характеру и степени десинхронозов.

Биоритмологическое биоуправление устраняет десинхронозы, восстанавливая гармонию биоритмов за счет согласования функциональной нагрузки с фазами ритмов увеличения энергообеспечения ответных реакций. С учетом этих закономерностей нами разработаны методы и аппараты для хронодиагностики и биоуправляемой хронофизиотерапии, которые позволяют не только замедлять старение и поддерживать здоровье организма человека, но и восстанавливать его наиболее адекватным естественным способом.

На основании вышеизложенного подхода нами была разработана хронобиологическая теория устойчивости биосистем, основные положения которой заключаются в следующем:

1. Иерархии уровней интеграции биосистем соответствует иерархия периодов биоритмов, постоянных времени обратных связей в регуляторных контурах и длительностей переходных процессов на каждом уровне. Каждый основной уровень биологической интеграции в эволюции биосферы (клетка, организм, биоценоз) сопровождается образованием более медленных (в π^3) интегральных биоритмов биосистемы при преодоле-

- нии конституционного предела увеличения плотности потока используемой внешней энергии. Каждый промежуточный уровень при интеграции однородных или разнородных элементов в биосистеме сопровождается появлением более медленных (в π^2) интегральных биоритмов при преодолении соответственно 1 или 2 кинетических пределов увеличения скорости потребления внешней энергии.
2. Временная организация биосистем имеет дискретный в идеале (максимум устойчивости) фрактальный вид, причем длительность структурных процессов примерно в 3 тыс. раз больше длительности функциональных процессов того же уровня.
 3. Коэволюция временной организации внешней среды и биосистем и соответственно процессы онто- и филогенеза, адаптации, старения, развития и эволюции определяются на всех уровнях универсальным энергетическим критерием – максимизацией интеграла отношения внешних энергетических затрат биосистемы к ее внутренним регуляторным энергозатратам за время соответствующего переходного процесса.
 4. Устойчивость любой биосистемы определяется ее гомеостатической мощностью, которая характеризуется максимально допустимой без потери устойчивости длительностью десинхроноза, не превышающей длительность соответствующего структурного восстановительного процесса.
 5. Функциональные обратимые десинхронозы и противоречия целевых энергетических функций оптимизации смежных иерархических уровней являются основой развития, адаптации и эволюции.
 6. Сохранение устойчивости биосистемы вышележащего уровня может реализоваться двумя противоположными способами – сохранением устойчивости подсистем и элементов, не вызывающих десинхроноз с биосистемой в целом, или элиминированием элементов, не оптимальных энергетически для достижения целевой функции биосистемы высшего уровня.
 7. Стратегия поддержания устойчивости в условиях ограниченных внешних энергоресурсов направлена на сохранение устойчивости более экономичных элементов, минимизирующих энергозатраты как на внешнее функционирование, так и на внутреннюю саморегуляцию, но в большей степени на последнюю.
 8. Стратегия сохранения устойчивости в условиях даже временно достаточных или избыточных энергоресурсов направлена на приоритетное выживание (отбор) биосистем, способных эффективно и более оперативно использовать дополнительные энергоресурсы на увеличение своей организации, биомассы и возникновение новых биоструктур.
 9. Биосистемы, способные к выработке ритмов чередованию пассивной и активной адаптации, совпадающих с ритмами внешней среды, с ритмами энергопродукции имеют приоритет для сохранения устойчивости, прогрессивной эволюции и развития.

10. Для согласования фрактальной структуры и иерархии периодов биоритмов с временной организацией внешней среды биосистемы на уровне клетки вырабатывают, закрепляя в морфологии кальциевых депо, ритмы противофазных колебаний высвобождения и связывания, депонирования кальция в соответствующих микроструктурах. Для снижения чувствительности к неблагоприятным внешним ритмам они повышают концентрацию кальция в цитозоле для соответствующих сигналов. Снижая локальные или интегральную концентрацию кальция в цитозоле, клетки повышают чувствительность к полезным сигналам, к сигнатурным стабилизирующим и корректирующим ритмам (например, околосуточному) путем адаптивных изменений спектра ритмов золь-гель переходов, регулирующих все виды внутриклеточного движения и интегративные свойства клетки. Привычные повторяющиеся воздействия закрепляются встраиванием рецепторных белков в плазматическую мембрану.
11. Аналогично на уровне организма приспособление обеих видов обеспечивается динамикой архитектуры капиллярного русла и регуляцией спектра ритмов микроциркуляции, через энергообеспечение и трофику регулирующих чувствительность тканей и органов, выработкой условных рефлексов, а в эволюции – новых нервно-гуморальных связей и генетически закрепляемых форм функции и морфологии.
12. На уровне биоценозов и биосферы аналогично оптимальная временная организация закрепляется межвидовыми отношениями, соответствующей морфологией популяций, консорций, биомов и эколого-климатических зон.
13. Гистерезисный вид зависимости золь-гель (фазовых) переходов в клетке, аналогичные свойства латентности и инерционности в энергообеспечении процессов в организме, биоценозе и в биосфере объясняют явления суммации внешних воздействий, их информационный триггерный характер.
14. Биологическая память на уровне клетки и других биосистем вплоть до биосферы в целом обеспечивает по принципу опережающего отражения (по П.К. Анохину) преднастройку временной организации биосистемы к наиболее вероятным изменениям временной организации внешней среды. Это главное отличие от памяти существующих технических систем.
15. Тактовая частота биосистем в отличие от технических имеет биологический, а не астрономический эталон времени, например, для организма единицей биологического времени является межпульсовый интервал.
16. Информационные биологически значимые сигналы для биосистем любого уровня имеют многочастотные коды с инвариантным соотношением ритмов. Любая регуляция в биосистемах имеет многоконтурный многочастотный характер.
17. Биорезонансы биосистем возникают лишь на многочастотные воздействия, биологически значимые и привычные, в которых важны не абсолютные значения частот, а их соотношения, адекватные закрепленные при обучении (в онтогенезе и в эволюции), соответствующие иерархии биоритмов и их фрактальной размерности.

18. Хронобиологические алгоритмы диагностики состояния биосистем более просты и удобны в практическом приложении, так как требуют оценки только временных параметров, дифференциальных режимов оценки кинетики, динамики процессов соответствующего уровня, а не их абсолютных значений. Они позволяют прогнозировать направленность ответных реакций и использовать их в интерактивных системах биоуправления устойчивостью биосистем.
19. Биоритмологическое биоуправление устойчивостью биосистем через коррекцию временных параметров биосистемы и устранение десинхронозов биологически более адекватно и эффективно, чем существующие способы воздействия на уровень функции или на морфологию, так как позволяет однонаправленно корректировать параметры гомеостаза на любом уровне без их расшатывания, что особенно важно при сниженных регуляторных возможностях конкретной биосистемы. Например, биоуправляемая хронофизиотерапия в отличие от обычной физиотерапии не расшатывает параметры гомеостаза, а направленно их нормализует, что исключает побочные негативные эффекты и важно при лечении детей, пожилых людей, при тяжелых патологиях, когда снижены резервы саморегуляции.
20. Биоуправляемая хронофизиотерапия организма в отличие от обычной физиотерапии и от медикаментозной терапии позволяет гарантированно исключить побочные эффекты и обострения, обеспечивает системный характер лечения, его стабильность благодаря выработке тканевой памяти, исключить привыкание, негативные компенсаторные изменения в других органах и системах, снизить или в ряде случаев даже исключить потребность в лекарственных препаратах, увеличить скорость и качества профилактики и реабилитации.

Данная теория основана на наших экспериментальных работах, разработанных более десятка новых методов прижизненной количественной микроскопии и других методов изучения временных параметров клетки и организма человека. Обобщены данные литературы о временной организации биосистем на всех уровнях от молекулярного до биосферного. Экспериментально проверены основные выводы теории, которые позволили создать новые направления в информатике, нейробиологии, экологии, медицине. Теоретическое обоснование новых принципов диагностики и прогнозирования состояния биосистем любого уровня и управления жизнедеятельностью через коррекцию параметров временной организации открывает новые возможности как в понимании механизмов адаптации, памяти, старения, роста, развития, канцерогенеза, эволюции, так и в практической деятельности человека и его взаимоотношении с внешней средой.

Совместно с лауреатом Нобелевской премии академиком А.М. Прохоровым С.Л. Загускиным обнаружено характерное только для живых систем явление многочастотного параллельного резонансного захвата. На его теоретической основе разработаны новые способы лечения человека и управления биосинтезом белка в клетке (АС СССР N1481920 «Т» и ряд патентов). Разработанные методы биоуправляемой хронофизиотерапии

подтвердили свое преимущество перед традиционными методами физиотерапии уже в сотнях медицинских учреждений в России и за рубежом.

Теоретически и экспериментально обоснованы новые методы микроструктурной биоритмологической диагностики и прогнозирования состояния клетки. Экспериментально показана роль окологасовых ритмов в устойчивом повышении концентрации белка в клетке при многочастотном раздражении, которое соответствует иерархии периодов энергетики клетки. Увеличение амплитуды окологасовых ритмов физиологической регенерации стимулирует репаративную регенерацию.

Интегративная функция нейрона непосредственно связана с окологасовыми ритмами энергетических и пластических процессов в соме нейрона. В прямых опытах на отдельной клетке показано, что биорезонанс в отличие от механического резонанса (для молекул, кластеров воды и др.) всегда многочастотен и соответствует иерархии биоритмов энергетики клетки. Для биорезонанса необходимы не абсолютные значения, а инвариантное соотношение мгновенных частот внешнего воздействия.

Одночастотные резонансы не эффективны, биосистемы активно ускользают от них благодаря постоянной флюктуации периодов биоритмов, их фрактальности и интегральной целостности биосистем, благодаря которой выше и ниже лежащие уровни биосистем активно демпфируют воздействие на адресуемом уровне. Раскачать биосистему можно только одновременными резонансами по всем ее уровням. Такой резонанс может быть только многочастотным с соотношением периодов ритмов воздействия таким же, как соотношение периодов ритмов энергообеспечения в биосистеме.

На уровне организма биорезонанс соответствует спектру негармонических колебаний кровотока и реализуется в разработанном нами способе биоуправляемой хронофизиотерапии. Модуляция интенсивности физиотерапевтического воздействия сигналами с датчиков пульса и дыхания больного позволяет не расшатывать, а однонаправлено восстанавливать параметры гомеостаза. Метод биоуправляемой хронофизиотерапии резко расширяет терапевтический диапазон интенсивностей, исключает передозировку и негативные реакции организма больного.

Сравнение эффектов обычной и биоуправляемой хронофизиотерапии проводили по нормализации спектра ритмов микроциркуляции крови, хронобиологическим алгоритмам динамики отношения частоты сердечных сокращений к частоте дыхания, величине тиксотропного эффекта, оцениваемого по амплитуде колебаний агрегации ретикулюма и электрофоретической подвижности ядра клетки, степени нормализации ферментов антиоксидантной защиты, клиническим показателям.

Временная организация биосистемы для сохранения устойчивости должна интегрально соответствовать иерархии временной организации внешней среды и вынуждать адекватное изменение структуры, т.е. её пространственную реорганизацию. Первичное же изменение структуры (в том числе мутации и модификации) только тогда способствуют сохранению устойчивости биосистемы любого уровня, когда они случайно «угадывают» или «предсказывают» изменение временной организации внешней среды. Точнее, гомеостатическая мощьность биосистемы определяется такой её

временной организацией, диапазон отклонений параметров которой, не входит в термодинамическое противоречие с временной организацией внешней среды.

Нынешние формы жизни (не только на уровне прокариот) сохраняют, однако, реликтовые параметры биоритмов и переходных процессов, адаптировав их с помощью симбиотических и координационных ритмов к новой иерархии биоритмов и ритмов внешней среды. При этом одни значения, удачно в термодинамическом смысле вписывающиеся в устойчивую гармонию с ритмами внешней среды, становятся задатчиками и корректорами временной организации биосистем (суточный, сезонный и др.), а к другим уже на клеточном уровне биосистемы адаптируются снижением чувствительности к ним путем противофазных колебаний в цитозоле кальция, высвобождающего из соответствующих депо (микроструктур).

Если устойчивость сложных иерархических диссипативных систем должна иметь фрактальную структуру, то из этого с необходимостью следует и дискретная временная организация этих систем. Именно в этом логично искать основную качественную специфику устойчивости живого. Понять ее из анализа временной организации биосистем можно только в эволюционном аспекте.

Убедительные доказательства, полученные в работах А.П. Руденко [7] о химической эволюции открытых каталитических систем в направлении максимального общего и полезного использования энергии базисной реакции, необходимо распространить и на эволюцию биосистем и их временной организации. Условия преодоления кинетических и конституционных пределов увеличения соответственно скорости и плотности используемой биосистемами внешнего потока энергии нельзя определить количественно без учета временной их координации.

Только на основе гармоничного соответствия временного распределения общего потока входной энергии между процессами одинаковой или разной лабильности и энергоемкости возможна интеграция биологических элементов и подсистем в целостную биосистему более высокого иерархического уровня.

Эволюция жизни на Земле – это усложнение пространственно-временной организации биосферы в направлении увеличения среднего и максимального уровня используемого внешнего потока энергии. Интеграция однородных или разнородных элементов (по параметрам скорости и плотности используемой энергии) увеличивает дисперсию значений плотности потока используемой энергии за счет варьирования состояний элементов.

Увеличение максимально возможной плотности потока используемой энергии позволяет возникнуть и сохраняться более сложным формам. Увеличение среднего уровня плотности потока используемой энергии возможно лишь при одновременной интеграции систем как однородных, так и разнородных элементов. Преодоления такого конституционного предела («изобретение» новых структур и их комбинаций) обеспечивает образование основных уровней биологической интеграции: клетки эукариота, многоклеточного организма, многовидового биоценоза.

Энергетическая интеграция однородных элементов происходит за счет фазовых сдвигов колебаний энергопотребления между этими элементами и обеспечивает преодоление на каждом уровне первые кинетические пределы увеличения скорости потребления энергии. При этом образуются первые промежуточные уровни биологической интеграции в эволюции биосферы: функциональные (ОКК-однородные компартменты клетки, ансамбли клеток; семьи, стада, стаи организмов, ФСОБ-функциональные системы однородных биоценозов) и структурные (ОМК-однородные микроструктуры клетки, ткани, популяции, биомы).

Интеграция разнородных элементов позволяет преодолевать вторые кинетические пределы увеличения скорости потребления внешней энергии и образоваться вторым промежуточным уровням биологической интеграции: функциональным (РКК-разнородные компартменты клетки, ФСО-функциональные системы организма, ФСРО-функциональные системы разнородных организмов, ФСРБ-функциональные системы разнородных биоценозов) и структурным (РМК-разнородные микроструктуры клетки, органы, консорции, эколого-климатические зоны).

Образование каждого нового промежуточного или основного уровня в эволюции (дифференцировке, онтогенезе) биосферы от одновидового биоценоза прокариотических до нынешнего состояния сопровождалось усвоением более медленных ритмов внешней среды и образованием соответствующего интегрального биоритма нового иерархического уровня. Уникальная сложность жизни на Земле, по-видимому, следствие исключительно «удачно» организованного и широкого спектра дискретных значений ритмов внешней среды. Замедление вращения Земли за счет удаления Луны и увеличение основного околосуточного ритма с 8ч. до нынешних 24ч., вероятно, было решающим фактором прогрессивного усложнения биосферы и появления многоклеточных благодаря усвоению новых устойчивых соотношений периодов биоритмов.

Термодинамическое требование гармонии дискретной иерархической временной организации биосистем определяет границы устойчивости на всех уровнях биологической интеграции и полностью реализуется уже на клеточном уровне. Возникновение и сохранение устойчивости первичных биосистем как иерархии диссипативных структур и взаимосвязанных через распределение общего потока энергии колебательных контуров закрепляется адекватной временной организацией внешней среды.

Устойчивость биосистемы любого уровня – это гармония ее биоритмов. В здоровом организме человека, как и в отдельной клетке, ткани, органе поддерживается дискретная иерархия периодов биоритмов в гомеостатических пределах допустимого их варьирования. Инвариантные соотношения периодов биоритмов отражают термодинамически наиболее выгодные условия, закрепленные в эволюции приспособлением к временной организации внешней среды. С позиции хронобиологии приспособление биосистем к изменяющимся факторам внешней среды означает адекватную перестройку иерархии биоритмов с сохранением инвариантных соотношений их периодов, но с изменением абсолютных значений в новых функциональных состояниях.

Золь-гель структуры живой клетки являются основным локальным и общеклеточным акцептором внешних физических полей и физических сигналов соседних золь-гель структур, сигналов соседних клеток и других иерархических уровней биосистем. Направленность золь-гель переходов определяет изменение концентрации кальция в цитозоле, изменение проводимости ионов калия и знак ответа энергетического и пластического метаболизма клетки.

Гистерезисный характер золь-гель переходов, т.е. зависимость соотношения желатинизированной и жидкой частей структуры от направленности изменения локальной температуры или механического (осмотического) давления объясняет такие свойства реакций клетки на слабые физические воздействия как суммация подпороговых раздражений и триггерный характер ответа.

Для лечебного эффекта низкоинтенсивными физическими воздействиями информационного характера на организм человека с плотностью энергии порядка естественных физических полей необходимо использование многопериодной модуляции, соответствующей иерархии биоритмов энергетического обмена клеток и, конкретно ритмам золь-гель структур, происходящих синхронно колебаниям осмотических градиентов, связанных с микроциркуляцией и открытием капилляров над активными клетками.

Для увеличения глубины проникновения внешнего физического воздействия и возможности суммации подпороговых для общеклеточной реакции эффектов необходимо использование периодов следования импульсов, меньших времени релаксации первичных акцепторов данного физического фактора. Для превращения физического воздействия в биологически и физиологически значимый сигнал и образования тканевой памяти, способствующей стабильности системного лечебного эффекта необходимо сочетание его периодического воздействия с актом вдоха пациента, подкрепляющегося реакцией капиллярной сети.

Аппарат «РИКТА-05» впервые в мире среди физиотерапевтической аппаратуры имеет оптимальные параметры, определенные на основе объективных критериев оптимальности на внутриклеточном, тканевом, органном и организменном уровнях, впервые позволяет проводить одновременно с сеансом лечения хронодиагностику и контролировать реакцию пациента на лечебное воздействие непосредственно во время проведения лечения, впервые учитывает характер локальной патологии (гипоксию, артериальную или венозную гиперемии).

Аппараты биоуправляемой хронофизиотерапии позволяют не расширять параметры гомеостаза, а однонаправлено их корректировать. Это дало возможность полностью исключить побочные эффекты и обострения, возможные при обычной физиотерапии. В кардиологии удалось снизить потребность в медикаментозной терапии, а в ряде случаев исключить вообще прием медикаментов.

Биоритмологическое биоуправление оказалось полезным и эффективным не только в медицине для лечения больных, но и для обучения. Предъявление звуковой и зрительной информации в ритмах сердечных сокращений и дыхания человека существенно ускорило запоминание слов,

фраз, изображений, увеличивало объем и прочность сохранения полученной информации [5].

Разработанные нами программно-аппаратные комплексы (домашний доктор и учитель) позволяют с помощью компьютера проводить в режиме биоуправления индивидуальное обучение иностранным языкам, школьным и вузовским предметам, автоматизировать йоговскую дыхательную гимнастику (13 назначений, проверенных многовековой практикой), корректировать функциональные нарушения зрения (профилактика и лечение), проводить хронодиагностику (по сигналам с датчиков пульса, дыхания и дифференциальной термометрии), индивидуально в интерактивном режиме биоуправления автоматически оптимизировать параметры воздействия массажеров, тренажеров, свето-, цвето-, ауди-, магнитолазерную терапию и др. профилактические и лечебные физические процедуры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гринченко С.Н., Загускин С.Л. Механизмы живой клетки: алгоритмическая модель. – М., Наука, 1989. – 232с.
2. Загускин С.Л. Биоритмы: энергетика и управление. Препринт ИОФАН №236. – М., 1986. – 56с.
3. Загускин С.Л. Биоритмологическое биоуправление // Хронобиология и хрономедицина; Второе издание под ред Ф.И. Комарова и С.И. Рапопорта. – М.: Триада-Х, 2000. – С. 317-328.
4. Загускин С.Л., Никитенко А.А., акад.Овчинников Ю.А., акад. Прохоров А.М., Савранский В.В., Дегтярева В.П., Платонов В.И. О диапазоне периодов колебаний микроструктур живой клетки // Докл. АН СССР, 277. – 1984. – №6. – С. 1468-1471.
5. Загускина Л.Д., Загускин С.Л. Способ подачи учебных текстов и управления их восприятием. Патент РФ №2205454, приоритет 23.05.2002г.
6. Комаров Ф.И., Загускин С.Л., Рапопорт С.И. Хронобиологическое направление в медицине: биоуправляемая хронофизиотерапия // Терапевтический архив. – 1994. – №8. – С. 3-6.
7. Руденко А.П. Эволюционная химия и естественноисторический подход к проблемам происхождения жизни // Журн. Всес. хим. общ-ва им. Менделеева. – 1980. – Т.25. – №4. – С. 390-404.

Раздел. 3. ФИЛОСОФИЯ

УДК 115

Н.Е. Галушкин

ВРЕМЯ И ПРИЧИННАЯ МЕХАНИКА Н.А. КОЗЫРЕВА

На каком бы этапе не было познание человечеством окружающего мира, остается еще более непознанного и сколько бы фундаментальных законов мира, формирующих наше мировоззрение, не было открыто, в будущем нас ждет открытие еще более фундаментальных законов и формирование новых мировоззрений об окружающем нас мире. Причем открытие новых фундаментальных законов будет происходить как при проникновении знаний в микромир (молекулы, атомы, кварки и т.д.), так и в макромир (галактики, метagalктики и т.д.), а также в направлении изучения все более структурно сложных объектов (молекулы, белок, органическая жизнь, социальные явления и т.д.).

Данное положение давно сформулировано философами и не вызывает никакого сомнения. Еще в древней Греции Сократ рисовал своим ученикам два круга: большой и маленький и пояснял, что большой круг – это его знания, а маленький знания учеников, причем, чем меньше знания, тем меньше контакт с непознанным и тем меньше научных проблем. За пределами же кругов находятся бесконечные непознанные знания.

Тем не менее, у ученых-естествоиспытателей на различных этапах познания окружающего мира создается иллюзия завершенности познания. При этом формируется устойчивое мнение, что все фундаментальные законы уже открыты и возможно открытие только каких-то частных законов, а фундаментальные законы надо только использовать для практических применений и тем самым можно объяснить любые явления природы. Так было после открытия законов Ньютона, считалось, что все явления природы и общества можно объяснить механическими перемещениями частей. В дальнейшем после экспериментального изучения явлений микромира данная точка зрения была пересмотрена.

В настоящее время после создания квантовой механики и теории относительности также господствует мнение, что все фундаментальные законы мира уже познаны, и их надо только правильно применить, чтобы объяснить все явления природы, по крайней мере, физические явления. Пагубность такой точки зрения для развития фундаментальной мысли очевидна, тем не менее, она господствует в настоящее время. Подобная периодичность в иллюзиях завершенности познания фундаментальных законов связана со скачкообразным познанием человечеством окружающего мира.

Сначала различные явления изучаются экспериментально, затем по мере накопления достаточного объема экспериментальных знаний форму-

лируются фундаментальные законы, описывающие эти знания, после этого создается иллюзия завершенности познания фундаментальных законов, так как основные научные силы направляются на изучение применения открытых фундаментальных законов к различным явлениям природы. И только в дальнейшем после накопления новых экспериментальных данных, которые нельзя описать в рамках существующих фундаментальных законов формулируются новые более общие фундаментальные законы, описывающие все известные экспериментальные данные и т.д.

Знание определенной совокупности фундаментальных законов формирует определенное представление человечества о строении и процессах в окружающем мире, то есть его мировоззрение. После открытия новой совокупности фундаментальных законов формируется новое мировоззрение, которое не отрицает факты, объясняемые предыдущими законами, а включает их как частные случаи, однако само мировоззрение об окружающем мире меняется кардинально. Тем самым мировоззрение человечества меняется скачкообразно. Между революционными изменениями мировоззрений находится длительный этап применения найденных законов ко всем явлениям природы и накопления новых экспериментальных данных.

Открытие новых фундаментальных законов, даже при наличии необходимых экспериментальных данных доступно только гениям, так как это требует оригинального нестандартного мышления, чем и отличаются гении от просто талантливых ученых. Применение же найденных фундаментальных законов к различным явлениям природы и накопление новых экспериментальных данных – удел талантливых ученых.

Если гений родился в период ломки мировоззрений и внес в открытие новых фундаментальных законов свой вклад, то он остается известным на века. Такими гениальными учеными были Ньютон, Эйнштейн, Бор и т.д. Таких ученых немного, так как и период ломки мировоззрений небольшой, по крайней мере, во много раз меньший периода между изменениями мировоззрений.

Значительно более незавидная судьба гениев, родившихся между периодами ломки мировоззрений. В это время господствует точка зрения об известности всех основных фундаментальных законов, и все научные силы направлены на применение этих законов к различным явлениям природы. Поэтому выдвижение новых фундаментальных принципов, опровергающих существующие законы или замалчивается научной общественностью (так как в это время нет до них дела, они в стороне от главного научного направления – осмысления недавно открытых новых фундаментальных законов) или чаще воспринимается в штыки, а гения без детального разбора объявляют или недобросовестным исследователем или вообще фантазером. В любом случае от него стараются отмахнуться, так как его открытия идут в разрез с существующими представлениями. Так было в любую эпоху накопления знаний, включая и настоящее время, и весь путь науки отмечен неизвестными гениями. Труды некоторых из них в последующее время извлекаются из архива, когда научная общественность созревает до их пони-

мания и гений приобретает известность. Еще больше гениев так и остаются непонятыми, а их труды безвозвратно пропадают. На это есть как отмеченные выше объективные причины, так и множество субъективных причин. Во-первых, в момент выдвижения новых фундаментальных идей они, как правило, слабо обоснованы. Если данные идеи долго ждала научная общественность, что бывает в период ломки мировоззрений, то на их развитие и обоснование выдвигаются большие научные силы. Если идеи идут не в струе научной мысли на данный момент, что бывает в период между ломками мировоззрений, то гений остается один на один со своими идеями, а их в это время особенно легко критиковать и опровергать. Во-вторых, в этот период, как правило, небольшая экспериментальная база для их обоснования. Серьезная экспериментальная база накапливается только к моменту революционных изменений в науке.

О таких гениях говорят, что они намного опередили свое время. Несомненно, к таким гениям относится и Н.А. Козырев. До сих пор Н.А. Козырева воспринимают неоднозначно в научном мире. Он начал свою научную деятельность в сороковых годах в период триумфального шествия квантовой механики и теории относительности, и, следовательно, любые идеи, идущие в разрез с этими фундаментальными теориями, воспринимались в штыки и отвергались с порога. Идеи же Козырева крайне фундаментальны и затрагивают самые основы существующего мировоззрения. С другой стороны они слабо обоснованы, что дает широкую почву для их критики.

Тем не менее, любой серьезный исследователь вряд ли усомнится в добросовестности экспериментов, поставленных Козыревым, и проверенных рядом серьезных ученых – в частности учеными из Новосибирска [1-2]. Результаты же данных экспериментов никак нельзя объяснить в рамках существующих теорий, они, несомненно, являются предвестниками будущих новых фундаментальных теорий. Некоторые же выводы из идей Козырева были блестяще подтверждены совсем недавно.

Например, асимметрия формы земли, предсказанная Козыревым еще в пятидесятые годы, совсем недавно была подтверждена точными исследованиями с космических спутников. Анализируя взаимосвязь причины со следствием, Козырев предсказал не сохранение четности задолго до его открытия в слабых взаимодействиях. Все это говорит о том, что идеи Козырева, несомненно, содержат истину.

Тем не менее, они до сих пор не представляют собой какой-либо стройной теории, которая формулируется, как правило, в некоторой основной системе уравнений, подобно устоявшимся теориям. Например, уравнения Шредингера и Дирака являются основой квантовой механики, уравнения Ньютона – основа классической механики, уравнения Максвелла – основа электродинамики и т.д.

Поэтому надо признать, что причинная механика Козырева до сих пор не является какой-либо теорией, скорее всего это пока совокупность фактов и некоторых теоретических соображений, лежащих за пределами

существующих общепризнанных теорий. Но также, несомненно, что эти факты имеют место в природе, и они являются зародышами некоторой будущей фундаментальной теории.

Центральным понятием в теории Козырева является понятие времени. Козырев понимает время, не как меру длительности различных процессов, а как некоторую субстанцию, пронизывающую все виды материи. По Козыреву именно из потока времени звезды черпают энергию и это является причиной отсутствия деградации звезд и тепловой смерти. Время как субстанция у Козырева обладает рядом свойств, таких как: длительность, направленность, плотность.

Введение новых субстанций для объяснения не традиционных с точки зрения существующих теорий экспериментов является характерным приемом на заре формирования многих фундаментальных теорий. Например, на заре формирования теории теплопроводности была введена новая субстанция-флогистон, с помощью которой успешно объяснялись многие явления теплопроводности. Однако после детального изучения данного явления и завершения формирования теории теплопроводности надобность в гипотетической субстанции отпала.

Аналогично на заре изучения электромагнитных явлений была введена новая субстанция-эфир. Данная идея на первых порах позволила объяснить многие явления, а также способствовала формулировке основных уравнений электромагнитного поля – уравнений Максвелла. Однако после детального изучения электромагнитных явлений надобность в этой гипотетической субстанции отпала, так как оказалось, что и без нее на основании уравнений Максвелла можно объяснить все электромагнитные явления.

Таким образом, введение гипотетических субстанций является характерным приемом для объяснения не традиционных явлений в рамках существующих теорий, которые явно не применимы для данных явлений. После создания более фундаментальной глобальной теории нетрадиционные явления становятся естественно объяснимыми в рамках новых теорий, и отпадает надобность в фиктивной субстанции. В настоящее время в квантовой теории поля такой по всей вероятности фиктивной субстанцией является понятие вакуума.

Данное понятие призвано обосновать расходимости, возникающие при вычислении параметров различных квантово-электродинамических явлений. Данные расходимости по всей вероятности свидетельствуют об ограниченности данной теории и ее не применимости к явлениям, дающим расходимость. Будущая более фундаментальная теория, как показывает история, объяснит отмеченные явления без привлечения новых фиктивных сред.

По всей вероятности такая же участь ждет и козыревскую фиктивную субстанцию – время. То, что фиктивная субстанция связывается с хорошо устоявшимся понятием – временем, так же является довольно известным приемом особенно в технике. Например, при моделировании работы пористого электрода, на первых этапах моделирования пористая структура не

рассматривалась, а все проявления пористости приписывались внешним параметрам электрода, характеризующим плоский электрод, таким как: удельное сопротивление, поляризация электрода и т.д.

После построения детальной теории пористого электрода необходимость в отмеченных интегральных параметрах отпала. Таким образом, козыревское понятие времени как субстанции, по всей вероятности является отражением глубинных еще не познанных явлений.

В заключении, хотелось бы отметить, что Козырев бесспорно нащупал явления, являющиеся ростками будущих фундаментальных теорий, и попытался дать им объяснения в рамках в основном уже известных теорий, для этого ему пришлось ввести новую фиктивную субстанцию, связанную им со временем. Все это является, как показывает история, первым шагом в постижении неизвестных явлений и в создании новых теорий.

Но надо признать и другое, а именно, время идеям Козырева еще не пришло. Так как до сих пор, не смотря на необычность обнаруженных явлений и их бесспорную фундаментальность, их разработками занимаются отдельные ученые-энтузиасты. До сих пор нет, каких либо серьезных академических программ направленных на изучение данных явлений.

Как мне представляется, именно в данном направлении пойдет в дальнейшем развитие фундаментальной науки при формировании новой глобальной теории, которая свершит новую революцию в нашем мировоззрении.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лаврентьев М.М., Еганова И.А., Луцет М.К., Фоминых С.Ф. О дистанционном воздействии звезд на резистор // Док. АН СССР. – 1990. – Т.314. – №2. – С. 352-355.
2. Лаврентьев М.М., Гусев В.А., Еганова И.А., Луцет М.К., Фоминых С.Ф. О регистрации истинного положения Солнца // Док. АН СССР. – 1990. – Т.315. – №2. – С. 368-370.

УДК 115

П.Д. Кравченко

ВРЕМЯ – ИЗМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОТОКА

Исходя из целостности, всеобщности, причинности и непрерывности развития Вселенной и Человека, определим время как категорию динамического изменения информационного потока, который осмысливает и осваивает человеческий Разум.

Как эта категория будет восприниматься и осваиваться каждым индивидуумом – особая проблема, которую еще долго решать человечеству.

Четыре основных постулата причинной механики Н.А.Козырева в целом непротиворечивы. Попробуем определить **направленность** времени.

Если говорить о существовании вещества и антивещества, об аннигиляции, что весьма распространено в специальных литературных источниках, в том числе и основательных философских трудах, то можно говорить о времени и антивремени, что не под силу осознать и освоить логично мыслящему человеку, который привык к пониманию мира как материального, в котором материя непрерывно движется в пространстве и во времени.

Двигается – куда? Человек говорит: «Вперед!». Но если, предположим, есть направление, то время, как изменяющийся поток, должно иметь и скорость, и другие параметры, характеризующие **изменение**. Теперь требуется определения термин **скорость**. В нашем понятии при определении скорости процессов уже присутствует время, относительно которого определяется интенсивность сменяемости параметров любого процесса.

Наступил момент неопределенности, а как его преодолеть – в этом заключается основная задача причинной механики.

Представим **время как изменение информационного потока** на количественном и качественном уровнях. Понятие **информация** будем трактовать как всеобщую категорию и под информацией будем подразумевать то, что нас окружает, непрерывно движется в пространстве, развивается и осмысливается в сознании человека как объективная реальность. В таком случае мы не противоречим основным постулатам Козырева об определении направленности времени как обладающего особым абсолютным свойством, отличающим будущее (следствие) от причины, следствие всегда будет неадекватно причине, т.к. расстояние (пространство) между ними не может быть равно нулю, так же как и время не может быть равно нулю.

Объяснение здесь логично – между причиной и следствием идет информационный поток, различие (неадекватность) причины и следствия всегда будет характеризоваться параметрами этого непрерывного и динамично изменяющегося потока – скоростью, ускорением, плотностью, количественными и качественными преобразованиями информации как на физическом, так и на духовном уровне (который человеком изучен в еще меньшей степени, чем физический).

При изучении феномена причинной механики Козырева важно отметить соотношения неопределенности и выводы о симметрии мира в согласии с квантовой теорией поля. Здесь требует строгого научного обоснования понятие теории поля. Почему принимается к обсуждению только квантовая теория? Не значит ли это, что мы еще не осознали сущность процесса динамично развивающегося информационного потока?

Понятием времени как информационного потока попытаемся объяснить вечный конфликт «отцов и детей». Дети осваивают очень быстро (динамично) информационный расширяющийся поток на качественно новом уровне, в то время как отцы уже не способны его освоить на новом уровне, т.к. информационный поток в их сознании проходит с диссипацией, объясняемой инерционностью мышления и действий, активность осмысления и освоения нового уровня снижается; их идеалы и ориентиры остаются преж-

ними, по их понятиям – всеобщими, в то время как дети ориентируются на новые, изменяющиеся вместе с изменением потока.

Особое положение в осмыслении времени как информационного потока занимает объяснение конфликта «гений – общество». Можно предположить, что гений обрабатывает и сообщает миру свои понятия нового большим объемом и качественным преобразованием информационного потока, причем уровень качества «обработки» позволяет предположить, что гений «живет в будущем», т.к. перерабатывает информационный поток высокой плотности с большими скоростями и ускорениями.

Побудительными мотивами в развитии человека как индивида всегда были стремления к идеалам, представляемым примерами гениев, талантов, вождей и т.д. И всегда человечество относилось к гениям с подозрением, недоверием, основанном на том уровне преобразования потока информации, который удовлетворял их логическим представлениям об идеалах. Появление мощной глобальной информационной сети Internet с выросшим на порядок или на несколько порядков потоком информации ускорил освоение человеком сущности времени как информационного потока, доказал, что конфликт «отцов и детей» продолжается.

Рассмотрение феномена причинной механики Козырева должно происходить в связи с другими категориями философского объяснения объективности, целостности и непрерывного изменения мироздания. В таком случае теория относительности Эйнштейна с понятием «искривления пространства-времени» уже включает в себя изменение понятия о времени. Заметим, что строго научного обоснования критерия изменения «кривизны» пока не существует.

Следуя логике развития науки о жизни на Земле и во Вселенной, принимая во внимание гипотезы о «расширяющейся Вселенной», представленной во многих тысячах томов специальной литературы, мы должны были бы уже давно предсказать и доказать, есть ли жизнь на Марсе, Луне, Венере и других планетах солнечной системы и в каком виде эта жизнь проявляется. На указанных планетах уже побывали посланные с Земли космические научные станции, а на Луне побывали даже люди – а вопросы остаются открытыми.

Теперь остается констатировать, что понятие «жизнь» требует уточнения, в связи с неосвоенными в нашем понимании информационными потоками. Из этого следует, что появление вопроса – что такое время – уже неизбежно. С другой стороны, упомянутые тысячи томов специальной литературы свидетельствуют о появлении нового феномена – лженауки, об опасности которого предупреждает Нобелевский лауреат академик РАН В.Гинзбург, и которую можно представить новым видом диссипации информационного потока.

Отметим только несколько из множества нерешенных проблем в логическом осмыслении нашей действительности.

1. Нет логически обоснованного объяснения феномена чудо-счетчиков, людей, способных производить миллионы математических операций за очень короткий промежуток времени.
2. Существуют тайны НЛО, Тунгусского метеорита.
3. Нет логического обоснования способа действия человеческого мозга.
4. Нет объяснения «чудесным» сбывающимся предсказаниям болгарки Ванги.
5. Понятие «поле» до сих пор представляется как поле тяготения. Принимая во внимание постулаты Симметрии Мира, если мы ввели понятие тяготения, то почему не рассматривается понятие отталкивания во взаимодействии?

Это только часть нерешенных проблем, представленных в общепринятых понятиях. Конечно, глубокое философское их осмысление требует переработки огромного объема информационных потоков и для логически стройного обоснования сущности требуется обсуждение их с профессионалами в специальных и общеметодологических философских науках.

Эти проблемы на онтологическом уровне поставлены давно.

Существует огромной важности проблема объяснения n -мерности пространства. В практике общеприняты известные нам три измерения – линия как совокупность точек, плоскость и объем; мы пытаемся как-то связать их с четвертым – временем, причем попытки их связи представлены во многих литературных источниках, большинство которых не представляет научного обоснования глубокой диалектической взаимосвязи пространства и времени в развитии.

При более глубоком рассмотрении Природы как единства целостности, всеобщности и причинности и времени как потока информации можно рассматривать n -мерное пространство как одну из форм взаимодействия вещества (информации) при развитии от точки (объекта) в пространство без деления пространства и времени, только как взаимодействие объекта (точки, человека,...) с окружающей Природой в виде информационного взаимодействия и развития на разных уровнях активности взаимодействия. Здесь преобразование информации в системе «объект – пространство» уже точно будет в n -мерном пространстве, причем уже можно говорить об n -мерности информации, и происходить это будет в одном направлении – развития.

Как субъективно мыслящий, каждый индивид может оценить сущность категории времени, только пытаясь приблизиться к объективному знанию (истине), на уровне своего количества информации и качества ее переработки в субъективном сознании, как динамического изменения потока информации во взаимодействии в системе «объект – окружающее пространство».

Козырев, как гениальный индивид, освоивший и переработавший за **короткое** время огромный объем информации на качественно высоком динамическом уровне, мог бы охарактеризовать неравномерность и динамизм этого потока (времени) именно на своем уровне, качественно отличном от

общепринятого логически усредненного, сложившегося на основе общих понятий, часто не очень строго научно обоснованных.. Многое, в нашем понимании, он «недорасследовал», не доказал, не объяснил нам на удовлетворяющем нас же логически-языковом или семантическом уровне.

Аналогично положение и с феноменом теории относительности Эйнштейна. Только профессионалы с глубокими познаниями в области теоретической и экспериментальной физики (большое количество специальной информации) и философским складом ума (качественно высокий уровень переработки информации) могут на высоком научном уровне судить о справедливости (непротиворечивости) и областях применения как теории относительности, так и причинной механики. Их суждения, однако, также будут субъективными, хотя и более приближенными к истине.

Вероятно, **короткое** время характеризует особенности творческой жизни гениальных и талантливых индивидов, т.к. огромный объем перерабатываемой ими информации на качественно, динамичном высшем уровне приводит к революционным изменениям в научном, т.е. более приближенном к истине, знании. Это допущение. Вероятно, гении и таланты владеют особыми способами, эвристическими методами в операциях преобразования информации, проявляющимися на высшем, духовном уровне.

Многие гении и таланты – «странные люди», поведение которых в отдельные моменты, с точки зрения обычной человеческой логики, трудно объяснить. Но то, что Эйнштейн работал экспертом в швейцарском патентном бюро и прекрасно играл на скрипке – может быть, это взаимодействие двух уровней качественно различной информации: общечеловеческого опыта эвристических приемов и высокой духовной культуры – привело к открытию теории относительности?

Это – логическое предположение. Решение загадки феномена творчества Эйнштейна, Козырева и других гениев еще впереди. Эйнштейн прожил 76 лет.

Другой пример – творчество Э.Галуа. Он нашел способ решения алгебраических уравнений высокого порядка еще в юном возрасте. По нашей логике, объем преобразованной им информации был небольшим, но он использовал свой, неведомый нам, метод ее преобразования. Можно предположить, что скорость переработки потока информации индивидом в сочетании с работой на высшем, духовном уровне (интуиция?) адекватна качественному изменению и преобразованию потока информации. В таком случае **краткость** времени решения проблемы, совершения открытия и т.п. можно охарактеризовать как степень интенсивности преобразования потока информации, что, в нашем понимании, можно определить как ускорение.

Академик РАН Фоменко совсем по-другому представляет историю нашего современного мира. А ведь это хронология фактов, т.е. интерпретация фиксированных моментов изменения динамики процесса потока информации. Автор доказывает верность своего подхода при обработке информации в динамике. Опровергнуть его концепцию довольно трудно.

Далее информационный поток «осознается» на логически непротиворечивом уровне совместно «отцами» и «детьми», причем не обязательно на уровне «детей», принимается «компромиссный» уровень, обозначенный точкой 3, с которой следует дальнейшее осмысление и развитие информационного потока, до повторения в точках 4, 5, 6 и т.д.

Слева представлена динамика развития информационного потока в специфических областях научных знаний, в науках, что естественно по скорости выше, чем УО или УД. В какой-то момент гений резко ускоряет освоение потока (верхняя стрелка) и в момент, обозначенный точкой 7 на ОУН, поднимается на уровень УГ, обозначенный точкой 8, как От – открытие. Далее общее развитие науки идет от точки 8, как критерия, обозначающего качественно новый уровень преобразования информации.

Плоскость отсчета уровней представлена произвольно условной. Линия I на схеме представлена множеством точек (объектов) с начальным, близким к нулю, объемом информации. В первом приближении, с точки зрения математики, эта схема может быть представлена как цилиндрическая система координат, причем образующая воображаемого цилиндра не обязательно является прямой и радиус-вектор координаты любой точки системы может уходить в бесконечность.

Естественно, это упрощенное представление времени как информационного потока, представленного только двумя фрагментами – «отцы и дети» и «гений – общество», причем подробное объяснение даже этих фрагментов может вызвать неоднозначные толкования. Однако положения, принятые для обоснования принятого подхода, не противоречат основным философским категориям – целостности, всеобщности, причинности и непрерывности развития человека и мироздания.

Здесь не представлены положения гомеостаза и точек бифуркаций, присущих любым развивающимся системам. Однако эти понятия довольно подробно объяснены в многочисленных литературных источниках и могут быть органично добавлены в представленную схему; заметим, что пара «гений – общество» относится к особому виду бифуркаций, способствующих резкому ускорению осознания и активного участия индивида в субъективном преобразовании информационного потока.

Следуя принципу объективности, необходимо отметить, что развитие информационного потока независимо, и развитие его можно на современном уровне считать расширением, что, в частности, предполагается в гипотезе «расширяющейся Вселенной».

УДК 115

*В.С. Чураков***«ПРИЧИННАЯ МЕХАНИКА» Н.А. КОЗЫРЕВА: НОВЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ СУБСТАНЦИОНАЛЬНОЙ КОНЦЕПЦИИ ВРЕМЕНИ?**

Для субстанциональной модели времени характерна дуалистичность: с одной стороны, время воспринимается как некоторый неизменный и вечно существующий фон, на котором разворачиваются все остальные события и феномены обыденной жизни, с другой стороны – вечные и неизменные циклы астрономических событий способствовали восприятию времени как некоторой самостоятельной субстанции⁴. Ее основы были сформулированы философами милетской школы, и ее развитие неразрывно связано с созданием метрики времени. Ее сторонниками были Анаксимандр, пифагорейцы, атомисты [1]. Вышесказанное следует дополнить тем, что и в Библии время – не отношение и не конструкция, а субстанция, сотворенная Богом: «И был вечер, и было утро: день третий. И сказал Бог: да будут светила на тверди небесной, для отделения дня от ночи, и для знамений, и времен, и дней, и годов» (Быт.1, 13-14) – что и нашло теоретическое оформление в классической теории Ньютона. В знаменитых «Математических началах натураль-

⁴ В отечественной философской литературе – в философии естествознания – субстанциональной концепции времени уделялось достаточно внимания. Так, в частности, в учебном пособии для студентов и аспирантов под ред. С.Г. Мелюхина написано следующее: «...для обыденного сознания характерно традиционное представление о пространстве и времени как о каких-то внешних условиях бытия, в которых помещена материя и которые сохранились бы, если бы даже материя исчезла. Такой взгляд приводил в прошлом к концепции абсолютного пространства и времени, получившей наиболее отчетливую формулировку в труде И. Ньютона «Математические начала натуральной философии». Здесь абсолютное пространство и время определялись как некоторые самодовлеющие сущности, существующие вне и независимо от каких-либо материальных процессов, как те универсальные условия, в которые помещена материя. Этот взгляд близок к субстанциональному пониманию пространства и времени. Но все же последние у Ньютона не являются настоящими субстанциями, ибо они обладают только одним признаком субстанции – абсолютной самостоятельностью существования и независимостью от любых конкретных процессов. Но они не обладали другим важнейшим качеством субстанции – способностью порождать различные тела, сохраняться в их основе при всех изменениях тел. Такую способность Ньютон признавал лишь за материей, которую он рассматривал как совокупность атомов. Но материя все же считалась вторичной субстанцией, а первичной субстанцией Ньютон, как и многие религиозно настроенные ученые того времени, считал бога, божественную волю, которая творит мир и приводит его в движение, а также творит пространство и время» [32, с. 208-209]. Концепция субстанционального времени рассматривается также в работах Ю.Б. Молчанова [33, 34], К.В. Симакова [35] и многих других авторов.

ной философии» И. Ньютона данная модель получила окончательное оформление. Она и поныне используется в повседневной практике.

Ньютоновской модели времени предшествовала модель времени Г. Галилея, который приравнял видимую траекторию тела «к чему-то ощути-мо текущему» [2, с.13] – то есть ввел в физику понятие динамического времени и локализовал время, связав последнее с движением конкретного тела. И.Ньютон эту модель трансформировал, время из локального превратилось в глобальное, синхронное и гомогенное, в любой точке Вселенной. В знаменитых «Математических началах натуральной философии» И. Ньютона четко формулируется понятие абсолютного времени: «Абсолютное, истинное математическое время само по себе и по самой своей сущности без всякого отношения к чему-либо внешнему протекает равномерно и иначе называется длительностью» [3, с.30].

Сущностью субстанционального, абсолютного времени Ньютона является длительность.

Р.Я. Штейнман выделяет в ньютоновской теории важнейшее обстоятельство: она базируется на динамической концепции, в которой любые взаимодействия сводятся к силам, тем или иным образом связанным с частицами материи, мгновенно действующим на расстоянии (*actio in distans* – дальноедействие) [4, с. 19]. «Мгновенность передачи действия от тела к телу делает мир единой материальной системой с единым универсальным временем» [4, с. 19].

Ньютоновскую модель времени, представляющую собой органичный синтез субстанциональной и динамической философских концепций времени и концептуального (математического) времени – критиковали Г.Лейбниц [5] и И.Кант [6], но вопреки критике, она стала господствующей в физике, хотя это господство, по замечанию А. Эйнштейна, было завоевано в жесткой борьбе.

В неклассический период в физике, наряду с активными разработками по программе геометризации физики, новыми представлениями о времени – вроде идеи статистического пространства – времени М.А.Маркова [4, с.219] – появилась работа, напрямую задающаяся расшифровкой смысла времени – работа в области субстанциональной модели времени⁵. Это «причинная механика» Н.А. Козырева [14].

Н.А. Козырев указывал в своих работах [7-16] на то, что рост энтропии Больцмана во Вселенной не соответствует расчетам, в реальных данных она гораздо меньше (энтропийный парадокс) (на это же обращают внимание и Л.Д. Ландау и Е.М. Лившиц [17]). Следовательно, в мире есть

⁵ Н.А. Козырев работал в классической парадигме. Отсюда – убежденность его сторонников и последователей в том, что «причинная механика» имеет отношение к концепции субстанционального времени И. Ньютона. В действительности – в ней присутствуют влияния релятивистской теории А. Эйнштейна (и соответственно – неевклидовой геометрии), идеи А. Грюнбаума [36], Г. Рейхенбаха [37], Дж. Уитроу [38]... Не исключено, что Н.А. Козырев знал работу М. Хайдеггера «Бытие и время»... С моей точки зрения, «причинная механика» - современное космологическое повествование, что-то вроде «Тимея» Платона.

нечто, что препятствует ее росту. Н.А. Козырев предположил, что это связано с физическими («активными») свойствами времени, которое, будучи субстанцией, борется с энтропией и мгновенно передает физическую информацию. Течение (ход) времени служит источником механического движения тел мира и одним из основных источников звездной энергии. Из всего множества философских и физических моделей времени экзистенциально «причинная механика» Н.А. Козырева более комфортна.

Исходя из представления о глубинной, генетической связи причинности и времени, Н.А. Козырев назвал свою модель физических свойств времени «причинной механикой» (и вместе со своим соратником В.В. Насоновым разработал несколько типов датчиков, позволяющих вести дистанционные исследования физических процессов).

Она строится на трех основных методологических допущениях: «принятие субстанционального подхода к исследованию времени, допущение о наличии у времени иных свойств, кроме длительности, и утверждение о возможности экспериментального исследования этих свойств» [18, с.426]. В формулировке Н.А. Козырева эти допущения выглядят следующим образом: «Время представляет собой явление природы с разнообразными свойствами, которые могут быть изучены лабораторными опытами и астрономическими наблюдениями» [18, с.261]. Но при этом возникают две принципиальные сложности, связанные с постановкой соответствующих опытов.

Согласно модели времени Козырева, одна из них связана непосредственно с основами причинной механики, согласно которой, “добавочные силы, обусловленные воздействием времени, проявляются в причинно-следственных связях. Это вынуждает вводить в экспериментальную установку, предназначенную для определения добавочных сил, какой-либо процесс (пропускание электрического тока, тепла, механических колебаний).

В результате процедура измерения добавочных сил оказывается сложнее процедуры измерения обычных сил, действующих в той же установке при отсутствии процесса. При этом в схемах опытов, разработанных Н.А. Козыревым, процесс вводится прямо в измерительную систему, что, конечно, резко снижает достижимую точность измерений. Между тем измеряемые силы очень малы», отмечает Л.С. Шихобалов [18, с.427].

Вторая сложность, возникающая при экспериментальном изучении времени, заключается в том, что непосредственно время исследовано быть не может, но только опосредованно «через изучение различных физических систем и протекающих в них процессов. Эта особенность приводит к тому, что при интерпретации опытных данных приходится привлекать априорные теоретические соображения о свойствах времени. Главная априорная посылка состоит в допущении, что наблюдаемые эффекты обусловлены именно воздействием времени» [18, с.427].

Исходя из вышеизложенного Н.А.Козыревым и был проведен ряд лабораторных опытов по изучению активных, или физических свойств времени [9, 11, 12, 13, 15].

Н.А.Козырев, исходя из своей модели субстанционального времени и многочисленных лабораторных опытов, пришел к выводу о том, что «время не только открывает возможности для развития процессов, но как некото-

рая физическая реальность может воздействовать на них и на состояние вещества. При этом происходит взаимодействие, ведущее к тому, что и сама плотность времени будет изменяться под воздействием происходящих вблизи процессов. Через это изменение свойств времени может осуществляться связь между процессами» [12, с.395].

Лабораторные эксперименты по «причинной механике» и астрономические наблюдения по методике Козырева продолжили его сторонники и последователи⁶ [41-49].

Опыты Н.А. Козырева и его последователей критически обсуждаются в работах В.А. Ацюковского [19, с. 97-101], В.С. Барашенкова [20-24], А.В. Бялко [25, с. 27-31], А.Г. Пархомова [26, с. 18-26].

«Причинная механика» Н.А.Козырева не признается научным сообществом, поскольку не соответствует действующей парадигме.

В философской литературе достаточно полно проанализирован вопрос о понятии времени в системе научных категорий, в том числе и в связи с предпринятой программой геометризации физики: понимание времени определяется либо в качестве атрибута (свойства) материи, либо в качестве существования материи. Этот вопрос имеет принципиальное значение, ибо категориальный прообраз материи и ее атрибутов заключается в отношении вещи и ее необходимых свойств.

Категориальный же прообраз материи и форм ее существования – это отношение сущности и ее реального существования. На этом основании неверно объединение субстанциональной модели времени, предложенной И. Ньютоном, и «причинной механики» Н.А. Козырева. Это совершенно разные подходы. Субстанциональное время Ньютона – это по сути дела эмпирический результат, получивший статус важнейшего теоретического постулата, который провозгласил полную независимость абсолютного времени от чего бы то ни было, тем самым его объективность.

Этот постулат является важнейшей аксиомой теоретической физики, ибо он дает возможность математического отношения любого движения. Если бы данный постулат не был бы принят, то мы получили бы все что угодно, но только не науку – физику. Таков закономерный этап ее развития. Но у Ньютона, в отличие от Козырева, нигде не высказано даже предположения о том, что время как субстанция (то ли какое-то добавочное поле или сила) может оказывать какое-то влияние на характеристики объектов, например, на вес или массу. Поэтому некорректно смешение моделей времени И. Ньютона и Н.А. Козырева.

Сами же опыты Н.А. Козырева обсуждать и интерпретировать сложно – как было показано выше, прежде всего потому, что их мало кто воспроизводил, и по ним недостаточно статистики. Далее – во многом непонятен и ход его рассуждений – в частности о возможности «отражения» вре-

⁶ Ввиду недостаточности статистического материала и глубины теоретической проработки остается открытым вопрос: являются ли наблюдаемые силы универсальными (т.е. действующими одинаково на все материалы, для которых не существует никаких ограничивающих барьеров) – или обычными, дифференциальными (по опр. Г. Рейхенбаха [40,с. 30]) силами?

мени – отражаться может только то, что имеет корпускулярную, либо волновую природу. (В.С. Барашенков идентифицировал «излучение» времени как инфракрасное излучение (ИК-излучение) – это более чем реально: известно, что ИК-излучение отражается алюминием, что и имело место в опытах Козырева).

Хорошо также известно, что из принципа суперпозиции Кюри следует, что тело, помещенное в чужеродную среду (то есть имеющую симметрию псевдоскаляра), должно испытывать крутильные деформации, сообщающие этому телу потенциальную энергию без передачи импульса. А «время» в «причинной механике» Н.А. Козырева как раз и имеет симметрию псевдоскаляра [27, с.44]. Кроме того, все точки субстанции – материи времени Козырева жестко связаны между собой, но не как точки абсолютно твердого тела, движущегося прямолинейно и равномерно, и не как точки вращающегося абсолютно твердого тела.

В модели Козырева все эти точки сами по себе, но строго согласованно, вращаются в одной и той же – «правой» либо «левой» – системе координат.

«Точки такого континуума не оказывают силового воздействия друг на друга, не способны передавать друг другу импульс (силовые взаимодействия распространяются в пространстве с предельной скоростью c), но через общий момент импульса как бы с бесконечно большой скоростью обмениваются энергией. Выражаясь современным языком, механика Козырева не локальна и поэтому, как и классическая механика, успешно обходится без вероятностного описания явлений: согласно Козыреву, все явления природы происходят строго закономерно. Но если Ньютон принимал в качестве скрытого непосредственно ненаблюдаемого параметра всеобщего Творца, то Козырев принял в качестве такого параметра время», – отмечает В.Е. Жвирблис [28, с.12].

С учетом всего вышесказанного, автор статьи разделяет мнение В.Е. Жвирблиса о Н.А. Козыреве и его «причинной механике»: «Сам того не ведая, Козырев создал нелокальную теорию скрытых параметров – механику физического вакуума – и заложил основы экспериментального исследования макроскопических проявлений его свойств. Беда заключалась только в том, что физический вакуум он называл время...»⁷ [28, с.12].

⁷ «Как известно, нелокальная теория признает реальное существование какого-либо скрытого параметра – некоторой умопостигаемой материальной сущности, ненаблюдаемыми никакими физическими методами. Основным претендентом на роль этой сущности является физический вакуум – в нем нет выделенных точек, способных стать абсолютными системами отсчета. Иными словами, сам по себе, вне связи с веществом физический вакуум не локализован – он и все, он и ничего.

В качестве материального, но принципиально не наблюдаемого, скрытого параметра, можно принять время – в «причинной механике» Н.А. Козырева – говорить об объективном различии «левой» и «правой» систем пустых (и поэтому тоже ненаблюдаемых) координат» [28, с.14].

В методологическом аспекте «причинная механика» осталась неразработанной – в частности, в ней отсутствует важнейший принцип соответствия, в силу чего она так и не превратилась в полноценную физическую теорию, включающую в себя: аксиоматику, концептуальный и расчетный аппараты, включая базовые уравнения и законы.

Тем не менее, она стимулировала научные поиски и некоторые нетривиальные результаты [29-31].

Таким образом, «причинная механика» Н.А. Козырева – «экспериментальная философия времени» – ближе к философии, нежели к физике, ввиду отсутствия в ее содержании за исключением аксиоматического и концептуального аппарата, аппарата расчетного, включая базовые уравнения и законы.

Несомненной заслугой Н.А. Козырева является то, что его «причинная механика» инициировала работу теоретической мысли как сторонников, так и оппонентов и стимулировала разработку новых методик лабораторных экспериментов и астрономических наблюдений⁸.

Таким образом, обобщая вышесказанное о «причинной механике» Н.А. Козырева, можно сказать, что при всех имеющихся недостатках, в философском плане она представляет собой оригинальный подход к решению проблемы сущности времени.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фрагменты ранних греческих философов. – М., 1989. – Ч.1.
2. Штомпель Л.А. Лики времени. – Ростов-на-Дону; СПб., 1997.
3. Ньютон И. Математические начала натуральной философии. – М.; Л., 1936.
4. Штейнман Р.Я. Пространство и время. – М., 1962.
5. Лейбниц Г.В. Переписка с Кларком К. // Собр. соч.: В 4т. – М., 1982. – Т.1.
6. Кант И. Критика чистого разума // Собр. соч.: В 6 т. – М., 1964. – Т.3.
7. Козырев Н.А. Астрономические наблюдения посредством физических свойств времени // Козырев Н.А. Избранные труды. – Л., 1991.
8. Козырев Н.А. Астрономическое доказательство реальности четырехмерной геометрии Минковского // Проявление космических факторов на Земле и звездах / АН СССР. – М.; Л.: Б.И., 1980. (Проблемы исследования вселенной; Вып. 9).
9. Козырев Н.А. Время как физическое явление // Моделирование и прогнозирование в биоэкологии: Сб. научных трудов. – Рига, 1982.
10. Козырев Н.А. Избранные труды. – Л., 1991.
11. Козырев Н.А. О воздействии времени на вещество // Козырев Н.А. Избранные труды. – Л., 1991.

⁸ Эксперименты со временем проверяют соответствие субъективной реальности реальности эмпирической, поскольку не все логически допустимое имеет онтологический статус.

12. Козырев Н.А. О возможности уменьшения массы и веса тел под воздействием активных свойств времени // Козырев Н.А. Избранные труды. – Л., 1991.
13. Козырев Н.А. О возможности экспериментального исследования свойств времени // Козырев Н.А. Избранные труды. – Л., 1991.
14. Козырев Н.А. Причинная или несимметричная механика в линейном приближении // Козырев Н.А. Избранные труды. – Л., 1991.
15. Козырев Н.А. Причинная механика и возможность экспериментального исследования свойств времени // Козырев Н.А. Избранные труды. – Л., 1991.
16. Козырев Н.А., Насонов В.В. О некоторых свойствах времени, обнаруженных астрономическими наблюдениями // Проявление космических факторов на Земле и звездах / АН СССР. – М.; Л.: Б.И., 1980. (Проблемы исследования Вселенной; Вып. 9).
17. Ландау Л.Д., Лившиц Е.М. Статистическая физика. – М., 1964.
18. Шихобалов Л.С. Причинная механика Н.А. Козырева: анализ основ // Козырев Н.А. Избранные труды. – Л., 1991.
19. Ацюковский В.А. Материализм и релятивизм. Критика методологии современной теоретической физики. – М., 1992.
20. Барашенков В.С. Лучи из будущего // Знание – сила. – 1992. – №4.
21. Барашенков В.С. Эти странные опыты Козырева // Знание – сила. – 1992. – №3.
22. Барашенков В.С., Гальперин Я.Г., Ляблин М.В. Гипотетические компоненты биофизического поля (существует ли темпоральное поле Козырева?). Сообщ. ОИЯИ №Р19-93-313. – Дубна, 1993.
23. Барашенков В.С., Гальперин Я.Г., Ляблин М.В. Психофизические феномены // Физическая мысль России. – 1996. – №3/4.
24. Барашенков В.С., Костенко Б.Ф. Регистрация истинного положения Солнца. Сообщ. ОИЯИ №Р2-92-49. – Дубна, 1992.
25. Бялко А.В. Следы и следствия космических чудес // Природа. – 1996. – №12.
26. Пархомов А.Г. Астрономические наблюдения по методике Козырева и проблема мгновенной передачи сигнала // Физическая мысль России. – 2000. – №1.
27. Жвирблис В.Е. Время и вакуум // Химия и жизнь. – 1994. – №12.
28. Жвирблис В.Е. Страсти по Козыреву // Химия и жизнь. – 1994. – №7.
29. Арушанов М.Л., Коротаев С.М. Поток времени как физическое явление (по Козыреву). Деп. в ВИНТИ. 23.12.89. – №75890-В 89. – М., 1989.
30. Коротаев С.М. О возможности причинного анализа геофизических процессов // Геомагнетизм и аэрономия. – 1992. – №1. – Т.32.
31. Коротаев С.М. Формальное определение причинности и козыревская аксиоматика // Журнал русской физической мысли. – 1992. – №№1-12.
32. Философские проблемы естествознания / Под ред. С.Т. Милюхина. – М., 1985.

33. Молчанов Ю.Б. Четыре концепции времени в философии и физике. – М., 1977.
34. Молчанов Ю.Б. Проблема времени в современной науке. – М., 1989.
35. Симаков К.В. К проблеме естественнонаучного определения времени. – Магадан, 1994.
36. Грюнбаум А. Философские проблемы пространства и времени. – М., 1969.
37. Рейхенбах Г. Направление времени. – М., 1962.
38. Уитроу Дж. Естественная философия времени. – М., 1964.
39. Штеренберг М.И. «Вечные вопросы» в свете науки, философии и религии. Ч. II. – М., 2004.
40. Рейхенбах Г. Философия пространства и времени. – М., 2003.
41. Коротаев С.М., Сорокин М.О., Сердюк В.О., Абрамов Ю.М. Экспериментальные исследования нелокального взаимодействия макроскопических диссипативных процессов // Физическая мысль России. – 1998. – №2.
42. Коротаев С.М., Сердюк В.О., Сорокин М.О., Магинин В.А. Экспериментальные исследования нелокальности контролируемых диссипативных процессов // Физическая мысль России. – 2000. – №3.
43. Данчаков В.М. Некоторые биологические эксперименты в свете концепции времени Н.А. Козырева // Еганова И.А. Аналитический обзор идей и экспериментов современной хронометрии. – Новосибирск, 1984. Деп. в ВИНТИ 27.09.84, №6423-84 Деп.
44. Данчаков В.М., Еганова И.А. Микрополевые эксперименты в исследовании воздействия физического необратимого процесса. – Новосибирск, 1987. – Деп. в ВИНТИ 09.12.87, №8592-В87.
45. Лаврентьев М.М., Еганова И.А., Луцет М.К., Фоминых С.Ф. О регистрации реакции вещества на внешний необратимый процесс. // Доклады АН СССР. – 1991. – Т. 317. – №3.
46. Лаврентьев М.М., Еганова И.А., Луцет М.К., Фоминых С.Ф. О дистанционном воздействии звезд на резистор // Доклады АН СССР. – 1990. – Т. 314. – №2.
47. Лаврентьев М.М., Гусев В.А., Еганова И.А., Луцет М.К., Фоминых С.Ф. О регистрации истинного положения Солнца // Доклады АН СССР. – 1990. – Т. 315. – №2.
48. Лаврентьев М.М., Еганова И.А., Медведев В.Г., Олейник В.К., Фоминых С.Ф. О сканировании звездного неба датчиками Козырева // Доклады Академии наук. – 1992. – Т. 323. – №4.
49. Акимов А.Е., Ковальчук Г.У., Медведев В.Г., Олейник В.К., Пугач А.Ф. Предварительные результаты астрономических наблюдений неба по методике Н.А. Козырева. – Киев, 1992 (Препринт / Академия наук Украины. Главная астрономическая обсерватория; №ГАО-92-5Р).

УДК 115

*Л.А. Штомпель***ЗЕРКАЛО КАК ИНСТРУМЕНТ ПОЗНАНИЯ
ВРЕМЕНИ И ЧЕЛОВЕКА**

При изучении наследия Н.А. Козырева прежде всего концентрируют внимание на его концепции времени. Согласно гипотезе этого, без преувеличения можно сказать, выдающегося астрофизика, время – это одна из основных форм энергии Космоса, принцип упорядоченности всех процессов во Вселенной. Время обладает не только направленностью, но и плотностью. Н.А. Козырев отмечал, что все процессы (где есть причинно-следственные переходы) выделяют или поглощают время. Мы же хотим обратиться к одному из инструментов, который использовал Н.А. Козырев в своей гипотезе (а после него его последователи – в экспериментах) – к зеркалу.

Согласно его гипотезе, специальная система вогнутых алюминиевых зеркал может фокусировать различные виды излучений. Эту систему используют и в экспериментах, посвященных исследованию «информационного поля» Земли. Что отражается для человека, помещенного в фокус этих вогнутых зеркал? Его собственные отраженные излучения.

Сама по себе идея использования зеркала для познания не нова: недаром с ним связано так много табу и примет. Так, в некоторых культурах существует обычай занавешивать зеркала в доме, когда там находится покойник; зеркала использовали как защитное средство от порчи (потому что они отражают завистливые и злобные взгляды, возвращая их тем, кто их послал); запрещали смотреться в зеркало маленьким детям (в некоторых областях Германии считалось, что если ребёнок посмотрится в зеркало до того, как ему исполнится год, то он вырастет тщеславным или глупым, в Англии – что он может умереть); запрещалось смотреться в зеркало при свете лампы или свечи (в Швеции считали, что девушка в этом случае лишится привлекательности, в Германии увидеть в зеркале при свете свечи одновременно себя и чёрта ведёт к смерти) и т.п.

Плохой приметой считается разбить зеркало. Бомбейские сунниты закрывают зеркала, прежде чем ложатся спать. Поверьям о зеркалах родственны легенды о двойниках. Считалось, что увидевший своего двойника человек должен умереть в течение года. В Германии народная традиция запрещает смотреть на свою тень. Способность зеркала отражать ужасное и невысказанное и возвращать его хозяину описана в легенде о Персее, отрубившем голову горгоне Медузе, благодаря тому, что она увидела своё отражение в его отполированном до зеркального блеска щите и окаменела.

В мифах, народных приметах зеркальные отражения, двойники, тени рассматриваются не как оптические явления и не как галлюцинации, а как вполне реальные эфирные тела, в которых может обитать дух, обладающий «дурным взглядом». Отсюда и многочисленные запреты оборачиваться при

совершении магических действий. Так, запрещено было оборачиваться Орфею, когда он отправился в подземное царство мёртвых за Евридикой. Зеркало коррелируется не только с пространственными подобиями, но и со звуковыми (например, эхо как отзвук).

Считалось, что зеркала оказывают воздействие и на животных: в Германии домашних животных пытались приручать с помощью нехитрого обряда, заставляя их трижды взглянуть в зеркало.

Примечательно, что зеркало ассоциируется с женским началом. Так, у хеттов существовала магическая процедура восстановления нарушенных половых функций мужчины. Больному давали зеркало и веретено и, когда он проходил с ними в руках через ворота, их отбирали, а ему вручали лук, говоря при этом, что у него отняли женственность и вернули ему мужественность.

Да, зеркала выражают, с одной стороны, человеческое стремление к подлинности, выразительности: «Свет мой, зеркальце! скажи, да всю правду доложи». Но что является объектом отражения для зеркала? Всегда ли тот, кто находится перед ним? Сама постановка вопроса двойственна: тот, кто стоит перед зеркалом – субъект. И он отражается. При этом говорят: «Мы смотримся в зеркало», – то есть употребляют возвратную форму глагола. Мы смотрим на себя посредством зеркала, но и из зеркала смотрят на нас.

С другой стороны, смотреться на себя стоит для того, чтобы собой полюбоваться или себя изменить. Но зеркала обманчивы: мы поднимаем правую руку, а в зеркале видится всё наоборот. Переворачивая изображение, зеркало выдаёт сходство за тождество. Левое похоже на правое, но не равно ему. Мы с лёгкостью адаптируемся к этому зеркальному отражению. Не потому ли, что зеркало выражает стремление человека к притворству, искажению, симуляции?

В результате приходится вернуться к первому вопросу: кто смотрится в зеркало – сам человек или его образ, увиденный глазами друга-недруга. Случайно брошенное замечание (от похвалы до недоумения или недовольства нашим внешним видом) заставляет нас пристально всматриваться в своё изображение. Мы ищем в своём отражении то, что увидели в нас, соглашаемся или нет, радуемся или печалимся и... отходим от зеркала... на некоторое время.

«Симулятивное псевдобытие», рождённое отражением в зеркале, живёт своим временем, вторгающимся в наше реальное время. Взаимопереплетение времени реального с теми временами, которые рождены отражениями и закреплены в фотографиях, дневниках, воспоминаниях, мечтах и других видах проекций – образуют то поле темпоральности, которое никак нельзя уподобить пространству.

Мы называем все виды отражений реальных предметов проекциями, чтобы подчеркнуть, во-первых, их вторичный характер по отношению к первоначальной реальности и, во-вторых, то, что отражения имеют меньшее количество измерений. Это наглядно видно в начертательных проекциях, когда трёхмерная пространственная фигура проецируется на двухмер-

ную плоскость. Зеркало подобно живописной картине: изначально обманчиво на двумерной поверхности она представляет нам трёхмерный образ.

Четвертичность и всякая следующая за ними «личность» означает призрачность, иллюзорность, ирреальность и даже химеричность происходящего. Но можно утверждать и прямо противоположное: на двухмерной плоскости можно строить проекции предметов какого угодно количества измерений. Каковы критерии определения реальности первого порядка, той реальности, которая отражается?

Её трёхмерность (из одной точки мы можем провести лишь три взаимно перпендикулярных прямых), данные наших органов чувств (которые нас часто вводят в заблуждение), спасительный якорь «практики – критерия истинности», наконец, наша онтологическая уверенность в том, что мы находимся по эту сторону зеркала.

Поверхность зеркала разделяет две реальности: посюстороннюю и зазеркалье. Зазеркалье можно понять как симулятор-модель, подчиняющую своему господству вполне реальные силы (Ж.Бодрийяр). Нам важно определить, какой из этих миров является первичным, а какой – его проекцией, или же между ними устанавливается кольцо взаимно-проективного отношения. Ж.Бодрийяр верно подметил, что, вступая в мир симулякров, любая вещь становится знаком оперативного превращения объекта во что-то другое (например, товара – в ценность).

Сама поверхность зеркала может быть представлена как граница между посюсторонностью и потусторонностью, между осознанным и неосознаваемым, между естественным и искусственным, светом и тьмой, жизнью и смертью, настоящим и прошлым (или будущим). Действительно, «смотрясь, вглядываясь» в своё отражение, мы сознательно ищем какие-то известные черты или изъяны. А непреднамеренный, мимолётный, случайно брошенный взгляд на своё отражение заставляет увидеть себя с неожиданной стороны. Таким образом, зеркало как артефакт объединяет собой два полюса: «я и не-я», «внешнее – внутреннее», «живое – неживое», «правда – кривда».

Узнавание себя в зеркале происходит через соотнесение своего внутреннего «я» с изображением в зеркале. Сам процесс этого осмысления распадается как минимум на два акта: соотнесение своего облика с внешностью, принятой в культуре, и поиск выражения своего внутреннего «я» во внешнем облике того, кто отражается в зеркале. Осмысление этих соотношений осуществляется через поиск единого основания противоречия между полюсами, через снятие его.

Снятие противоречия – это такое его преобразование, когда изменяется не одна из его сторон, а изменяются они обе, взаимно. От того, каков результат осмысления, зависит основанное на этом снятии дальнейшее поведение индивида. Если действительного снятия не произошло, то поведение будет направлено на изменение лишь одного из полюсов: или своего внутреннего «я» через уход в себя, или своего внешнего облика. Оба варианта лишь внешне изменяют личность.

Если же снятие противоречия действительно произошло, то личность будет воспроизводить себя через совершенствование как своего внутреннего, так и внешнего содержания. Подчеркнём, что поскольку отношение человека к миру опосредствуется смыслом, то и в зеркало человек смотрит не непосредственно. Здесь рождается ещё одно противоречие: между зеркальностью как непосредственностью и абсолютностью и наличием смысла как опосредованностью.

Зеркало создаёт возможность увидеть себя со стороны (но своими глазами), возможность «раздвоить» себя на «Я» и «Отражённый Я» («Другой»). Между человеком, глядящим в зеркало и его отражением устанавливается поле взаимодействий: всматриваясь в себя, человек одновременно изменяет себя «на своих глазах»: изменяет мимику, выражение глаз, улыбку, позу, форму причёски, движения. Само зеркало не «запоминает» изображение, его запоминает человек, и соотносит этот зрительный образ со своим самоощущением. Отражение в зеркале не статично: оно многократно меняется.

Не случайно был изобретён трельяж – трёхстворчатое зеркало, дающее изображение одновременно с трёх позиций. И все эти изображения и их изменения – явления субъекта самому себе. Но зеркало коварно: когда человек смотрит в него – у него одно выражение лица, стоит отвернуться – и выражение может измениться. Об этом писал ещё М. Булгаков в «Театральном романе». Его герой, драматург С.Л. Максудов, пытается произвести хорошее впечатление на могущественного Ивана Васильевича, возглавляющего Независимый театр.

Тут-то и происходит «драма с зеркалом»: «...я стал производить репетиции по ночам. Я брал маленькое зеркало, садился перед ним, отражался в нём и начинал говорить... И всё шло как нельзя лучше. Порхала на губах пристойная и скромная улыбка, глаза глядели из зеркала и прямо и умно, лоб был разглажен, пробор лежал как белая нить на чёрной голове. Всё это не могло не дать результата, и, однако, выходило всё хуже и хуже. Я выбивался из сил, худел и немного запустил наряд.... Однажды ночью я решил произвести проверку и, не глядя в зеркало, произнёс свой монолог, а затем воровским движением скосил глаза и взглянул в зеркало для проверки и ужаснулся. И зеркала глядело на меня лицо со сморщенным лбом, оскаленными зубами и глазами, в которых читалось не только беспокойство, но и задняя мысль. Я схватился за голову, понял, что зеркало меня подвело и обмануло, и бросил его на пол».

Зеркальные отражения дают материал для непрерывной интерпретации чувственных впечатлений, тех человеческих значений, которые проявляются в мире культуры. Человек учится перестраивать свой внешний облик соответственно своему внутреннему ощущению «Я». В его внешней представленности более или менее удачно объективируется жизнь индивидуального духа: недаром говорят, что глаза – зеркало души.

М. Бубер был убеждён, что только отношение «человек с человеком» является фундаментальным фактом человеческой экзистенции, «Я» стано-

вится собой лишь через отношение к «Ты». Для М.М.Бахтина жить – значит участвовать в диалоге. Зеркало является прекрасным посредником в этом диалоге, ставя на место «Другого» самое «я», но только в том виде, в котором оно предстаёт перед самим собой.

Уникальность этого простого предмета обихода – зеркала – состоит в том, что оно является посредником актов обмена между человеком и культурой, между «я» и «другим», между внешним и внутренним, естественным и искусственным. Через посредство зеркала разрешается оппозиция реального и воображаемого. Зеркало, таким образом, выполняет функцию опознания, узнавания подлинного образа человека и, следовательно, возможно его использование в дидактических целях. Но оно же играет и другую роль: выступает как сила трансформации воображаемого – в реальное.

При этом не следует забывать, что эта сила принадлежит всё же не зеркалу, а нашему воображению. Для выполнения функции посредника между реальным и его отображением необходимо наличие важнейшего условия: должна присутствовать подлинная реальность. В противном случае отношение «переворачивается» и зеркальное отображение, сила образов воображения, закреплённая в зеркалах, начинает господствовать над первичной реальностью. Особенно наглядно это проявляется в том трепетном отношении к зеркалам, которое существует во всех культурах.

Благодаря зеркалу становится возможным выразить то, что является видимым, но в то же время остаётся неузнанным. Зеркало выступает в своей дидактической функции тогда, когда обучает новому видению предметов – видению в перспективе. На это указывал Леонардо да Винчи, подметивший, что живописцы находят в поверхности плоских зеркал учителя, раскрывающего значение светотени и сокращения каждого предмета в перспективе. Поэтому зеркало, по Леонардо, должно стать умом художника.

Способность зеркала не только отражать, но быть посредником между реальным и воображаемым, была использована не только в повседневной жизни: зеркало превратили в поэтический символ – в знак, несущий в себе тайные смыслы. Прекрасна загадка: что собирает холодную росу, но само не холодно; с его помощью извлекают огонь, но оно не горячо? Эта метафора зеркала широко используется в даосской традиции. В даосской *философии зеркала* рассматривалось в его способности не столько отражения, сколько выявления всего, что происходит в мире человека (и внешнем, и внутреннем).

Сознание, уподобившееся чистому зеркалу, освобождается от житейской и умственной рутины, что позволяет ему переживать каждое событие с первозданной свежестью восприятия, как будто оно находится у истоков рождения мира. Последователи даосской *философии* сравнивали «пустотное» сердце мудреца с *зеркалом*, бесстрастно приемлющим бытие, но не считали зеркальность мертвым отражением истинно-сущего. Зеркало не отражает, а является пустым, и эта пустота зеркала соответствует в даосизме подлинной жизни. Известный афоризм из «Дао дэ цина»: «Человек следует

земле, земля следует Небу, Небо следует дао, а дао следует (определяется) самому себе» как раз и наталкивает на такое понимание зеркальности.

В.В. Малявин заметил, что даосский мудрец перестает видеть в зеркале простое отражение окружающего мира, он как «наследник древних представлений о магической силе зеркала, переживает таинство открытия подлинности в иллюзии, безусловной реальности мира, помещенного в зеркало» [1, с.55]. Подобная традиция прослеживается и в современной прозе. Так, в романе американской писательницы китайского происхождения Э. Тань «Клуб радости и удачи» есть вставная новелла «Американский перевод».

В ней китайская женщина использует образ-символ зеркала: во-первых, зеркалу приписываются магические свойства (поскольку неправильное положение зеркала может повлиять на возможность зачатия детей); во-вторых, описывается способность Ин-ин Ст. Клэар «увидеть мир в зеркале», предполагающей «осознание символической равноценности всех данных опыта – того простого факта, что все образы как внешнего, так и внутреннего мира располагаются в нашем восприятии на одной плоскости» [2, с.204].

Зеркала отражают и возвращают смотрящему в них человеку не только то, что воспринимает его орган чувственного восприятия – глаза, но и то, что он представляет и мыслит, то, что он «узревает» внутренним зрением. В данной новелле в зеркале отражается воспринимаемый китайской матерью и недоступный для американской дочери иллюзорный, внутренний мир: *«Это внутри... Посмотри вовнутрь, скажи мне, разве я не права? В этом зеркале мой будущий внук, уже следующей весной сидящий на моих коленях».*

В этом же романе Э.Тань вновь использует символ зеркала: оно выступает как магический кристалл, с помощью которого можно видеть то, что скрыто от человеческих глаз. Одна из героинь романа в решающий момент своей жизни, перед свадьбой с нелюбимым человеком, размышляет о своей несчастной участи. Внезапно налетевший сильный ветер меняет её самоощущение: *«Я вытерла глаза и взглянула в зеркало. Я удивилась тому, что увидела. На мне было великолепное красное платье, но то, что я увидела, было ещё более ценное. Я была сильная. Я была настоящая. Мои истинные мысли никто не мог увидеть, никто не мог забрать их у меня. Я была, как ветер. Я откинула голову назад и гордо улыбнулась своему отражению. И затем я надела на лицо большой вышитый красный шарф, закрыв им и свои мысли. Но даже под шарфом я знала, кто я. Я дала обещание себе: я всегда буду помнить пожелания моих родителей, но и не забуду о себе»* [5, с. 2931].

Понимание и использование зеркала как магического кристалла описано Папюсом. Обычно оно имело форму хрустального шара, отражающего свет. Его назначение состояло в том, чтобы сосредоточить в одном пункте, как считали маги, астральный свет (а мы бы сказали, что сконцентрировать внимание, освобождающее, делающее «пустым» наше сознание от всех вто-

ростепенных деталей) и установить связь нашей личной жизни с жизнью всеобщей, с «хранителем форм» [3].

Даосский символ зеркала имеет ещё одно незаметное на первый взгляд, но очень важное в жизненной практике человека измерение – этическое. Мудрый человек, по Чжуан-цзы, есть то зеркало, в котором каждый человек опознает свой подлинный неведомый образ и которое высветляет природу всех существ. Вместо того чтобы подчинять своей воле других или подчиняться самому, он являет собой зеркало, благодаря которому каждый может узнать себя в себе и примириться с самим собой [2].

Образ зеркала в европейской философии возникает в неоплатонизме. По Плотину, каждая низшая ступень является подражанием более высокой: точно так же, как некоторый предмет соотносится со своим отражением в зеркале, или со своей тенью. Но с исчезновением предмета исчезает и его отражение – тень (сравним с древнекитайским поверьем, что у даосских святых и у детей, рождённых в преклонные годы, нет тени).

Материи присуще свойство – способность созидать призрачные подобия. Сознание для Плотина также подобно зеркалу: достаточно повернуть его в нужную сторону, и оно отразит находящиеся перед ним предметы. Но условие этого отражения опять же состоит в состоянии внутреннего покоя и отдохновения – для того, чтобы воспринять жизнь мысли. Наше сознание – это наше внутреннее зеркало, в котором отражаются наш разум и дух. Образ зеркала как посредствующего звена, влияющего на характер отражения, присутствует и в «Божественной комедии» Данте.

Идея зеркала коррелирует здесь с идеей прозрачности: иерархия космических зеркал, словно вода, частично отражает, частично пропускает сквозь себя божественный свет. И далее можно проследить развитие идеи взаимного отсвечивания противоположностей друг в друге, зеркального отражения в спекулятивной философии (*speculum* – зеркало) как её центральной идеи.

Образ зеркала нашёл своё применение и в психологии. В 1949 г. Жак Лакан выступил на конгрессе Международной психоаналитической ассоциации с докладом, посвящённым роли **зеркальной стадии** в формировании личности. Зеркало здесь выступает как метафора отражения, роли «идеального Я» в процессе осознания индивидом своего положения в обществе. Сам Лакан оценивал концепцию «зеркальной стадии» как «ключевое звено» своего вклада в психоаналитическую теорию.

Биопсихологи с помощью зеркала пытаются определить момент начала самосознания у животных. Известен опыт, когда на лоб спящей шимпанзе нанесли пятнышко краски; когда животное проснулось, его поместили в другую комнату, где на стене висело зеркало. Обезьяна остановилась, уставившись в зеркало, а затем подняла руку и дотронулась до пятна на лбу. Этот эксперимент проводили с целью определить, какие животные способны воспринимать себя как некие индивидуальности и осознавать различия между собой и другими живыми существами.

Считается, что если животное узнаёт своё отражение в зеркале, то оно обладает самосознанием. Шимпанзе всякий раз узнавали себя, а орангутаны и гориллы – только иногда. Однако макакам это до сих пор не удаётся. Чаще всего они пытаются напугать своё отражение, принимая его за какую-то чужую обезьяну. Иногда они даже заглядывают за зеркало, чтобы добраться до «незнакомца» с другой стороны. Подобный эксперимент проводили и со слонами: животные пытались просто пройти сквозь стекло.

По-видимому, они принимали зеркало за отверстие, ведущее в другое место, не понимая, что это твёрдый предмет. Следует отметить, что опыты со слонами и макаками не подтверждают однозначно отсутствие у этих животных самосознания: вполне возможно, что они просто не умеют обращаться с зеркалом.

Но зеркало – всё же опасный инструмент самопознания: оно может нас вводить в заблуждение. Поэтому возникла идея «честного» зеркала. В 1887 г. английский священник Джон Хукер получил патент на честные зеркала. Идея была проста: поставить два зеркала под прямым углом друг к другу, и тогда эффект двойного отражения перевернёт зеркальное изображение в обыкновенное.

Метафора зеркала не просто как предмета отражающего, но как отражающего потому, что оно пусто, встречается в литературе достаточно часто. Так, в романе «Раскрашенная птица» Е. Косинский рисует диктатора как «человека без свойств», в которого люди сами вкладывают свои ожидания, вкладывают того, кто заменяет Бога в мире умершего Бога. Действительно, на свете есть люди, которые добиваются успеха не благодаря выдающимся умственным или художественным способностям, а потому, что отвечают ожиданиям толпы (или публики, или других людей).

Они как **зеркало** отражают тех, кто находится перед ними, и это отображение принимается благосклонно толпой. Один из примеров таких людей – герой повести Ежи Косинского «Садовник» (1971) – Шанс. Шанс умственно неполноценен, собственный дед держал его в заточении долгие годы. Поэтому Шанс не умеет почти ничего, ничего не знает о жизни, и лишь как попугай повторяет банальные фразы повседневного этикета, выученные с экрана телевизора.

И этого оказывается достаточно для того, чтобы войти в вашингтонский высший свет! Ведь люди принимают лишь того, кто соответствует общепринятой модели. Поэтому в глазах бизнесменов Шанс оказывается бизнесменом, благородной жертвой финансовой депрессии, в глазах политиков – политиком, в глазах шпионов – шпионом, а во взглядах женщин – неотразимым любовником.

Шанс, будто ходячее зеркало, перетекает из светского салона – в телевизионную студию, оттуда – на дипломатический приём, и каждый находит в нём то, что хотел найти.

Е. Косинскому удалось продолжить метафору зеркала на телевидение. Довольный Калибан смотрится в электронное зеркало, сжимая в лапе пульт дистанционного управления и говорит своему отражению: «Экий

урод! Как хорошо, что это не я!». Увидеть себя со стороны тоже позволяет зеркало. При этом непривлекательность облика отчуждается и приписывается Другому.

О людях-зеркалах пишет и Макс Фрай в фантастическом романе «Тёмная сторона»: леди Теххи – зеркало, она «быстро становится отражением своего собеседника. А уж их знаменитый папочка был наилучшим из зеркал. Самая сокрушительная разновидность обаяния... Только когда она очень испугана, огорчена или остаётся в одиночестве, тогда и появляется настоящая Теххи – довольно редко..., да?... Можешь мне поверить, все беседы с леди Теххи очень смахивают на приятное раздвоение личности...». Он поднял на меня внимательные светлые глаза. «Его лицо показалось мне здорово знакомым... и через несколько секунд я понял почему. Это было моё собственное лицо, вернее, почти моё.» «Все дети сэра Лойсо Пондохвы были «зеркалами» – существами, отражающими своего собеседника» [4].

Сегодня, в условиях кризиса культуры, подмене внутреннего – внешним, естественного – искусственным, зеркала не исчезают. Напротив, их становится пугающе много. Первые симптомы этого наблюдались, когда вошли в моду зеркальные очки (скрывающие глаза рассматривающего Вас человека) и вездесущая реклама (которая, по выражению Р. Барта, «не создаёт, а отражает массовую психологию»). Именно реклама делает нас соавторами реальности массовой культуры. Мир сделался зеркальным: но в нём мы движемся по замкнутому кругу: глядя вокруг, видим лишь себя.

Мы теряем Другого: везде тиражируется лишь наш внешний облик. Культура, в которой зеркало играет роль символа, отражающего не только внешность, но и внутренний мир человека, уступает место другой. В ней витрина магазина смотрит в зеркальную пустоту находящегося напротив офиса или затемнённых стёкол проезжающей мимо машины. И страшно звучат слова поэта В. Егорова: «И я плыву по зеркалам, в которых отражаться некому».

Восстановление культурных ценностей должно сопровождаться возвращением зеркалу его предназначения – быть пустым для отражения богатства мира, а не замещать собою пустоту.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Малявин В.В. Философия Чжуанцзы: Забытьё, пробуждение, немое слово // Дао и даосизм в Китае. – Сб. ст., Л.С. Васильев, Е.Б. Поршнева, отв. ред. – М.: Наука, Гл. ред. вост. лит., 1982.
2. Малявин В.В. Чжуан-цзы. – М.: Наука, 1985.
3. Папюс. Практическая магия. – М., 1991
4. Фрай М. Тёмная сторона. – СПб., 1999
5. Tan, Amy. The Red Candle (Extract from The Joy Luck Club). // The Heath Anthology of American Literature, Vol.2. – Lexington, Massachusetts, Toronto: D.C. Heath and Company, 1994.

УДК 012

*В.С. Чураков, Л.С. Шихобалов***СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ О Н.А. КОЗЫРЕВЕ И ЕГО ИДЕЯХ
(ЗА 1994-2004 ГОДЫ)**

Сборники и журналы [1-4] целиком или в значительной части посвящены этой теме; остальные издания указаны в алфавитном порядке.

1. On the way to understanding the time phenomenon: the constructions of time in natural science. Part 2: The «active» properties of time according to N. A. Kozyrev / Editor A. P. Levich. – Singapore; New Jersey; London; Hong Kong: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 1996. – X + 228 p. – (Series on advances in mathematics for applied sciences; Vol. 39).
2. Galilean Electrodynamics. – 2000. – Vol. 11, Special Issues 1 (Spring 2000). – P. 1-20; Special Issues 2 (Fall 2000). – P. 21-40.
3. New ideas in natural sciences. Part 1: Problems of modern physics: Proceedings of the International scientific conference «New ideas in natural sciences», Saint-Petersburg, Russia, June 17-22, 1996. – Saint-Petersburg: [S. n.], 1996. – 642 p. – [About N. A. Kozyrev's ideas: P. 78-79, 82, 95, 101, 175-186, 244, 250, 467-480, 553 - 558, 575, 605-614].
4. Terminator [Терминатор, журнал, г. Санкт-Петербург]. – 1994. – №1. – С. 11-44.
5. Алексеев П.В. Философы России XIX-XX столетий. Биографии, идеи, труды – 4-е издание, перераб. и доп.: Академический проект, 2002. – 1152 с. – [О Н.А. Козыреве: с.462]
6. Амбарцумян В.А. Эпизоды жизни. – Ереван: Издательство «Гитутюн», 2001. – 168 с. – [О Н.А. Козыреве: с. 28-36, 127].
7. Антипин А.В. О возможности получения информации из будущего // Физическая мысль России. – 1999. – №1/2. – С. 80-103. – [Об идеях Н.А. Козырева: с. 82].
8. Арушанов М.Л. Исследование гелиогеофизических процессов на базе аппарата причинного анализа: Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора географических наук (специальность 11.00.09 – метеорология, климатология, агрометеорология). – Ташкент: [Б. и.], 2000. – 50 с.
9. Арушанов М.Л., Коротаев С.М. От реляционного времени к субстанциональному. – Ташкент: [Б. и.], 1995. – 239 с.
10. Арушанов М.Л., Коротаев С.М. Причинный анализ и его применение для изучения физических процессов в атмосфере // Метеорология и гидрология. – 1994. – №6. – С. 15-22.
11. Благоволение к бытию – благоговение ко времени: [Беседа с Д.Н. Козыревым] / Записала И.Н. Королева // Вести [Газета, г. Санкт-Петербург]. – 2003. - №94. – 21 августа. – С. 3.

12. Барашенков В.С. Топить печи осями координат // Знание – сила. – 1996. – №3. – С. 44-51.
13. Барашенков В.С., Гальперин Я.Г., Ляблин М.В. Психофизические феномены // Физическая мысль России. – 1996. – №3/4. – С. 101-123. [Об идеях Н.А. Козырева: с. 104-112].
14. Бич А. Природа времени. Реляционно-динамическая гипотеза локально-когерентного времени – свойства и следствия. – К.: Компания «Актуальна освіта», 2000. – 270 с. [Об идеях Н.А. Козырева: с.49-44, 47, 49, 122-137].
15. Борисов В.Д., Еганова И.А., Клеменков Г.П., Николаев И.В. Несимметричные эффекты, связанные с вращением // Второй сибирский конгресс по прикладной и индустриальной математике (ИНПРИМ-96): Тезисы докладов. – Новосибирск: [Б. и.], 1996. – Часть 3. – С. 212.
16. Бялко А.В. Следы и следствия космических чудес // Природа. – 1996. – №12. – С. 27-31 [Об идеях Н.А. Козырева: с. 29-30].
17. Вакуленко А.А., Караваев Э.Ф., Козырев Д.Н., Шихобалов Л.С. Время как организующий фактор ноосферы // Вестник Санкт-Петербургского отделения Российской Академии естественных наук. – 1997. – №1 (4). – С. 378-383.
18. Валентинов А. Время вспять // Курьер [Courier, газета, Brooklyn, New York]. – 2000. – Vol. 5/ – №2. – 28 января. – С. 28.
19. Гаген-Торн В.А., Колесов А.К. Научные учреждения // История астрономии в России и СССР / Под ред. В.В. Соболева. – М.: «Янус-К», 1999. – С. 478-577. – [О Н.А. Козыреве: С. 484, 487, 488, 489, 495, 501].
20. Герценштейн М.Е. Как возникает «стрела времени» // Химия и жизнь. – 1994. – №12. – С. 28-40 [Об идеях Н.А.Козырева: с. 40].
21. Горбачев В.В. Концепции современного естествознания: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век», ООО «Издательство «Мир и образование», 2003. – 592 с. – [Об идеях Н.А. Козырева: с. 56-58].
22. Гумилев Л.Н. Этногенез и биосфера Земли. – М.: АСТ, 1997. – 638 с. – [Об идеях Н.А. Козырева: с. 309].
23. Гурштейн А.А., Минин И.Н. Физика солнечной системы // История астрономии в России и СССР / Под ред. В.В. Соболева. – М.: «Янус-К», 1999. – С. 133-166. – [О Н.А. Козыреве: С. 142-143].
24. Гусев В.А., Еганова И.А., Лаврентьев М.М., Садовой Г.С. К 90-летию возникновения представлений о четырехмерности физической реальности // Второй сибирский конгресс по прикладной и индустриальной математике (ИНПРИМ-96): Тезисы докладов. – Новосибирск: [Б. и.], 1996. – Часть 3. – С. 295-297.
25. Дадаев А.Н. Время порождает энергию? Идеи ленинградского астрофизика Н.А. Козырева // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2000. – №2. – С. 24-32. – (Серия: История науки, образования и техники).
26. Еганова И. А. О природе звезд: подход Н.А. Козырева и его результаты // Поиск математических закономерностей Мироздания: физические

- идеи, подходы, концепции: Избранные труды Третьей сибирской конференции по математическим проблемам физики пространства-времени сложных систем (ФПВ-2000), г. Новосибирск, 22-24 июня 2000 г. – Новосибирск: Институт математики СО РАН, 2001. – С. 215-276.
27. Еганова И.А. Проблема исследования взаимосвязей в мире событий // Поиск математических закономерностей Мироздания: физические идеи, подходы, концепции: Избранные труды Второй сибирской конференции по математическим проблемам физики пространства-времени сложных систем (ФПВ-98), г. Новосибирск, 19-21 июня 1998 г. – Новосибирск: Издательство Института математики, 1999. – С. 61-73.
28. Еганова И.А., Леус В.А. Конференция ФПВ-98: в поисках законов Мироздания. [Сообщение о работе Второй сибирской конференции «Математические проблемы физики пространства-времени сложных организованных систем», г. Новосибирск, 19-21 июня 1998 г.] // Философские науки [журнал, г. Новосибирск]. – 1998. – Вып. 1 (4). – С. 77-81.
29. Жвирблис В.Е. «Причинная механика» Н.А. Козырева как механика физического вакуума. – М.: МНТЦ «ВЕНТ», 1994. – 12 с. – (Препринт; №1А).
30. Жвирблис В.Е. Революция в физике продолжается? // Литературная газета. – 1999. – №43. – 27 октября – 2 ноября. – С. 8.
31. Жвирблис В.Е. Страсти по Козыреву // Химия и жизнь. – 1994. – №7. – С. 8-14.
32. Жвирблис В.Е. «Темные места» механики Козырева // Химия и жизнь. – 1994. – №7. – С. 14-17.
33. Жвирблис В.Е. Время и вакуум // Химия и жизнь. – 1994. – №12. – С. 41-44.
34. Жвирблис В.Е. Диалог с Козыревым // Техника – молодежи. – 2001. – №12. – С. 36-37.
35. Жилин П.А. Реальность и механика // Труды XXIII школы-семинара «Анализ и синтез нелинейных механических колебательных систем» / Институт проблем машиноведения РАН. – СПб.: [Б. и.], 1996. – С. 6-49. – [Об идеях Н.А. Козырева: С. 17, 34, 47].
36. Игнатова Е.А. Записки о Петербурге: Жизнеописание города со времени его основания до 40-х годов XX века. – СПб.: Амфора, 2003. – 808 с. – [О Н.А. Козыреве: С. 517, 800-802].
37. Колпаков Н.Д. Открытие природы гравитации и перспективы прикладной радиоэлектроники // Прикладная радиоэлектроника. Состояние и перспективы развития: Сб. науч. трудов 1-го Международного радиоэлектронного форума / Харьков, 8-10 октября, 2002г. – Харьков: Харьковский национальный ун-т радиоэлектроники, 2002. – С. 293-296. – [Об идеях Н.А. Козырева: С. 295].
38. Конструкции времени в естествознании: на пути к пониманию феномена времени. Часть 1: Междисциплинарное исследование: Сборник

- научных трудов / Под редакцией Б. В. Гнеденко. – М.: Издательство Московского университета, 1996. – 304 с. – [Об идеях Н.А. Козырева: С. 7, 10, 14, 24, 276, 285].
39. Коротаев С.М., Сорокин М.О., Сердюк В.О., Абрамов Ю.М. Экспериментальные исследование нелокального взаимодействия макроскопических диссипативных процессов // Физическая мысль России. – 1998. – №2. – С.1-17.
 40. Коротаев С.М., Сердюк В.О., Сорокин М.О., Мачинин В.А. Экспериментальные исследования нелокальности контролируемых диссипативных процессов // Физическая мысль России. – 2000. – №3. – С. 20-26.
 41. Коротцев О. Н. Астрономия: Популярная энциклопедия. – СПб.: Азбука-классика, 2003. – 736 с. – [О Н. А. Козыреве и его идеях: С. 239, 243, 244, 275, 352, 357, 470, 680, 683, 684].
 42. Коротцев О. Н. Вечная молодость Вселенной // Вечерний Петербург. – 1995. – №188. – 10 октября. – С. 4.
 43. Космофизические корреляции в биологических физико-химических процессах: Материалы 3-го международного симпозиума // Биофизика. – 1995. – Т. 40. – Вып. 4. – С 721-943; Вып. 5. _ С. 945-1135.
 44. Кошванец В. Звездные миры Николая Козырева // Санкт-Петербургские ведомости. – 2001. – №6. – 12 января. – С. 1.
 45. Лаврентьев М.М. Творческое наследие Н.А. Козырева: методы исследования пространства-времени и перспективы их использования // Философские науки [журнал, г. Новосибирск]. – 1998. – Вып. 1 (4). – С. 81-85. См. также: Поиск математических закономерностей Мироздания: физические идеи, подходы, концепции: Избранные труды Второй сибирской конференции по математическим проблемам физики пространства-времени сложных систем (ФПВ-98), г. Новосибирск, 19-21 июня 1998 г. – Новосибирск: Издательство Института математики, 1999. – С. 1-6.
 46. Лаврентьев М. М. Физические теории (математические модели), адекватные реальности, – необходимое условие прогресса естествознания XXI века // Поиск математических закономерностей Мироздания: физические идеи, подходы, концепции: Избранные труды Третьей сибирской конференции по математическим проблемам физики пространства-времени сложных систем (ФПВ-2000), г. Новосибирск, 22-24 июня 2000 г. – Новосибирск: Институт математики СО РАН, 2001. – С. 5-28.
 47. Лаврентьев М.М., Еганова И.А., Гусев В.А. Мир событий: теория для XXI века // Наука в Сибири [газета, г. Новосибирск]. – 1994. – Ч. 1: От Пространства к Времени. – №24. – Июнь. – С. 2; Ч. 2: От Времени к Пространству. – №25. – Июнь. – С. 5.
 48. Левич А.П. Время – субстанция или реляция?.. Отказ от противопоставления концепций // Философские исследования. – 1998. – №1. – С. 6-23.

49. Левич А.П. Субституционное время естественных систем // Вопросы философии. – 1996. – №1. – С. 57-69. – [Об идеях Н.А. Козырева: С. 66].
50. Лесков Л.В. Причинность // Словарь философских терминов / Науч. ред. проф. В.Г. Кузнецова. – М.: ИНФРА-М, 2004. – XVI, 731с. - [Об идеях Н.А. Козырева, с.450].
51. Лесков Л.В. Эффект Н.А. Козырева // Словарь философских терминов/ Научн. ред. проф. В.Г. Кузнецова. – М.: ИНФРА-М, 2004. – XVI, 731 с. – [Об идеях Н.А. Козырева: с. 712].
52. Лисов Г.П. Козыри Козырева // Чудеса и приключения. – 1994. – №11. – С. 36-41.
53. Лисов Г.П. Николай Александрович Козырев // НЛЮ [Невероятное. Легендарное. Очевидное; журнал, г. Санкт-Петербург]. – 2000. – №21. – 22 мая. – С. 4-5.
54. Максимов Е.В. Ритмы на Земле и в Космосе. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1995. – 324 с. – [Об идеях Н.А. Козырева: с. 319].
55. Марков В.А. Разгадка природы «геологического» времени: Препринт. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2002. – 56 с. – [Об идеях Н.А. Козырева: С. 9, 19-20, 23-24].
56. Пархомов А.Г. Скрытая материя: роль в космоземных взаимодействиях и перспективы практических применений // Сознание и физическая реальность. – 1998. – Т. 3. – №6. – С. 24-35: [Об идеях Н.А. Козырева: С. 28].
57. Пархомов А.Г. Астрономические наблюдения по методике Козырева и проблема мгновенной передачи сигнала // Физическая мысль России. – 2000. – №1. – С.18-25.
58. Рабунский Д. Д. Время животворит мир. Судьба Николая Козырева // Накануне [ежемесячник, г. Москва]. – 1995. – №3. – Март. – С. 21.
59. Рокитянский И.И. Абсолютное движение как источник возникновения причинных сил // Доклады Национальной Академии наук Украины. – 1995. – №10. – С. 76-80.
60. Симаков К.В. Реальное время в естественнонаучной картине мира // Вестник Российской Академии наук. – 1997. – Т. 67. – №4. – С. 323-331. – [Об идеях Н.А. Козырева: с. 326].
61. Смирных Л.Н. Концепции времени в научной картине мира // Поиск математических закономерностей Мироздания: физические идеи, подходы, концепции: Избранные труды Второй сибирской конференции по математическим проблемам физики пространства-времени сложных систем (ФПВ-98), г. Новосибирск, 19-21 июня 1998 г. – Новосибирск: Издательство Института математики, 1999. – С. 162-175. – [Об идеях Н.А. Козырева: С. 171].
62. Степанова А.С. Философия древней Стои. – СПб.: Издательство КН, 1995. – С. 272. – [Об идеях Н.А. Козырева: с. 214].
63. Степанова А.С. К вопросу о пути познания (размышления над рукописями астронома Н.А. Козырева) // Деятели русской науки XIX-XX ве-

- ков. Исторические очерки. Выпуск 3. – СПб.: Европейский Дом, 1996. – С. 178-185.
64. Ткаченко Л. Слово о Козыреве. – СПб.: [Б. и.], 2001. – 14 с.
65. Толстой Д.А. Для чего все это было: Воспоминания. – СПб.: Библиополис; Композитор, 1995. – 624 с. – [О Н.А. Козыреве: С. 78, 405-414, 500, 565].
66. Ухова О.К. Воспоминания о встречах с Н.А. Козыревым // *Астрономический календарь*. 2003. – Вып. 105. – С. 212-214.
67. Хорошавина С.Г. Концепции современного естествознания. Курс лекций. (Серия: Учебники, учебные пособия). – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2002. – 480 с. [Об идеях Н.А. Козырева: с. 264-268].
68. Человек – «сгусток» пространственно-временной субстанции: [Интервью с Л. С. Шихобаловым] / Записала О.В. Авилова // *Светоград* [газета, г. Владивосток]. – 2003. – №7 (21). – Июль. – С. 7; №8-9 (22-23). – Август - сентябрь. – С. 9.
69. Чураков В.С. Философско-методологические аспекты моделирования времени в современной физике: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата философских наук (специальность 09.00.08 – философия науки и техники). – Ростов-на-Дону: [Б. и.], 2003. – 23 с. – [Об идеях Н.А. Козырева: С. 15-17].
70. Шихобалов Л.С. Время: субстанция или реляция?.. Нет ответа // *Вестник Санкт-Петербургского отделения Российской Академии естественных наук*. – 1997. – №1 (4). – С. 369-377. – [Об идеях Н.А. Козырева: С. 369, 374, 376].
71. Шишкина Л.С. Язык как естественная модель становления целого // *Синергетика и методы науки* / Отв. ред. М.А. Басин. – СПб.: Наука, 1998. – С. 260-277. – [Об идеях Н.А.Козырева: с.273].
72. Штеренберг М.И. «Вечные вопросы» в свете науки, философии и религии. Книга II. – М.: ООО «Новый век», 2004. – 264с. – [Об идеях Н.А. Козырева: с. 61-62, 77].
73. Штомпель Л.А. Лики времени. – Ростов-на-Дону; СПб.: РГСУ, Компьютериконь-АРИТА, 1997. – 201 с. – [Об идеях Н.А.Козырева: с. 16-17].
74. Korotaev S.M., Serdyuk V.O., Nalivayko V.I., Novysh A.V., Gaidash S.P., Gorokhov Yu. V., Pulinets S.A., Kanonidi Kh. D. Experimental estimation of macroscopic nonlocality effect in solar and geomagnetic activity // *Physics of Wave Phenomena*. – 2003. – Vol. 11, No. 1. – P. 46-54.
75. Müller H. Global Scaling: Die globale Zeitwelle // *Raum & Zeit*. – 2000. – Nr. 107. – S. 48-59. – [Об идеях Н.А. Козырева: С. 48, 55, 57-59].
76. Shakhparonov I.M. Kozyrev-Dirac emanation // *New Energy Technologies*. – 2001. – №2. – September - October. – P. 3-8.
77. Shikhobalov L.S. N.A. Kozyrev's ideas today // *New Energy Technologies*. – 2002. – №2 (5). – March - April. – P. 20-34.
78. Shikhobalov L.S. Time is a mystery of the Universe // *New Energy Technologies*. – 2001. – №3. – November - December. – P. 3-5.

СПИСОК АВТОРОВ

Владимирский Борис Михайлович	– доктор биологических наук, директор НИИ нейрокибернетики им. А.Б. Когана Ростовского государственного университета
Галушкин Николай Ефимович	– доктор технических наук, физик-теоретик, профессор кафедры радиоэлектронных систем Южно-Российского государственного университета экономики и сервиса
Загускин Сергей Львович	– автор более 300 работ, 30 изобретений, доктор биологических наук, академик МАЭН, член Федерального экспертного Совета Государственной Думы РФ, член Проблемной комиссии по хронобиологии и хрономедицине РАМН, член научного общества «Солнце-Земля-Человек», член международной лазерной ассоциации, член редакции журнала «Фотобиология и фотомедицина», зав. лаб. хронобиологии НИИ физики Ростовского государственного университета, научный консультант Ростовского реабилитационного центра, представитель «Национального фонда здоровья» по ЮФО, награжден медалью «Изобретатель СССР» и серебряной медалью РАЕН им. акад. И.П. Павлова «За развитие медицины и здравоохранения»
Кравченко Павел Давидович	– горный инженер-механик, доктор технических наук, профессор, специалист по горному, подъемно-транспортному и атомному машиностроению; Проректор по научной работе Волгодонского института сервиса ЮРГУЭС. В списке научных трудов – более 180 наименований, среди них 12 изобретений, монография, 2 учебника, статьи по философии, проблемам применения эвристических методов в образовании и машиностроении
Пархомов Александр Георгиевич	– кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Института исследований времени Московского государственного университета
Чураков Вадим Сергеевич	– кандидат философских наук, доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин Волгодонского института сервиса Южно-Российского государственного университета экономики и сервиса
Шихобалов Лаврентий Семенович	– кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник НИИ математики и механики им. академика В.И. Смирнова Санкт-Петербургского государственного университета. Библиограф Н.А. Козырева
Штомпель Людмила Александровна	– доктор философских наук, профессор, зав. кафедрой истории и философии Ростовской государственной академии архитектуры и искусства.

Научное издание

**«ПРИЧИННАЯ МЕХАНИКА»
Н.А. КОЗЫРЕВА СЕГОДНЯ:
PRO ET CONTRA**

Сборник научных работ

Ответственный за выпуск Н.В. Ковбасюк
Редакторы: В.В. Крайнова, И.Г. Мазур, И.Н. Щухомет
Технический редактор Т.В. Кватер
Компьютерная верстка Е.Н. Черненко

ИД № 06457 от 19.12.01 г. Подписано в печать 12.05.04.
Формат бумаги 60x80/16. Печать оперативная. Усл. п.л. 10,25. Уч.-изд. л. 8,2.
Тираж 100 экз. Заказ №204.

ПЛД №65-175 от 05.11.99г. Издательство ЮРГУЭС.
Типография Издательства ЮРГУЭС.
346500, г.Шахты, Ростовской обл., ул. Шевченко, 147.