

# МЕТАФИЗИКА

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

2022, № 1 (43)

Основан в 2011 г.

Выходит 4 раза в год

*Журнал «Метафизика»*

является периодическим рецензируемым научным изданием в области математики, физики, философских наук, входящим в *список журналов ВАК РФ*

*Цель журнала* – анализ оснований фундаментальной науки, философии и других разделов мировой культуры, научный обмен и сотрудничество между российскими и зарубежными учеными, публикация результатов научных исследований по широкому кругу актуальных проблем метафизики

*Материалы журнала размещаются* на платформе РИНЦ Российской научной электронной библиотеки

*Индекс журнала* в каталоге подписных изданий Агентства «Роспечать» – 80317

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

*Свидетельство о регистрации* ПИ № ФС77–45948 от 27.07.2011 г.

*Учредитель:* Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6)

- **ГЕНЕЗИС ПРОГРАММ В МЕТАФИЗИКЕ И МАТЕМАТИКЕ**
- **ИДЕИ И ГИПОТЕЗЫ В РАМКАХ ТЕОРЕТИКО-ПОЛЕВОЙ ПАРАДИГМЫ**
- **ТЕОРИЯ ГРАВИТАЦИИ И ГЕОМЕТРИЯ**
- **ПРОБЛЕМЫ ОСМЫСЛЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ**
- **ПАМЯТИ НАШИХ КОЛЛЕГ**

*Адрес редакционной коллегии:*

Российский университет дружбы народов,  
ул. Миклухо-Маклая, 6,  
Москва, Россия, 117198  
Сайт: <http://lib.rudn.ru/35>

Подписано в печать 02.02.2022 г.  
Дата выхода в свет 30.03.2022 г.

Формат 70×108/16.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 10,15.  
Тираж 500 экз. Заказ 23.  
Отпечатано в Издательско-полиграфическом комплексе РУДН 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3  
Цена свободная

# METAFIZIKA

(Metaphysics)

SCIENTIFIC JOURNAL

No. 1 (43), 2022

**Founder:**  
Peoples' Friendship University of Russia

Established in 2011  
Appears 4 times a year

## Editor-in-Chief:

*Yu.S. Vladimirov*, D.Sc. (Physics and Mathematics), Professor  
at the Faculty of Physics of Lomonosov Moscow State University,  
Professor at the Academic-Research Institute of Gravitation and Cosmology  
of the Peoples' Friendship University of Russia,  
Academician of the Russian Academy of Natural Sciences

## Editorial Board:

*S.A. Vekshenov*, D.Sc. (Physics and Mathematics),  
Professor at the Russian Academy of Education

*A.P. Yefremov*, D.Sc. (Physics and Mathematics),  
Professor at the Peoples' Friendship University of Russia,  
Academician of the Russian Academy of Natural Sciences

*V.N. Katasonov*, D.Sc. (Philosophy), D.Sc. (Theology), Professor,  
Head of the Philosophy Department of Sts Cyril and Methodius'  
Church Post-Graduate and Doctoral School

*Archpriest Kirill Kopeikin*, Ph.D. (Physics and Mathematics),  
Candidate of Theology, Director of the Scientific-Theological Center  
of Interdisciplinary Studies at St. Petersburg State University,  
lecturer at the St. Petersburg Orthodox Theological Academy

*V.A. Pancheluga*, Ph.D. (Physics and Mathematics), Senior researcher,  
Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of the Russian Academy of Sciences

*V.I. Postovalova*, D.Sc. (Philology), Professor, Chief Research Associate  
of the Department of Theoretical and Applied Linguistics at the Institute  
of Linguistics of the Russian Academy of Sciences

*A.Yu. Sevalnikov*, D.Sc. (Philosophy), Professor at the Institute of Philosophy  
of the Russian Academy of Sciences, Professor at the Chair of Logic  
at Moscow State Linguistic University

*V.I. Belov*, D.Sc. (History), Professor at the Peoples' Friendship University  
of Russia (Executive Secretary)

*S.V. Bolokhov*, Ph.D. (Physics and Mathematics), Associate Professor  
at the Peoples' Friendship University of Russia, Scientific Secretary  
of the Russian Gravitational Society (Secretary of the Editorial Board)

# МЕТАФИЗИКА НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

2022, № 1 (43)

**Учредитель:**  
**Российский университет дружбы народов**

Основан в 2011 г.  
Выходит 4 раза в год

## Главный редактор –

**Ю.С. Владимиров** – доктор физико-математических наук,  
профессор физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова,  
профессор Института гравитации и космологии  
Российского университета дружбы народов, академик РАН

## Редакционная коллегия:

**С.А. Векшенов** – доктор физико-математических наук,  
профессор Российской академии образования

**А.П. Ефремов** – доктор физико-математических наук,  
профессор Российского университета дружбы народов, академик РАН

**В.Н. Катасонов** – доктор философских наук, доктор богословия, профессор,  
заведующий кафедрой философии Общецерковной аспирантуры и докторантуры  
имени Святых равноапостольных Кирилла и Мефодия

**Протоиерей Кирилл Копейкин** – кандидат физико-математических наук, кандидат  
богословия, директор Научно-богословского центра  
междисциплинарных исследований Санкт-Петербургского  
государственного университета,  
преподаватель Санкт-Петербургской православной духовной академии

**В.А. Панчелюга** – кандидат физико-математических наук,  
старший научный сотрудник Института теоретической  
и экспериментальной биофизики РАН

**В.И. Постовалова** – доктор филологических наук, профессор,  
главный научный сотрудник Отдела теоретического  
и прикладного языкознания Института языкознания РАН

**А.Ю. Севальников** – доктор философских наук,  
профессор Института философии РАН, профессор кафедры логики  
Московского государственного лингвистического университета

**В.И. Белов** – доктор исторических наук, профессор  
Российского университета дружбы народов (ответственный секретарь)

**С.В. Болухов** – кандидат физико-математических наук,  
доцент Российского университета дружбы народов,  
ученый секретарь Российского гравитационного общества  
(секретарь редакционной коллегии)

# CONTENTS

<b>EDITORIAL NOTE</b> ( <i>Vladimirov Yu.S.</i> ) .....	6
<b>GENESIS OF PROGRAMMES IN METAPHYSICS AND MATHEMATICS</b>	
<i>Vladimirov Yu.S.</i> Metaphysical character of relational pictures of the world (binary pre-geometry) .....	8
<i>Iakovlev V.A.</i> Genesis and evolution of metaphysical programs .....	19
<i>Serovaitsky S.Ya.</i> Mathematics: from set theory to category theory .....	29
<i>Bakhtiyarov K.I.</i> Metaphysical crossword puzzle: complementary pairs of the genesis .....	35
<i>Kharitonov A.S.</i> Development model of an open complex system (new paradigm) ....	41
<b>IDEAS AND HYPOTHESES WITHIN THE FIELD-THEORETICAL PARADIGM</b>	
<i>Rybakov Yu.P.</i> Possibilities of generalizing field theory paradigm within the scope of the Skyrme – Faddeev chiral model .....	50
<i>Samsonenko N.V., Haidar R., Alibin M.A.</i> Does the “golden ratio” arise in Barut model for the particle mass spectrum? .....	55
<b>THEORY OF GRAVITY AND GEOMETRY</b>	
<i>Cotsakis Spiros, Yefremov Alexander P.</i> On the 100th anniversary of mathematical cosmology .....	59
<i>Fil’chenkov M.L., Laptev Yu. P.</i> Gravitational interaction from the standpoint of field-theoretical and geometric paradigms .....	66
<b>PROBLEMS OF MAKING SENSE OF EXPERIMENTAL DATA</b>	
<i>Vladimirsky V.M., Panchelyuga V.A.</i> A.M. Molchanov maximum resonance principle of the solar system: short periods .....	71
<i>Eganova I.A., Kallies W.</i> Astronomical observations of an innate interconnection in the space-time .....	84
<i>Eganova I.A., Kallies W., Struminsky V.I.</i> Innate interconnection in the space-time: examples of shields .....	96
<b>IN MEMORY OF OUR COLLEAGUES</b>	
<i>Gennady G. Mikhaylichenko (1942–2021)</i> .....	108
<b>OUR AUTHORS</b> .....	113

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ОТ РЕДАКЦИИ (Владимиров Ю.С.)</b> .....	6
<b>ГЕНЕЗИС ПРОГРАММ В МЕТАФИЗИКЕ И МАТЕМАТИКЕ</b>	
<i>Владимиров Ю.С.</i> Метафизический характер реляционной картины мира (бинарной предгеометрии) .....	8
<i>Яковлев В.А.</i> Генезис и эволюция метафизических программ .....	19
<i>Серовайский С.Я.</i> Математика: от теории множеств к теории категорий .....	29
<i>Бахтияров К.И.</i> Метафизический кроссворд: комплементарные пары генезиса .....	35
<i>Харитонов А.С.</i> Модель развития открытой сложной системы (новая парадигма) .....	41
<b>ИДЕИ И ГИПОТЕЗЫ В РАМКАХ ТЕОРЕТИКО-ПОЛЕВОЙ ПАРАДИГМЫ</b>	
<i>Рыбаков Ю.П.</i> Возможные обобщения теоретико-полевой парадигмы в рамках киральной модели Скирма–Фаддеева .....	50
<i>Самсоненко Н.В., Хайдар Р., Алибин М.А.</i> Возникает ли «золотое сечение» в модели Барута для спектра масс частиц? .....	55
<b>ТЕОРИЯ ГРАВИТАЦИИ И ГЕОМЕТРИЯ</b>	
<i>Котсакис С., Ефремов А.П.</i> К 100-летию математической космологии .....	59
<i>Фильченков М.Л., Лантев Ю.П.</i> Гравитационное взаимодействие с точки зрения теоретико-полевой и геометрической парадигм .....	66
<b>ПРОБЛЕМЫ ОСМЫСЛЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ</b>	
<i>Владимирский Б.М., Панчелюга В.А.</i> Принцип «максимальной резонансности» Солнечной системы А.М. Молчанова: область коротких периодов .....	71
<i>Еганова И.А., <b>Каллис В.</b></i> Астрономические наблюдения априорной взаимосвязи в пространстве-времени .....	84
<i>Еганова И.А., <b>Каллис В.</b>, Струминский В.И.</i> Априорная взаимосвязь в пространстве-времени: примеры экранов .....	96
<b>ПАМЯТИ НАШИХ КОЛЛЕГ</b>	
<i>Михайличенко Геннадий Григорьевич (1942–2021)</i> .....	108
<b>НАШИ АВТОРЫ</b> .....	113

## ОТ РЕДАКЦИИ

DOI: 10.22363/2224-7580-2022-1-6-7

В данном выпуске журнала «Метафизика», как и в последующем, публикуются статьи, подготовленные на основе докладов, сделанных на 5-й Российской конференции «Основания фундаментальной физики и математики», которая была проведена в Москве 10-11 декабря 2021 г. на базе Российского университета дружбы народов (РУДН). Вопросы, обсуждавшиеся на этой и четырех предшествовавших конференциях, вполне соответствуют основной тематике нашего журнала и вообще проблемам, традиционно относимым к сфере метафизики. Традиционно редакция стремится отразить наиболее важные выступления на данных конференциях на страницах нашего журнала.

На Конференции – 2021 работали следующие тематические секции:

- I. Принципы и содержание реляционной парадигмы.
- II. Состояние и проблемы геометрической парадигмы.
- III. Состояние и перспективы теоретико-полевой парадигмы.
- IV. Фундаментальная физика и философия.

Первые три секции отражали тот факт, что в современной фундаментальной теоретической физике исследования ведутся в рамках трех названных парадигм. При этом дискуссия в рамках первой секции традиционно посвящается вопросам, обсуждаемым в возрождающейся (после работ Г. Лейбница и Э. Маха) реляционной парадигме. Четвертая секция была посвящена философскому осмыслению современного состояния фундаментальной физики и имеющихся в ней проблем.

В опубликованных в данном номере журнала «Метафизика» статьях на первый план поставлены вопросы, специально обсуждавшиеся на четвертой секции, но неизменно затрагивавшиеся на первых трех секциях, особенно на первой секции. В связи с этим первый раздел нашего журнала назван «Генезис программ в метафизике и математике». В нем значительное внимание уделено, во-первых, вопросам соотношения физических (метафизических) парадигм (главным образом с реляционной парадигмой) и, во-вторых, проблеме соотношения физики (физических идей) и математического аппарата.

В статьях двух последующих разделов обсуждаются идеи, гипотезы и ключевые проблемы, возникающие в рамках двух общепринятых парадигм: теоретико-полевой и геометрической.

Четвертый раздел журнала «Проблемы интерпретации экспериментальных данных» посвящен обсуждению вопросов, связанных с поиском теоретического обоснования большого количества экспериментальных данных, пока не нашедших удовлетворительного обоснования в рамках общепринятых теоретико-полевой и геометрической парадигм. Статьи по этой тематике заняли важное место в предыдущем номере журнала «Метафизика», а также в 38-м выпуске нашего журнала.

Наконец, в пятом разделе журнала помещен некролог, – сообщение о кончине профессора Г.Г. Михайличенко, создателя (наряду с Ю.И. Кулаковым) математического аппарата теории физических структур, то есть универсальной теории систем отношений на одном и на двух множествах элементов. Открытие этого математического аппарата существенно способствовало возрождению идей почти забытой современниками реляционной парадигмы.

*Ю.С. Владимиров*

# ГЕНЕЗИС ПРОГРАММ В МЕТАФИЗИКЕ И МАТЕМАТИКЕ

DOI: 10.22363/2224-7580-2022-1-8-18

## МЕТАФИЗИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР РЕЛЯЦИОННОЙ КАРТИНЫ МИРА (БИНАРНОЙ ПРЕДГЕОМЕТРИИ)

Ю.С. Владимиров

*Физический факультет Московского государственного университета  
имени М.В. Ломоносова  
Российская Федерация, 119991, Москва, Ленинские Горы, д. 1, стр. 2  
Институт гравитации и космологии  
Российского университета дружбы народов  
Российская Федерация, 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3*

**Аннотация.** В статье показывается, что при построении реляционной картины мира на основе бинарной предгеометрии ключевую роль играют принципы метафизики. В частности, они проявляются в метафизических ролях целых чисел. Прежде всего, это относится к числам 2 и 3. Через целые числа определяются заряды элементарных частиц, их распределения по видам, значения их масс адронов и другие их свойства. Более того, вскрытые свойства состояний адронов обуславливают свойства атомных ядер и структуру таблицы Менделеева. Отмечено, что бинарная предгеометрия представляет собой подход к описанию физической реальности, альтернативный ныне общепринятому в рамках теоретико-полевой парадигмы.

**Ключевые слова:** метафизика, бинарная предгеометрия, бинарные системы отношений, симметрии, заряды и массы элементарных частиц, физика микромира.

We will first understand  
How simple the universe is  
When we recognize  
How strange it is.

*Wheeler, Jena. 17-VII-1980*

Тогда пойдем  
Как прост наш мир,  
Когда найдем  
Как странен он.

*Дж. Уилер*

Это четверостишие Дж. Уилер написал в качестве автографа перед своей статьей в моем экземпляре сборника «Альберт Эйнштейн и теория гравитации», изданного нами к 100-летию юбилею А. Эйнштейна [1].



Для большинства коллег главная «странность» мира состоит в трудности осознания того, что, исследуя основания физической реальности, мы тесно смыкаемся с тем разделом философии, который с древних пор именуется метафизикой. В наших работах неоднократно подчеркивалось, что ныне мало признавать метафизику, – необходимо сформулировать ключевые принципы метафизики и в своей деятельности опираться на них.

Произведенный анализ (см. [2]) показывает, что в качестве самых важных принципов метафизики выступают два: 1) принцип дуальности, состоящий, в частности, в наличии двух подходов к физической реальности – редукционистского и холистического, и 2) принцип тринитарности. В рамках редукционизма тринитарность выступает как троичность исходных элементов, а в рамках холистического подхода как их триединство. При этом следует признать, что в современной физике доминирует стремление к единой «теории всего», то есть к холизму. Названные принципы играют ключевую роль в построении бинарной предгеометрии. Напомним также, что сам термин «предгеометрия» был предложен в свое время Дж. Уилером.

### 1. Метафизические проявления чисел 2 и 3

Два названных метафизических принципа проявляются в бинарной предгеометрии в виде ключевой роли двух целых чисел 2 и 3.

1. Эти числа отражены уже в определении самой бинарной предгеометрии. Число 2 фактически содержится в названии предгеометрии – бинарная, что означает наличие двух множеств состояний микросистем: начального и конечного. При этом оказывается задействованным и число 3, поскольку в бинарной предгеометрии реализуется аристотелевское триединство двух видов состояний и отношений между ними.

2. Эти два числа играют ключевую роль и при определении основополагающих рангов бинарных систем комплексных отношений (БСКО). Так, система отношений ранга (2,2) является подсистемой всех других симметричных рангов  $(r,r)$ . Число 3 входит в определение ранга (3,3) первой невырожденной БСКО, описывающей состояния частиц в электромагнитных взаимодействиях. В этой БСКО число 3 определяет, сколько элементов из каждого множества входят в закон. При этом оказывается задействованным и число 2, – оно определяет число элементов, составляющих элементарные частицы, описываемые этим рангом (левые и правые компоненты) [3].

При рассмотрении более фундаментальной БСКО ранга (4,4), в рамках которой описываются состояния частиц в сильных взаимодействиях (адронов), опять проявляется ключевая роль этих двух чисел [4]. Так, сам ранг выражается через квадрат числа 2, а 3 определяет количество элементов, формирующих адроны (число кварков в общепринятой терминологии).

3. Примечательным фактом является задание видов чисел, с которыми работает математика и физика. Например, в работах А.П. Ефремова [5] отмечается, что в математике используются виды чисел, определяемые степенями 2:

$$2^0 = 1; 2^1 = 2; 2^2 = 4; 2^3 = 8.$$

Показатель степени ноль определяет вещественные числа, в рамках которых описывается общепринятая геометрия и классическая физика, показатель 1 определяет множество комплексных чисел, на основе которых строится квантовая физика, показатель 2 определяет кватернионы, играющие важную роль в бинарной геометрофизике. Показатель степени 3 определяет октавы.

4. Квадрат числа 2 ( $2^2 = 4$ ) определяет размерность классического пространства-времени, обосновываемую бинарной геометрофизикой, которая строится на базе математического аппарата БСКО ранга (3,3). При этом не менее важно проявление числа 3, определяющего размерность пространственных сечений.

5. Квадрат числа 3 ( $3^2 = 9$ ) определяет размерность унарной финслеровой геометрии, получаемой посредством перехода от БСКО ранга (4,4) к соответствующей ей унарной геометрии. Напомним, в финслеровой геометрии мероопределение имеет кубичный характер, в отличие от квадратичного характера мероопределения в классической 4-мерной геометрии.

6. В бинарной предгеометрии наиболее важным является тот факт, что квадрат числа 3 определяет число элементов в  $3 \times 3$ -матрице состояний адронов, откуда следует кубичность характеристического уравнения. При этом число 2 определяет число физически значимых коэффициентов этого уравнения.

7. Формулы для значений масс адронов определяются целыми числами, умноженными на четверти массы протона и четверти массы пи-мезона [4].

Можно назвать и ряд других проявлений метафизического характера этих двух чисел. Некоторые из них названы в следующих разделах этой статьи.

## **2. «Игра» целых чисел в значениях зарядов и масс частиц и атомных ядер**

В современной калибровочной хромодинамике принято считать, что адроны состоят из трех кварков, понимание которых имеет явно редуccionистский характер. Так, состояния адронов описываются через феноменологически подобранные характеристики кварков. Полагается, что адроны первого поколения состоят из  $u$  и  $d$  кварков. Кваркам  $u$  приписывается некая масса и электрический заряд  $Q = +2/3$  (в единицах заряда электрона  $e$ ), а кваркам  $d$  приписывается электрический заряд  $Q = -1/3$ . При этом полагается, что протон состоит из двух  $u$  кварков и одного  $d$  кварка, а нейтрон из двух  $d$  кварков и одного  $u$  кварка. Этим обосновывается единичный положительный заряд протона и нулевой заряд нейтрона. Однако у многих вызывает вопрос о возможности дробных электрических зарядов в физике. Всем известно, что отдельно кварки не наблюдаются, – в природе имеется принцип конфайнмента. Это ставит под сомнение весь редуccionистский подход к описанию частиц в хромодинамике.

В бинарной предгеометрии, опирающейся на математический аппарат БСКО ранга (4,4)-редукционистский подход к описанию состояний частиц заменяется на холистический подход: предлагается описывать свойства частиц не суммой отдельных составляющих кварков, а общими характеристиками адронов – свойствами решений характеристического уравнения для общей  $3 \times 3$ -матрицы элементарных частиц. В наших работах показано, как это делается в бинарной предгеометрии.

Предлагается описывать состояния адронов на основе алгебраической классификации комплексных  $3 \times 3$ -матриц состояний элементарных частиц. Из работ А.З. Петрова [6], применившего этот метод для классификации пространств Эйнштейна, известно, что имеются три алгебраических типа, содержащих 6 подтипов. Первый тип состоит из трех подтипов: I, D и O. В нашей работе [4] показано, что барионы описываются решениями подтипа I первого типа характеристического уравнения, а мезоны описываются подтипами D и O.

Были найдены точные решения характеристического уравнения, описывающие состояния адронов, и на их основе было показано, что значения зарядов и масс конкретных адронов определяются двумя целыми числами:  $n_1$  и  $n_2$ . Первое из этих чисел естественно считать параметром БСКО ранга (2,2), а второе – параметром БСКО ранга (4,4). Была разработана методика определения параметра  $n_2$  через весовые вклады корней соответствующих решений. Через введенные параметры предложено теоретическое обоснование наблюдаемых видов гиперонов и мезонов. Кроме того, выведены формулы для значений масс адронов через введенные числа (весовые вклады корней решений) и продемонстрировано, что значения масс большинства наблюдаемых адронов удовлетворяют этим формулам.

Особое значение в этом подходе имеет методика задания весовых вкладов корней характеристического уравнения, которая изменяется для ряда конкретных случаев.

Показано, что данная методика распространяется на свойства атомных ядер, а следовательно, и на структуры таблицы Менделеева.

### 3. Симметрии и асимметрии в основаниях физики

В математическом аппарате бинарной предгеометрии важную роль играют симметрии и асимметрии, где сами симметрии в некотором смысле можно трактовать как проявления метафизического принципа дуализма, а проявляющиеся при этом асимметрии можно связать с проявлениями принципа тринитарности.

Важное место в структуре бинарной предгеометрии играют три вида симметрии и проявляющихся при этом асимметрий. Первым видом симметрии является симметрия положительных и отрицательных вещественных величин. Эта симметрия проявляется, в частности, в похожих свойствах частиц и античастиц, обладающих противоположными значениями электрических зарядов. Однако при этом имеет место существенная асимметрия: среди

барионов устойчивыми являются положительно заряженные протоны, тогда ключевыми отрицательно заряженными частицами являются электроны со значительно меньшими массами.

Вторая важная симметрия проявляется в понятиях, описываемых чисто мнимыми числами. Таковыми понятиями, в частности, являются значения корней решений характеристического уравнения. Однако при этом проявляются существенные проявления асимметрий в значениях соответствующих весовых вкладов этих корней.

Третий вид симметрий имеет место в симметриях ряда закономерностей вещественных и чисто мнимых понятий. В частности, это проявляется в общей системе используемых корней решений характеристического уравнения для описания свойств адронов.

Особый интерес представляют выявленные в рамках бинарной предгеометрии симметрии в структуре таблицы Менделеева.

Отметим, что проявляющаяся в бинарной предгеометрии связь симметрий и асимметрий напоминает ситуацию в общепринятом калибровочном подходе в рамках теоретико-полевой парадигмы, где поля переносчиков взаимодействий вводятся для компенсации нарушений соответствующих симметрий.

В связи с этим уместно напомнить высказывание В. Гейзенберга: «Элементарная частица, подобно стационарному состоянию атома, определяется своим свойством симметрии. Устойчивостью форм, которую Бор сделал в свое время исходной точкой своей теории и которую можно, по крайней мере в принципе, понять в рамках квантовой механики, объясняется и существование, и стабильность элементарных частиц. Эти формы, если их разрушают, постоянно образуются заново, подобно атомам химических элементов, и причина здесь, по-видимому, в том, что симметрия укоренена в самом законе природы» [7. С. 435]

Высказывание Гейзенберга датируется примерно 1937 г. Его продолжением было: «Конечно, нам еще очень далеко до формулировки законов природы, обуславливающих структуру элементарных частиц. <...> Меня увлекает мысль, что симметрия есть нечто более фундаментальное, чем частица». Исследования в рамках бинарной предгеометрии подтверждают идею о важности симметрии.

#### **4. Принцип Маха как проявление холизма в физической картине мира**

При описании состояний элементарных частиц в бинарной предгеометрии уже отмечался холистический подход, когда свойства частиц описываются не суммой свойств отдельных кварков, а общими свойствами всей частицы. В реляционной картине мира аналогичная доминанта холизма в макромире проявляется в виде принципа Маха.

В ныне общепринятой теоретико-полевой парадигме массы предлагается считать обусловленными локальными факторами – так называемыми

хиггсовскими бозонами, тогда как в бинарной предгеометрии предлагается объяснять массы глобальными свойствами всего окружающего мира – принципом Маха.

В ряде наших публикаций приводился ряд высказываний известных физиков о важной, до конца еще не осознанной роли принципа Маха в структуре физического мироздания. Напомним одно из них из работы Р. Дикке: «Будучи основан на глубоких физических идеях, этот принцип (принцип Маха. – Ю.В.) является интуитивным, и его трудно возвысить (или, если угодно, низвести) до уровня количественной теории. Но то, что самого Эйнштейна к его чрезвычайно изящной теории гравитации привели соображения, вытекающие из этого принципа, говорит о многом. Принцип Маха еще может быть очень полезным для физиков будущего» [8].

Согласно реляционному подходу, именно учет принципа Маха позволил перейти к теории атома. В нашей работе [3] было показано, что это осуществляется суммированием вкладов в отношения протона и электрона со стороны всех процессов в окружающем мире. Именно это позволяет перейти к дифференциальному уравнению Лягерра, решения которого приводят к целым вещественным числам, описывающим структуру атомов.

Напомним несколько удивительных формул, свидетельствующих о проявлениях принципа Маха в формировании масс элементарных частиц. Так, уже в первой четверти XX в. в работах А. Эддингтона [9] и ряда других авторов было обращено внимание на то, что масса электрона  $m_e$  может быть представлена через квадрат его электрического заряда  $e$ , умноженного на характеристики Вселенной, в духе принципа Маха:

$$m_e = e^2 N^{1/2}/(c^2 R).$$

В этой формуле  $N = 10^{80}$  – число Эддингтона, характеризующее число барионов во Вселенной, а  $R$  – радиус наблюдаемой Вселенной.

В связи с использованием числа Эддингтона рядом авторов напомним высказывание П.А.М. Дирака: «Как и другие безразмерные физические постоянные, это число должно быть объяснено. Можно ли хотя бы надеяться придумать теорию, которая объяснит такое огромное число? Его нельзя разумно построить, например из 4 пи и других простых чисел, которыми оперирует математика! Единственная возможность объяснить это число – связать его с возрастом Вселенной» [10. С. 16]. Вывод Дирака можно уточнить, заменив возраст на другие характеристики Вселенной.

Можно привести ряд других высказываний известных авторов об удивительном характере приведенной Эддингтоном формулы.

Массу протона, играющую ключевую роль в определениях масс адронов, также можно связать с принципом Маха. Эту массу можно получить, подставляя в выписанную выше формулу вместо квадрата заряда электрона квадрат заряда сильных взаимодействий. Учитывая значение постоянной тонкой структуры и соответствующего значения для постоянной сильных взаимодействий (порядка 14) легко убедиться, что в итоге получается (приближенно) значение массы протона.

Поскольку в формулах для масс адронов ключевую роль играет именно масса протона, то можно утверждать, что принцип Маха ответственен также за значения масс адронов.

## **5. Смыкание математики и физики в основаниях физической картины мира**

1. В современной теоретической физике явно выделяются две составляющие: физические идеи и используемый математический аппарат. Некоторые считают эти две составляющие независимыми друг от друга. Такая точка зрения отстаивалась, например, С.К. Клини в его книге «Введение в метаматематику» [11], однако большинство считает их тесно связанными друг с другом. В ряде работ ведется дискуссия о том, какая из этих составляющих является более первичной. Одни считают, что первичным является математический аппарат, а другие, что первичны физические идеи.

2. Так, И.В. Волович и А.П. Ефремов считают математику более первичной. Ефремов пишет: «Однако нет никакого сомнения в том, что успех дальнейших процессов познания будет всецело зависеть от того, достанет ли у человечества воли, настойчивости и таланта, чтобы проникнуть в те скрытые пока математические глубины, где имманентно существуют записи всех законов видимого и невидимого, но безусловно реального физического мира» [12].

Аналогичной позиции придерживался Ю.И. Кулаков [13], считавший, что вскрытый им математический аппарат теории физических структур способен объяснить все уже вскрытые физические закономерности и даже те, которые еще предстоит открыть. Нужно лишь достаточно далеко развить эту теорию и далее лишь суметь физически проинтерпретировать понятия, вскрытые этой математикой.

3. Противоположной позиции придерживался Я.И. Френкель, который писал: «Математика может дать нам в переработанном виде лишь то, что мы сами в нее вложили. <...> Нездоровое увлечение формально-математическим аппаратом, формалистический подход к вопросам физической теории приносят ей больше вреда, чем пользы, приучают физиков довольствоваться дешевыми математическими трофеями и забывать о подлинной сущности рассматриваемых проблем» [14. С. 19].

В. Гейзенберг придерживался близкой точки зрения. Он писал: «Математика – это форма, в которой мы выражаем наше понимание природы, но не содержание. Когда в современной науке переоценивают формальный элемент, совершают ошибку, и притом очень важную» [15. С. 69].

Приведем также высказывание математика В.И. Арнольда из его статьи «Математика и физика: родитель и дитя или сестры», написанной в порядке дискуссии с представителями французской группы Бурбаки: «Математика – это часть теоретической физики, где эксперименты дешевые. <...> Вопрос о соотношении двух наук много обсуждался. Гильберт, например, явно заявил, что геометрия – это часть физики, поскольку нет никакой разницы между тем,

как получает свои достижения геометр и как физик. <...> Перечислять все замечательные высказывания (Паскаля, Декарта, Ньютона, Гюйгенса, Лейбница) по этому поводу было бы слишком долго» [16]. Из статьи следует, что Арнольд считал физику матерью, а математику – дитем.

3. Есть все основания считать, что характер дискуссий о первенстве физики или математики является временным, отражающим промежуточное состояние в развитии представлений об основаниях физической картины мира. Как представляется автору, придерживающемуся реляционной картины мира, наиболее содержательно высказывался П.А.М. Дирак, обсуждая процесс развития физики: «Чистая математика и физика становятся все теснее, хотя их методы и остаются различными. Можно сказать, что математик играет в игру, в которой он сам изобретает правила, в то время как физик играет в игру, правила которой предлагает Природа, однако с течением времени становится все более очевидным, что правила, которые математик находит интересными, совпадают с теми, которые избрала Природа. Трудно представить, каков будет результат всего этого. Возможно, оба предмета в конце концов сольются, и каждая область чистой математики будет иметь физические приложения, причем их важность в физике станет пропорциональна их интересности в математике» [17. С. 150–160].

4. Имеется достаточно оснований полагать, что развитие бинарной предгеометрии приближает нас к такому этапу развития физики, о котором писал Дирак. Об этом свидетельствует ряд изложенных выше факторов.

1) Положительные и отрицательные вещественные числа можно считать отображением чрезвычайно важного факта наличия двух противоположных электрических зарядов элементарных частиц (протона и электрона или разных адронов).

2) Наличие комплексных (мнимых) чисел в математике можно связать, прежде всего, с методикой описания состояний адронов, с важностью мнимых составляющих корней решений характеристического уравнения.

3) Чрезвычайно многозначительным является вскрытое в бинарной предгеометрии наличие двух систем классификации барионов: аддитивной и мультипликативной. В первой из них массы барионов определяются посредством операции сложения-вычитания, тогда как во второй из них массы частиц определяются с использованием операции умножения-деления. Есть основания полагать, что наличие этих двух процедур отражает наличие в математике лишь двух названных операций.

В связи с этим следует заметить, что известный отечественный математик Курош разрабатывал варианты математики с большим числом операций. Возможно, что вскрываемые бинарной предгеометрией обстоятельства свидетельствуют, что мы близки к решению этого вопроса.

## **6. Бинарная предгеометрия как альтернатива общепринятому пути построения физики**

Используемый в рамках бинарной предгеометрии путь построения физики является альтернативным к ныне используемому. Общепринятый путь самым существенным образом опирается на априорно заданный классический пространственно-временной фон. Именно на его основе ныне строится физика микромира, – записываются дифференциальные уравнения, пишутся гамильтонианы и лагранжианы. И это делается, несмотря на многочисленные высказывания ряда авторитетных авторов о том, что классические пространственно-временные представления теряют силу в микромире. Еще Б. Риман высказывал мысль, что пространственные метрические отношения, «по-видимому, теряют всякую определенность в бесконечно малом. Поэтому вполне мыслимо, что метрические отношения пространства в бесконечно малом не отвечают геометрическим допущениям» [18. С. 32]. В статье середины XX в. Дж. Чью писал об этом в своей статье с характерным названием «Сомнительная роль пространственно-временного континуума в микроскопической физике» [19]. А уже в самом начале XXI в. Б. Грин в своей книге «Эlegantная Вселенная» писал: «Нахождение корректного математического аппарата для формирования теории струн без обращения к начальным понятиям пространства и времени является одной из наиболее важных задач, с которыми сталкиваются теоретики» [20. С. 244]. И несмотря на высказывание этих и других известных мыслителей, физики продолжают опираться на теорию поля.

В реляционном подходе к основаниям физики микромира нигде не используются понятия классического пространства-времени. В связи с этим естественно обратиться к развитию теоретической физики в первой четверти XX в., когда происходило формирование квантовой механики и основ теоретико-полевой парадигмы. Напомним, что все началось с экспериментальных исследований электромагнитного излучения, свидетельствовавших о дискретной структуре атомов. Это заставило искать теоретическое обоснование дискретной структуры атомов, что никак не согласовывалось с классическими пространственно-временными представлениями. Таковыми были постулаты Н. Бора, затем обобщенные Зоммерфельдом уже с привлечением пространственных представлений. Далее был сделан ряд пробных работ по обоснованию таблицы Менделеева на базе неких феноменологически подобранных принципов на базе целых чисел.

Триумфом физики начала XX в. явилось использование специфического математического аппарата – задач на поиск целочисленных собственных значений дифференциальных уравнений. Это создало убежденность в открытии пути согласования классического пространства-времени с целочисленными понятиями физики микромира, поскольку дифференциальные уравнения писались на фоне пространства-времени.

Общепринятый тогда способ описания взаимодействий на основе концепции близкодействия, опять-таки в рамках классического пространства-времени, вместе с дифференциальными уравнениями, из которых можно



находить собственные значения, укрепили веру в полевое описание всей материи, включая не только поля переносчиков физических взаимодействий, но и массивные объекты, в том числе и частицы, образующие атомы. С тех пор в течение всего XX в. (и начала XXI в.) в основном используется физическая картина мира в рамках теоретико-полевой парадигмы.

Реляционная картина мира позволяет вернуться к началу XX в. и начать исследования оснований физической картины мира, исходя из самостоятельной системы понятий и закономерностей, присущих физике микромира, и только потом из них выводить классические пространственно-временные представления, в частности обосновывать размерность, сигнатуру и квадратичное мероопределение классического пространства-времени.

В связи с этим напомним, что А. Эйнштейн свято верил в возможность построения единой геометрической картины мира, охватывающей и закономерности физики микромира. По этому поводу В. Гейзенберг писал: «Однако он (А. Эйнштейн. – Ю.В.) переоценил возможности геометрической точки зрения. Гранулярная структура материи является следствием квантовой теории, а не геометрии; квантовая же теория касается очень фундаментального свойства нашего описания Природы, которое не содержалось в эйнштейновской геометризации силовых полей» [21. С. 87].

Однако бинарная предгеометрия позволяет сделать аналогичное замечание и относительно квантовой теории поля в ее современном изложении: гранулярная структура материи является следствием реляционной теории, опирающейся на математический аппарат бинарных систем комплексных отношений.

## Литература

1. Альберт Эйнштейн и теория гравитации: сборник. М.: Мир, 1979. 592 с.
2. Владимирова Ю.С. Метафизика. М.: Изд-во БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. 568 с.
3. Владимирова Ю.С. Реляционная картина мира. Книга 2-я: От бинарной предгеометрии микромира к геометрии и физике макромира. М.: ЛЕНАНД, 2021. 304 с.
4. Владимирова Ю.С. Реляционная картина мира. Книга 3-я: От состояний элементарных частиц к структуре таблицы Менделеева. М.: ЛЕНАНД, 2022 (в печати).
5. Ефремов А.П. Кватернионные пространства, системы отсчета и поля. М.: Изд-во РУДН, 2005.
6. Петров А.З. Пространства Эйнштейна. М.: Гос. изд-во физ.-мат. литературы, 1961.
7. Гейзенберг В. Дискуссии о возможностях атомной техники и об элементарных частицах // Вернер Гейзенберг. Избранные философские работы. Шаги за горизонт. СПб.: Наука, 2006. С. 427-450.
8. Дикке Р. Многоликий Мах // Гравитация и относительность: сб. М.: Мир, 1965. С. 221–222.
9. Эддингтон А. Теория относительности. Л-М.: ОНТИ, Гос. тех.-теорет. изд-во, 1934.
10. Дирак П.А.М. Воспоминания о необычайной эпохе. М.: Наука, 1990. С. 179–180.
11. Клини С.К. Введение в метаматематику. М.: Изд-во иностранной литературы, 1957.
12. Ефремов А.П. Вселенная в себе и пути познания // Метафизика. 2011. № 1 (1). С. 111–112.
13. Кулаков Ю.И. Теория физических структур. М.: Изд-во «Доминико», 2004.

14. Френкель Я.И. Сборник «Вопросы теоретической физики». СПб: ПИЯФ, 1994. С. 19.
15. Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. М.: Наука, 1989. С. 69.
16. Арнольд В.И. Математика и физика: родитель и дитя или сестры // Успехи физических наук. 1999. Т. 169, № 12. С. 1311–1333.
17. Дирак П.А.М. Отношение между математикой и физикой // Метафизика. 2015. № 3 (17). С. 159–160.
18. Риман Б. О гипотезах, лежащих в основании геометрии // Альберт Эйнштейн и теория гравитации: сб. М.: Мир, 1979. С. 18–33.
19. Chew G.F. The dubious role of the space-time continuum in microscopic physics // Science Progress. 1963. Vol. LI, No. 204. P. 529–539.
20. Грин Б. Элегантная Вселенная (Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории). М.: УРСС, 2004.
21. Гейзенберг В. Развитие понятий в физике XX столетия // Вопросы философии. 1975. № 1. С. 87.

## METAPHYSICAL CHARACTER OF RELATIONAL PICTURES OF THE WORLD (BINARY PRE-GEOMETRY)

Yu.S. Vladimirov

*Faculty of Physics, Lomonosov Moscow State University  
1, build. 2, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russian Federation  
Institute of Gravity and Cosmology,  
Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
3 Ordzhonikidze St, Moscow, 115419, Russian Federation*

**Abstract.** The article shows that when constructing a relational picture of the world based on binary pre-geometry, the principles of metaphysics play a key role. In particular, they manifest themselves in the metaphysical roles of integers. First of all, this refers to the numbers 2 and 3. The charges of elementary particles, their distributions by types, the values of their masses of hadrons and their other properties are determined through integers. Moreover, the discovered properties of hadron states determine the properties of atomic nuclei and the structure of the periodic table. It is noted that binary pregeometry is an approach to the description of physical reality, alternative to the currently generally accepted one within the framework of the field theory paradigm.

**Keywords:** metaphysics, binary pregeometry, binary systems of relations, symmetries, charges and masses of elementary particles, physics of the microworld

DOI: 10.22363/2224-7580-2022-1-19-28

## ГЕНЕЗИС И ЭВОЛЮЦИЯ МЕТАФИЗИЧЕСКИХ ПРОГРАММ

В.А. Яковлев\*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Российская Федерация, 119991, ГСП-1, Москва, Ленинские Горы*

**Аннотация.** В работе анализируются смысл и содержание понятия метафизики в истории. Выделяются семь метафизических программ Античности, во многом определивших развитие науки. Обосновывается, что метафизика выступает как фундаментальное основание науки и философии в целом, описывается их сущностная структура. Метафизические принципы являются информационными элементами мироздания. Подробно рассматривается современное религиозное направление метафизических исследований.

**Ключевые слова:** метафизика, программы, наука, религия, творчество, информация, человек, цивилизация, культура, история

С древности человечеству известно понятие «метафизика». Книги, которые остались после Аристотеля и, можно сказать, чудом сохранились, носили довольно разнородный характер. Андроник Родосский, систематизатор и издатель рукописей Аристотеля, живший на два века позже самого Стагирита, при их издании, вероятно, руководствовался простым принципом – те книги, которые озаглавил сам автор, вышли под названием «Физика», а всем остальным был придан общий термин «Метафизика», то есть «то, что идет после физики». Например, А.Н. Чанышев пишет: «Ирония истории философии состояла в том, что идущее перед физикой у самого Аристотеля было названо метафизикой, то есть идущим после физики» [1. С. 285].

Однако в дальнейшем, как и всякий неологизм, «метафизика» стала интерпретироваться в разных смыслах. Один смысл – это нечто вторичное по отношению к физике (поскольку «мета» – «после»). Второй смысл – и его придерживается большинство исследователей творчества Аристотеля – это интерпретация «мета» как нечто «сверх», «в основе» физики, а значит, всего мироздания. Иначе говоря, метафизика – это «первая философия», физика – «вторая философия», а замыкает круг теоретических наук – математика.

Метафизика («первая философия») изучает начала и причины всего сущего, сверхчувственные, вечные и неподвижные сущности, а чувственное, подвижное и изменчивое изучает физика. Метафизика – это «божественная наука», в сравнении с которой, согласно Аристотелю, другие науки представляются более необходимыми, но «лучше нет ни одной».

---

\* E-mail goroda460@yandex.ru

Так, В.Ф. Асмус пишет: «Со временем термин этот («метафизика») приобрел особое философское значение. Им стали обозначать все философские учения о началах (принципах) бытия вещей и о началах их познания, иначе говоря, высшие вопросы онтологии и гносеологии (теории познания). Но термин этот («метафизика») стал применяться не только как термин, означающий высший («первый») предмет философии. Он стал применяться и как термин, характеризующий метод философского исследования. «Метафизическим» познанием стали характеризовать познание, опирающееся не на чувственное созерцание, а на умозрение, на созерцание интеллектуальное. Это – то, что ум «видит» в вещи как составляющее ее сущность. «Метафизическое» познание – познание сути вещей, сущностное видение, сущностное созерцание» [2. С. 5].

В целом, по Аристотелю, метафизика не является средством достижения какой-либо цели, но есть сама высшая цель человеческого существования.

В сложившейся далее в истории философской традиции метафизика ассоциируется не вообще со всем корпусом философского знания, а лишь с определенной его частью, касающейся исходных, сущностных принципов мироздания. В.В. Миронов справедливо констатирует: «Термин “метафизика” отличается от понятия философии. Это как бы ее теоретическая часть или сердцевина – учение о первоосновах сущего. Не случайно её иногда называют теоретической философией, противопоставляя практическим разделам» [3. С. 35].

Для всестороннего осмысления креативной (эвристической) функции метафизики необходимо, прежде всего, историко-философское исследование. Историко-философская программа должна показать креативную функцию наиболее плодотворных метафизических принципов, или эйдосов, для развития науки и культуры в целом. Данные принципы-эйдосы успешных исследовательских программ, доказывающих свою эффективность на протяжении длительного времени, назовем креативами.

С одной стороны, такие принципы выступают как продукт имманентной креативности всего универсума, а с другой – сами становятся креативами (исходными импульсами) развития человеческого духа и культуры – так называемая «филиация идей» через информационно-коммуникативную практику поколений.

Соглашаясь с известным философом И. Лакатошом, что количество исходных программ в каждой науке носит ограниченный характер, можно выдвинуть дополнительный тезис об исходном наборе открытых древними греками априорных (трансцендентальных) принципов, задавших в целом креативный (метафизический) импульс для последующих конкретно-научных исследований проблем мироздания.

Ретроспективно, с позиций науки, на наш взгляд, эвристически значимыми выступают семь бинарно дополнительных натурфилософских программ Античности.

1. Программы, постулирующие первоначала («архе») мироздания: материальное (досократики) VS идеальное (Платон).

2. Программы, опирающиеся на принцип структурности: дискретность (Демокрит) VS континуальность (Аристотель).

3. Программы взаимодействия и взаимосвязи всех составляющих компонентов мироздания: дальное действие (Демокрит) VS близкое действие (Аристотель).

4. Программы, связанные с пониманием природы движения: идеальный перводвигатель (Платон, Аристотель) VS неотъемлемый атрибут материи (Гераклит, Демокрит, Эпикур).

5. Программы, постулирующие гносеологический статус: случайность (стоики, Демокрит) VS признание объективности случайности как атрибута универсума (Эпикур, Л. Кар).

6. Программы строения космоса: Земля как центр гармоничного мироздания (Платон, Аристотель) VS бесконечное множество миров (Демокрит, Эпикур).

7. Программы осмысления сущности жизни и природы души: пантеизм (натурфилософы, Платон, стоики) VS лестница бытия (Аристотель).

Логика становления и развития первых мировоззренческих теорий – «осевое время человечества» (К. Ясперс) – свидетельствует, что креативы метафизики выражают имманентно-креативную информационную сущность Мироздания. В то же время догмативы связаны с различного рода ограничениями человеческих познавательных возможностей и сложностью, нелинейностью процесса исторического развития культуры.

Эвристически значимые метафизические программы сами становятся креативными исходными импульсами развития человеческого духа и культуры в целом. Уже в диалогах Платона формируется развёрнутая теория креативности, основные положения которой, связанные с выяснением структуры процесса творчества, актуальны и в настоящее время. Согласно Хайдеггеру, именно досократики заложили фундамент метафизики, и «...все философские вопросы начинаются с них. В их поэтических изречениях рождается западный мир» [4. С. 147].

Декарт, основоположник новоевропейской философии, писал, что «...вся философия подобна дереву, корни которого – метафизика, ствол – физика, а ветви, исходящие от этого ствола, — все прочие науки, сводящиеся к трем главным: медицине, механике и этике» [5. С. 309].

Эвристическую функцию метафизики в немецкой классической философии наиболее точно выразил И. Кант. Хотя метафизика, по его мнению, не является наукой в том смысле, в каком являются физика и математика, однако она выражает неотъемлемое свойство разума, его попытки выйти за сферы трансцендентального в сферу трансцендентного (от феноменов к ноуменам), хотя это и ведет к известным антиномиям.

Кант пишет: «Метафизика существует если не как наука, то, во всяком случае, как природная склонность (*metaphysica naturalis*). В самом деле, человеческий разум в силу собственной потребности, а вовсе не побуждаемый одной только суетностью всезнайства, неудержимо доходит до таких вопросов, на которые не может дать ответ никакое опытное применение...» [6. С. 42].

Говоря иначе, это метафизическое свойство разума есть, по Канту, «неистребимая потребность» человека. Метафизические стремления являются регулятивными принципами развития конкретных научных дисциплин. Человек должен верить, надеяться и иметь смелость пользоваться своим разумом.

Гегель создаёт грандиозную метафизическую систему, во главе которой находится Абсолют, понимаемый как нечто божественное, начало мироздания, объективная истина и высшая ценность. Философ считал, что каждый человек, поскольку он обладает разумом, является метафизиком, а свою философскую систему рассматривал как истинную философию и, в духе Аристотеля, как «науку наук». В то же время Гегель, разработавший диалектический метод, прямо противопоставил его метафизике. Именно эта идея разрабатывалась затем в марксистской философии

В XX в. следует, прежде всего, выделить известного логика и философа Э. Гуссерля, который, сближая метафизику и философию, писал: «Лишь философское исследование дополняет научные работы естествоиспытателя и математика и завершает чистое и подлинное теоретическое познание» [7. С. 351].

Однако наиболее оригинальной и всесторонне представленной является метафизика М. Хайдеггера. Ядро этой метафизики – идея фундаментальной онтологии. Философ пишет: «Раскрытие бытийной конституции вот (здесь)-бытия есть онтология. Поскольку в ней должна быть заложена основа возможности метафизики, – фундамент которой суть конечность вот (здесь)-бытия, – она называется фундаментальной онтологией» [8. С. 190]. Метафизика, по его мнению, присуща природе человека. Она не есть ни раздел школьной философии, ни область прихотливых интуиций. Метафизика есть основное событие в человеческом бытии. Она и есть само человеческое бытие. Размышляя об экзистенциальном смысле бытия, Хайдеггер снова задаётся основным вопросом метафизики, впервые поставленным ещё Лейбницем – почему вообще есть сущее, а не, наоборот, – Ничто?

Хайдеггер пишет: «Означенный нами как первый по чину вопрос “Почему вообще есть сущее, а не наоборот – ничто?” есть в связи с этим основной вопрос метафизики. Метафизика принята в качестве наименования для определяющего средоточия и сердцевины всей философии» [9. С. 101].

В современной философии постепенно утверждается мысль, что метафизика как ядро философии выражает наиболее абстрактную форму рефлексии над фундаментальными проблемами не только бытия и человека, но также познания и нравственности [10].

При таком понимании метафизика выступает как фундаментальное основание философии в целом, её сущностная структура. Вся дифференциация философских дисциплин вполне резонно считает В.В. Миронов «...реализуется лишь внутри общего метафизического пространства, ибо в той или иной степени любая конкретная философская дисциплина (от эстетики до философии религии) представляет собой ту или иную конкретизацию общих метафизических ракурсов исследования (онтологического, гносеологического и

аксиологического), а также сложившихся в истории философии фундаментальных метафизических (или философско-теоретических) ходов мысли» [11. С. 420]. Метафизика, иначе говоря, должна выполнять роль бойскаута, стремясь преодолеть границы познанного и заглянуть в ещё неведомое.

Принципы метафизики не обосновываются, поскольку само обоснование, в свою очередь, потребовало бы соответствующего обоснования и т.д., что ведёт к «порочному кругу», или «дурной бесконечности» (Гегель). Принципы открываются, как и законы природы, являющиеся информационно-коммуникативными единицами (элементами) мироздания. Однако по отношению к законам науки метафизические принципы, безусловно, первичны.

В настоящее время метафизические исследования развиваются по двум взаимосвязанным программам – религиозной и естественнонаучной.

Первая программа была заложена ещё в эпоху Средневековья и сыграла определённую позитивную роль в становлении науки Нового времени [12]. В наши дни теологи Папской академии наук и других религиозных институтов регулярно проводят специальные тематические конгрессы, посвящённые проблемам метафизики.

Первые пять выпусков прошли в Риме (2000, 2003, 2006, 2009, 2012). В 2015 и 2018 гг. Конференция проходила в Папском университете Саламанки, Испания.

Автор данной работы непосредственно участвовал в работе I Конгресса «Метафизика третьего тысячелетия» (Рим 2000 г.) и III Конгресса «Метафизика. Культура. Наука» (Рим 2006 г.) [13].

В отличие от традиционного, идущего от Античности понимания метафизики как теории о сущностных онтологических причинах бытия, предлагалось рассматривать метафизику в более широком плане. В выступлениях участников конгрессов и подготовленных в дальнейшем печатных материалах метафизика переосмысливалась в качестве связующего звена между наукой, философией и религией в качестве фундаментальной метатеории, лежащей в основании всех частей философского знания, базовых научных концепций и мировых религий.

Концептуально метафизика трактовалась как совокупность определённых трансцендентальных (априорных) идей, тождественных в своей совокупности идее Бога. Причём личностное, антропоморфное божественное начало как бы отходило при этом на второй план.

Этический вектор современной цивилизации, с точки зрения католических исследователей, утрачивая христианскую метафизическую основу, всё более определяется не духовностью, а прагматикой, меркантильностью, эгоизмом, что особенно отчётливо выражается в философии постмодернизма, вообще отрицающего наличие каких-либо объективных человеческих ценностей.

В целом можно сказать, что в практику проведения такого рода конгрессов постепенно входит рассмотрение метафизических оснований антропологии, эпистемологии, эмпирических наук, образования, медицины, экономики, политики, права, этики и эстетики. Сам спектр тем свидетельствует о том, что

метафизика понимается как способ выражения предельной реальности каждой сферы культуры, как концепция Абсолюта, к построению которой человечество постоянно стремилось и стремится в ходе исторического развития.

27–29 октября 2021 г. в Испании прошла Восьмая всемирная конференция по метафизике – «Метафизика, естественные и гуманитарные науки: необходимый диалог». Автор статьи принимал участие в работе конференции и выступал с докладом в дистанционном формате. Суммируя то, что было заявлено в Манифесте конференции и представлено в пленарных докладах, можно составить общее представление о контенте и подходах исследователей к современной метафизической проблематике.

Как заявлено в Манифесте, конференция является единственной в своем роде, поскольку с момента своего основания в 2000 г. она стала уникальным международным форумом для диалога, где представители самых разных академических дисциплин собираются вместе, чтобы обогатить друг друга как в человеческом, так и в интеллектуальном плане, в поисках фундаментальной метафизической основы своих соответствующих наук.

В содержательном плане, прежде всего, обращается внимание на признание креативной роли метафизики в фундаментальных рефлексиях естественных и гуманитарных наук по проблемам жизни и культуры. Один из организаторов конференции – известный испанский философ Фернандо Риело подверг развёрнутой критике философские направления редукционизма и релятивизма в современной западной философии и обосновал тезис о формировании новой метафизики, основанной на универсальном призвании человека к размышлению и поиску смысла истории, своих экзистенциальных размышлений и действий. Метафизические размышления должны постоянно пополняться и обновляться за счет дополнительного вклада конкретных наук и личного опыта человека.

Перспективы дальнейшего развития метафизики обозначены в трёх направлениях.

1. Поощрять, адаптировать и формировать новый диалог вокруг всеобъемлющего взгляда на природу и сущность человека. При этом выделяются три уровня человеческого существа: тело, психика и дух. Эти уровни определяют самоощущение человека, связывают его с самим собой, с трансцендентным, с другими людьми и с природой. Природа в метафизическом плане понимается как личностная, сакральная, социальная и космическая сущность. Физическое, психологическое и духовное благополучие человека выявляется в многообразии измерений таких видов его деятельности, как наука, религия, искусство, культура, экономика, политика, спорт.

2. Необходимо вернуть метафизику в сердце человеческой культуры. Метафизика должна стать путеводной звездой и действительно выполнять свою основополагающую, интегрирующую роль в каждой области исследований и человеческой деятельности: физике, биологии, социальных науках, медицине, праве, политике, экономике, искусстве и теории мирного сосуществования между народами.



3. Способствовать экуменическому сближению между различными религиозными традициями и диалогу между этнокультурными менталитетами.

В эпоху всеобщей глобализации и массовых миграций необходимо разрабатывать подлинную метафизическую модель определения человеческой личности со всеми её научными, социальными, правовыми и духовными атрибутами.

В этот период, вызванный пандемией, человеческая рефлексия нуждается в объединяющих мерах, способствующих облегчению проблем, с которыми сталкиваются люди нашего времени, и исцелению болезненных культурных, религиозных, социальных и политических разногласий, присущих современной истории. Наука вместе с технологией не могут сами по себе исчерпать и заменить область культуры. Собственно экономика не обеспечивает достаточной основы для полноценной общественной жизни. Религиозное измерение также не может претендовать на полную автономию, поскольку обманчивая самодостаточность в таком подходе привела бы религию в конечном счете на разрушительный путь фундаментализма или фанатизма.

Не только учёные, но и все люди задаются метафизическими вопросами, которые выходят за рамки отраслевых знаний. Действительно, в наших метафизических исследованиях мы ищем абсолютное основание или происхождение – и рациональную понятность – наблюдаемого нами многообразия. Наша мысль не может произвольно остановиться в определенной точке своего пути, не задохнувшись, не нанеся себе раны, потому что её динамика безгранична. Мы понимаем, что не можем свести конечную метафизическую основу реальности к научным формулам. Здесь необходимо признать, что очень полезно – даже необходимо – для нас, для культуры, осуществлять одновременное двойное движение экспансивности научной мысли и её смирения пред вечным и бесконечным.

Таким образом, метафизика обладает целебной функцией, уравновешенностью, понятностью для человеческого общества, его культуры, религиозности и науки. Как только такая миссия будет принята – в это время впечатляющих достижений во всех областях знаний, – мы должны спросить себя, можем ли мы сегодня принять метафизический подход и может ли он способствовать реальному прогрессу во всех областях нашей деятельности.

Несомненно, есть что-то важное, что нужно «исправить» или «улучшить», чтобы метафизика могла быть помещена в центр культуры в качестве путеводной звезды и действительно выполнять свою основополагающую и интегрирующую роль во всех областях исследований.

В заключение авторы манифеста формулируют важную мысль. Метафизика – в сочетании с религиозным измерением и расширяющей возможности всеобъемлющей диалогической эпистемологией – может стоять на вершине жизненного, творческого гуманизма, который является ключом к выяснению того, кем на самом деле являются люди и их образ жизни, с целью защиты их от любых возможных манипуляций или покушений на их свободу и жизнь.

Подчеркнём, в свою очередь, что в изложенных тезисах превалирует католический подход к пониманию метафизики, хотя есть посыл и к экуменическому осмыслению метафизически значимых проблем.

В качестве дополнения уточним, что с точки зрения православных исследователей метафизическая ценность и место «... человека в мире определяется тем, что он является одним из творений, но вместе с тем – творением особенным, *Imago Dei*, образ самого Творца – вот первое определение человека. Разум и свободная воля являются чертами этого образа, и человек обретает их в силу рождения. Однако подлинный источник этих качеств – Бог, а потому их ценность определяется тем, что они позволяют человеку следовать призыву, с которыми к нему обращается Бог: призыву к богообщению и богоуподоблению» [14. С. 97].

В заключение отметим, что в последние 10–15 лет в России в целом отмечается существенное расширение сферы исследований по метафизике со стороны философов и учёных. Философами науки ставятся вопросы о введении и осмыслении таких новых понятий, как «трансцендентальная физика» и «экспериментальная метафизика» [15], выдвигаются новые подходы к метафизическому обобщению понятий «информация», «вещество», «энергия» [16]. Выходит периодический журнал «Метафизика» («*Metafizika*» – *englishversion*).

Всё больше современных учёных рассматривают метафизику как необходимый базис осмысления исходных принципов, используемых теоретических конструкций и полученных результатов в науке. Так, известный учёный физик-теоретик Ю.С. Владимиров уделяет большое внимание разработке программы так называемой бинарной геометрофизики. Эта программа, как полагает исследователь, самым непосредственным образом связана с метафизикой и её принципами, без которых невозможно обсуждение оснований любой дисциплины. Необходимо согласиться с учёным, «... что бессмысленно требовать доказательств наличия того или иного метафизического принципа. Они, как и аксиомы в геометрии, не доказываются, а открываются и используются. Их правомерность обосновывается лишь плодотворностью развиваемых на их основе рассуждений» [17. С. 93].

На наш взгляд, необходимо дальнейшее осмысление философских традиций интерпретации метафизики и её современное понимание как в науке, так и других сферах культуры [18].

\* \* \*

Ах, метафизика, душа твоя  
В миру везде и всюду пребывает.  
Ты – знак и смысл, и сущность бытия;  
Цвет древа жизни, что не увядает.

От малой крошки хлеба на столе  
До самых запредельных звёзд Вселенной  
Гармония вещей – в простом числе  
И всех фигур пропорции священной.

Ах, метафизика, твой адский труд  
Лишь только доже мудрый замечает:  
Где ты на убыль, – энтропии труп  
Культуры дух зловоньем омрачает.

Зачем времён связующая нить  
И память благодарного потомка?  
Не быть гораздо проще ведь, чем быть,  
А гедонизм приятней чувства долга.

Рефлексия нас держит на плаву,  
Хоть райских куц она не обещает.  
Мысль – ключик к мирозданию всему,  
Свет горний истин, что умы прельщает.

Ах, метафизика, – исток всего.  
Из категорий все твои одежды.  
В них светится природы естество  
И наши сокровенные надежды.

### Литература

1. Чанышев А.Н. Курс лекций по древней философии. М.: Высшая школа, 1981. С. 285.
2. Асмус В.Ф. Метафизика Аристотеля // Аристотель. Сочинения: в 4 т. Т. 1. М.: Мысль, 1976.
3. Миронов В.В. Становление и смысл философии как метафизики // Альманах «Метафизика. Век XXI». Вып. 2. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
4. Хайдеггер М. Разговор на просёлочной дороге: сборник статей. М.: Высшая школа, 1991.
5. Декарт Р. Сочинения: в 2 т. Т. 1. М.: Мысль, 1989.
6. Кант И. Критика чистого разума. М., 1994.
7. Гуссерль Э. Философия как строгая наука. Новочеркасск: Сагуна, 1999.
8. Хайдеггер М. Метафизика вот-бытия как фундаментальная онтология // Мартин Хайдеггер и философия XX века. Минск, 1997.
9. Хайдеггер М. Введение в метафизику. СПб., 1997.
10. Иванов А.В., Миронов В.В. Университетские лекции по метафизике. М.: Современные тетради, 2004. С. 50–51.
11. Миронов В.В. Становление и смысл философии как метафизики // Метафизика. Век XXI. Альманах. Вып. 2. М.: Бином, 2007. С. 418–429.
12. Яковлев В.А. Христианская метафизика и генезис классической науки // Философия и культура. 2011. № 6 (42). С. 142–150.
13. Суркова Л.В., Яковлев В.А. Метафизика в Ватикане // Метафизика. Век XXI. Альманах. Вып. 2: сборник статей / под ред. Ю.С. Владимирова. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. С. 144–148.
14. Кырлежев А.И. Взаимоотношение концепции прав человека и религиозных ценностей // Церковь и Время. Научно-богословский и церковно-общественный журнал. 2006. № 4 (37).

15. *Панченко А.И.* Физическая реальность: трансцендентальная физика или экспериментальная метафизика? // *Философский журнал*. 2008. № 1. С. 68–76.
16. *Яковлев В.А.* Метафизика бытия информации // *Вопросы философии*. 2021. № 2. С. 117–125.
17. *Владимиров Ю.С.* Фундаментальная теоретическая физика и метафизика // *Метафизика*. 2011. № 4.
18. *Метафизика и постметафизическое мышление* / под ред. И.И. Блауберг и А.М. Гагинского. М.: Академический проект, 2020. 307 с.

## GENESIS AND EVOLUTION OF METAPHYSICAL PROGRAMS

V.A. Iakovlev\*

*Lomonosov Moscow State University  
Leninskie Gory, Moscow, GSP-1, 119991, Russian Federation*

**Abstract.** The paper analyzes the meaning and content of the concept of metaphysics in history. There are seven metaphysical programs of Antiquity, which largely determined the development of science. It is proved that metaphysics acts as the fundamental foundation of science and philosophy as a whole, their essential structure. Metaphysical principles are informational elements of the universe. The modern religious direction of metaphysical research is considered in detail.

**Keywords:** metaphysics, programs, science, religion, creativity, information, man, civilization, culture, history

---

\* E-mail goroda460@yandex.ru

DOI: 10.22363/2224-7580-2022-1-29-34

## МАТЕМАТИКА: ОТ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ К ТЕОРИИ КАТЕГОРИЙ

С.Я. Серовайский\*

*Казахский национальный университет имени аль-Фараби  
Казахстан, 050040, Алматы, пр. аль-Фараби, 71*

**Аннотация.** В основании математики лежит теория множеств, к которой восходят практически все математические направления. Однако неуклонно возрастает значение теории категорий для математики в целом. Если в теории множеств определяющую роль играет внутренняя структура рассматриваемого объекта, то в теории категории объект характеризуется с помощью его связей с другими объектами. В статье обсуждаются особенности теоретико-множественного и теоретико-категорийного подходов в математике.

**Ключевые слова:** основания математики, множество, категория

Развитие математики тысячелетиями шло в сторону унификации знаний и поиска первооснов. Собственно, это было предопределено самим духом математики. Действительно, любое математическое утверждение должно быть строго доказано. Доказательство же представляет собой некоторую стройную логическую цепочку утверждений, каждое из которых должно опираться на утверждения, уже обоснованные ранее. Этот принцип использовался повсеместно, по крайней мере, начиная с работ первых древнегреческих математиков – Фалеса и Пифагора.

Однако неминуемо возникает вопрос, что находится в самом начале? Понятно, что самые первые положения никак не могут быть логически доказаны, поскольку им ничего не предшествует. Следовательно, они просто принимаются на веру, исходя из опыта и интуиции исследователя. Аксиоматический подход, присутствующий в работах Гиппократата и Евдокса, в достаточно совершенной форме был изложен Евклидом.

Однако, хотя «Начала» Евклида включали в себя отдельные положения арифметики и даже алгебры, основным предметом рассмотрения здесь все-таки была геометрия. Будучи одной из важнейших математических дисциплин, всю математику она далеко не исчерпывала. А поскольку у ведущих математиков не возникало сомнений, что арифметика и геометрия являются частями чего-то единого целого, напрашивалась мысль о том, что основания математики находятся где-то глубже.

На пути поиска первооснов математики чрезвычайно важную роль сыграло введение специальной символики для описания математических объектов. В зачаточной форме оно присутствовало уже в работах Евклида и

---

\* E-mail: serovajskys@mail.ru

Диофанта. Но систематически символику стал применять Виет, с которого, возможно, и начинается математика Нового времени. Значительные усовершенствования в язык математики внес Декарт, которому вместе с Ферма к тому же удалось связать геометрию с другими разделами математики. Разработка основ аналитической геометрии в немалой степени предопределила бурное развитие практически всех математических направлений со второй половины XVII по начало XIX в. А после работ Больцано и в еще большей степени Кантора в математику прочно вошла теория множеств.

За несколько десятилетий на теоретико-множественную основу были поставлены практически все ведущие направления математики – арифметика, алгебра, геометрия, анализ, топология. Кризис оснований математики начала XX в., связанный с особенностями важнейших теоретико-множественных понятий, был достаточно болезненным. Однако в значительной степени он был преодолен по ходу разработки аксиоматической теории множеств. Теория множеств получила всеобщее признание в качестве основания всей математики и прочно вошла в учебники. Математика достигла пика своего развития.

А потом как-то незаметно подступило ощущение, что математика фактически застыла в своем развитии. Да, бурно развивались направления прикладной математики, в немалой степени стимулируемые развитием компьютерных технологий. Но они практически не затрагивали ее фундаментальные направления. За последние полвека в математике встречались и чрезвычайно яркие события – решение проблемы четырех красок, классификация простых конечных групп, доказательство теоремы Ферма, обоснование гипотезы Пуанкаре. Однако они производят впечатление отдельных изолированных результатов, отличающихся фантастической сложностью и крайней громоздкостью. Вследствие этого они оказались доступными лишь крайне ограниченной группе узких специалистов, не затрагивая интересы абсолютного большинства работающих математиков. Основания математики они определенно не поколебали. Складывалось впечатление, что после, по крайней мере, двух с половиной тысячелетий бурного развития математика достигла какого-то предела.

Однако это было обманчивое затишье. В 1961 г. выдающийся французский математик Жан Дьёдонне заявил: *«Возможно, сейчас математика стоит на пороге второй революции... оценивать область применения и все последствия которой еще рано»*. Под первой революцией определенно понималась теория множеств. А что же могло быть такого, сравнимого с ней? На пороге чего, возможно, стоит математика? Что же это за загадочное Нечто, область применения и последствия появления которого еще даже невозможно оценить?

В первой половине двадцатого столетия среди всех математических дисциплин бурно развивались алгебра и топология. Алгебраические и топологические объекты существенно различаются по своим свойствам. Алгебра обычно оперирует с дискретными и конечными объектами, в то время как для топологии в большей степени важны свойства непрерывности

и бесконечности. На стыке столь разных направлений зародилась алгебраическая топология, в которой топологические свойства объектов устанавливаются средствами алгебраического аппарата. В сороковые годы XX в., работая над конкретными проблемами алгебраической топологии, Самюэль Эйленберг и Сондерс Маклейн ввели понятие категории. Казалось бы, речь идет о частном математическом объекте, разработанном в специализированном математическом направлении. Однако вспомним, что и Кантор пришел к теории множеств, решая частные математические задачи, связанные со сходимостью рядов Фурье...

Сравнительно быстро выяснилось, что теория категорий имеет общематематический смысл. В частности, за каждой фундаментальной математической теорией стоит какая-то категория – групп, топологических пространств, упорядоченных множеств, векторных пространств и т.д. При этом средствами теории категорий могут быть с единых позиций описаны многие понятия, встречающиеся в различных разделах математики. К примеру, имея теоретико-категорийное понятие подобъекта и выбирая какую-то конкретную категорию, например категорию групп, упорядоченных множеств или метрических пространств, мы автоматически получаем понятия подгруппы, упорядоченного подмножества и метрического подпространства. Аналогично, отталкиваясь от понятия фактор-объекта и выбирая, к примеру, категорию колец или топологических пространств, мы сразу приходим к фактор-кольцу и фактор-топологии. А попутно выясняется, что фактор-объект представляет собой тот же подобъект, но только взятый в двойственной категории. Тем самым для построения, к примеру, фактор-группы достаточно воспользоваться конструкцией подобъекта в категории, двойственной к категории групп.

Итак, теория категорий представляется теорией различных математических теорий. Но есть еще понятие функтора, обеспечивающее переходы от одних категорий к другим. Тем самым обеспечиваются связи между различными математическими теориями, которые объединяются тем самым в единую сеть. Многие известные математические конструкции по своей природе оказываются функторами. Так, функтор пополнения обеспечивает переходы от метрических, линейных нормированных и унитарных пространств соответственно к полным линейным, банаховым и гильбертовым пространствам, функтор сопряжения – от векторных пространств с линейными операторами к соответствующим сопряженным пространствам и операторам, а функтор дифференцирования – от топологических векторных пространств с выделенными точками и операторами на них к топологическим векторным пространствам с линейными непрерывными операторами.

Однако истинное значение теории категорий проявилось позднее. В семидесятые годы XX в. Александр Гротендик (кстати, ученик Дьёдонне), исходя из потребностей алгебраической геометрии, вводит понятие топоса. А потом Уильям Ловер (кстати, ученик Эйленберга) установил, что средствами теории топосов может быть описана математическая логика. Но это уже означает, что основания математики могут быть представлены не на теоретико-множественной, а на теоретико-категорийной основе.

Так чем же различаются теоретико-множественный и теоретико-категорийный подходы? Обратимся к первой части знаменитого трактата Бурбаки «*Элементы математики*» под названием «*Теория множеств*» [1], попутно отметив, что в группу Бурбаки входили и Дьёдонне, и Эйленберг, и Гротендик. Там понятие множества характеризуется следующим образом: «*Множество составляется из элементов, имеющих некоторые свойства и находящихся в каких-то отношениях между собой или с элементами других множеств*». Итак, при описании множества самое важное – его внутренняя структура, то, что оно из чего-то состоит. Именно наличие каких-то индивидуальных свойств у элементов множества, а также связи между элементами предопределило повсеместное применение теоретико-множественного аппарата. В свою очередь, категория характеризуется исключительно объектами и морфизмами, связывающими различные объекты [2].

С теоретико-категорийным подходом напрямую связана концепция «чёрного ящика», широко применяемая в кибернетике и ее приложениях. Она используется для анализа систем, внутреннее устройство и принцип действия которых остаются неизвестными. При этом о свойствах рассматриваемой системы можно судить по ее отклику на то или иное внешнее воздействие. Входящие сигналы здесь соответствуют морфизмам с концом в данном объекте, а выходящие сигналы – морфизмам с началом в данном объекте.

Каждая конкретная категория состоит из набора в некотором смысле однотипных объектов, а также морфизмов, характеризующих связи между объектами этой категории и сохраняющих ее определяющую структуру. Так, категория упорядоченных множеств состоит из всевозможных упорядоченных множеств и связывающих их монотонных операторов – преобразований, сохраняющих порядок. Категория векторных пространств определяется векторными пространствами и действующими на них линейными операторами – преобразованиями, сохраняющими алгебраические операции. Категория топологических пространств оперирует с топологическими пространствами – множествами, в которых имеет смысл понятие близости элементов, и непрерывными операторами – преобразованиями, сохраняющими свойства близости. Ключевыми здесь являются понятия изоморфизма – взаимно однозначного отображения, сохраняющего определяющую структуру объекта как в прямом, так и в обратном направлении. В рамках конкретной теории (упорядоченных множеств, полей, топологических пространств и др.) могут быть установлены те и только те свойства объектов данной категории, которые сохраняются при соответствующих изоморфизмах. Тем самым свойства исследуемого объекта устанавливаются не в процессе анализа составляющих его элементов, а путем установления его изоморфизма с некоторыми более простыми модельными объектами, свойства которых уже установлены.

Теория категорий позволяет переосмыслить многие математические понятия, позволив дать полное описание многих математических объектов без обращения к их внутренней структуре, к свойствам составляющих их элементов. Возьмем, к примеру, понятие группы, широко применяемое едва ли не во всех разделах математики и далеко за ее пределами, в частности



в теоретической физике. Ее классическое определение подразумевает, что над элементами данного множества можно выполнять некоторую операцию, причем операция эта ассоциативна, существует единичный элемент, и каждый элемент множества обратим. В теории категорий группа определяется существенно проще: это категория, состоящая из единственного объекта, в которой все морфизмы являются изоморфизмами. Другой пример – предупорядоченное множество, лежащее в основе исследования различных свойств упорядочения. Стандартное определение предполагает, что речь идет о множестве, для элементов которого определено рефлексивное транзитивное отношение. В теории категорий это категория, любые два объекта которой связаны не более чем одним морфизмом. А топос, являющийся специфической категорией, оказывается теоретико-категорным аналогом понятия множества [3], то есть важнейшие положения самой теории множеств можно описать средствами теории категорий.

В некотором смысле соотношение между теоретико-множественным и теоретико-категорийным подходами аналогично соотношению между классическим и обобщенным решениями задач математической физики. Пусть, к примеру, рассматривается однородная задача Дирихле в  $n$ -мерной области  $\Omega$  для уравнения Пуассона. Классическим решением задачи называется дважды непрерывно дифференцируемая функция  $u$ , в каждой точке области  $\Omega$  удовлетворяющая уравнению

$$\Delta u(x) = f(x), \quad x \in \Omega$$

и обращающаяся в нуль на ее границе. Обобщенным же решением той же задачи называется функция  $u$  из пространства Соболева, удовлетворяющая интегральному равенству

$$-\int_{\Omega} \sum_{i=1}^n \frac{\partial u}{\partial x_i} \frac{\partial \lambda}{\partial x_i} dx = \int_{\Omega} f \lambda dx$$

для всех значений  $\lambda$  из пространства Соболева. В то время как дифференциальное уравнение в классическом подходе рассматривается отдельно в каждой точке заданной области, интегральное равенство в обобщенном подходе реализуется однократно и характеризует задачу в целом. При этом здесь присутствует функция  $\lambda$ , не имеющая прямого отношения к самой задаче. Ее можно интерпретировать как внешнее воздействие на систему, а само интегральное равенство при этом характеризует отклик системы на произвольное воздействие извне.

Хотя со времени цитированного выше утверждения Дьедонне прошло уже шестьдесят лет, мы по-прежнему еще не можем в полной степени оценить все последствия возникновения теории категорий, а также возможные направления ее применения. Но уже сейчас ясно, что она не только вносит свежую струю в развитие всей математики, но и выходит далеко за ее пределы. Во многих направлениях физики теоретико-категорийный подход представляется более естественным, чем теоретико-множественный: там, где

наибольший интерес представляет не внутренняя структура объекта, а его реакция на воздействие извне [4]. Глубокие приложения теории категорий просматриваются и в информатике [5]. В частности, она играет фундаментальную роль в функциональном языке Haskell. Насколько же серьезные изменения произойдут в математике под влиянием теории категорий, сможет ли она в полной степени заменить теорию множеств в основаниях математики, покажет время.

### Литература

1. Бурбаки Н. Теория множеств. М.: Мир, 1965.
2. Букур И., Деляну А. Введение в теорию категорий и функторов. М.: Мир, 1972.
3. Голдблатт Р. Топосы. Категорный анализ логики. М.: Мир, 1983.
4. Иванов И. Нужна ли физикам теория категорий? URL: [https://elementy.ru/novosti\\_nauki/430819](https://elementy.ru/novosti_nauki/430819).
5. Rydeheard D.E., Burstall R.M. Computational Category Theory. New York: Prentice Hall, 1988.
6. Serovajsky S. Architecture of Mathematics. London: Chapman and Hall/CRC, 2020.

## MATHEMATICS: FROM SET THEORY TO CATEGORY THEORY

S.Ya. Serovaisky\*

*Al-Farabi Kazakh National University  
71 al-Farabi Ave, Almaty, 050040, Kazakhstan*

**Abstract.** The basis of mathematics is set theory, to which almost all mathematical directions go back. However, the importance of category theory for mathematics as a whole is steadily increasing. If in set theory the determining role is played by the internal structure of the object under consideration, then in category theory an object is characterized by its connections with other objects. The article discusses the features of set-theoretic and category-theoretic approaches in mathematics.

**Keywords:** foundations of mathematics, set, category

---

\* E-mail: serovajskys@mail.ru

DOI: 10.22363/2224-7580-2022-1-35-40

## МЕТАФИЗИЧЕСКИЙ КРОССВОРД: КОМПЛЕМЕНТАРНЫЕ ПАРЫ ГЕНЕЗИСА

К.И. Бахтияров

**Аннотация.** Комплементарные пары, образующие столбцы матрицы генезиса, станут ключевым методологическим принципом для разгадывания вселенского кроссворда фундаментальной физики. Фрактальность многоуровневости обеспечивает целостное знание.

**Ключевые слова:** генезис, комплементарные пары, многоуровневость, фрактальность.

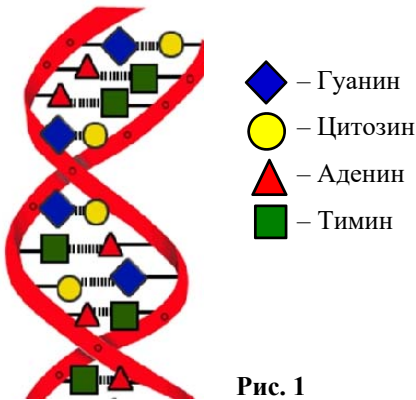


Рис. 1

Ему снилось, что Бог указывает ему дорогу, по которой следует направить жизнь в поисках правды.

*Алданов М.*

*Ульмская ночь: Философия случая*

Мы раскрыли секрет жизни.

*Уотсон Дж.*

*Двойная спираль*

В Ульмскую ночь Декарт постиг основы изумительной науки – открыл аналитическую геометрию [1. С. 14]. Вначале это была лишь прелюдия воображения. Он смелел постепенно, переходя от идеи к идее. Свобода, данная им своему, не встречающему препятствий гению, незаметно привела его к опровержению всех других систем. В ту ночь с 10 по 11 ноября 1619 г. создано картезианское состояние ума. М. А. Алданов заостряет проблему: «Но когда мы говорим о “постижении истины”... то уж надо указать, из какой логики мы будем исходить: из Аристотеля? ...из трёхвалентной логики Лукасевича?» [1. С. 32]. В действительности – это четырёхвалентная логика Я. Лукасевича. На 11-х Смирновских чтениях по логике (МГУ, 2019) впервые дана её новая интерпретация как генезиса Аристотеля, что было признано проф. Ю.В. Ивлевым как результат мирового значения. Фактически дается новая интерпретация 4-значной логики Лукасевича как генезиса Аристотеля.

Для анализа генезиса Аристотель использовал таблицу [1. С. 303]:

01	11	Имеем две комплементарные пары: 1) <b>01</b> возникновение из <b>00</b> небытия, 2) <b>10</b> исчезновение из <b>11</b> бытия.
00	10	

Так преодолеваются трудности понимания аристотелевских таблиц [4].

Комплементарные пары, образующие столбцы матрицы, станут методологическим принципом генезиса, подобно тому как генетические комплементарные пары являются ключевым принципом построения двойной спирали ДНК (рис. 1). Цепочки двойной спирали связываются как замок-молния комплементарными парами [7. С. 26]. Действительно, доминанты-альтернативы ДНК: 00 ЦИТОЗИН – минимум, 11 АДЕНИН – максимум мутабельности. Нити двойной спирали ДНК связывают комплементарные пары:

1) 01 ГУАНИН – 00 ЦИТОЗИН, 2) 10 ТИМИН (УРАЦИЛ в РНК) – 11 АДЕНИН. Невыделенные значения редуцируются в 0, а выделенные значения – в 1 соответственно [3. С. 79].

Концепция дополнительности является фундаментальной в современной физике, хотя Эйнштейн вообще не признавал её методологическое значение. Самой большой ошибкой Эйнштейна являлся отказ от рассмотрения реальных физических явлений путем уподобления времени пространственной координате путем его линеаризации. Физики утратили двумерный базис времени, соответствующий циферблату, который придает времени физический смысл. Поэтому предотвратить регресс может следующее озарение, подобное Ульмскому озарению Декарта, – необходимы двухуровневые луллиевы координаты для супероцифровки на базе декартова квадрата. Металогика является метафорой логики Соавтора [4]. Впервые о применении многозначной логики в квантовой механике фон Вайцзеккер писал еще в 1941 г. Он связывает концепцию дополнительности с общей методологической моделью «круга познания», считая боровскую дополнительность круговой.

Комплементарные пары, образующие столбцы матрицы генезиса, станут ключевым методологическим принципом для разгадывания кроссворда фундаментальной физики. Это – программа *crossword*.

Имеем две комплементарные пары:

01	11	1) 01 Пространство-Время (СТО) из 00 ПРОСТРАНСТВО, 2) 10 Время-Пространство (ОТО) из 11 ВРЕМЯ.
00	10	Так преодолеваются трудности понимания принципов фундаментальной физики.

На самом деле это означает строгое следование принципу **ДВУМЕРНОЙ БИНАРНОСТИ**, имеющей 4 ортогональные ветви. **Бинарные логические операции выполняются с помощью покомпонентного принципа.**

Предложенные двоичные коды 01 / 10 для промежуточных значений более адекватны, чем недвоичный полукод (*half bad*)<sup>1/2</sup>, который ранее был предложен в квантовой логике для ситуации неопределенности. На самом деле это означает строгое следование бинарному принципу. В технике принцип перекрестной многофазности впервые использовал Н. Тесла для двигателя переменного тока – это *принцип крест-накрест* при реализации перекрестной многофазной индукции.

Декартов квадрат – это *первая ступень* решения метафизического кроссворда. Этот первый уровень освоения метафизики дает знание процессуальности. Двухуровневую модель **СО-ЗНАНИЯ** как *вторую ступень* выдвинул

Ибн Араби, а позже он был реализован в логической машине Раймунда Луллия, а одноуровневая модель **ЗНАНИЯ** была предложена еще Аристотелем как принцип генезиса [2. С. 303].

Предлагается введение дополнительных уровней вместо дополнительных измерений – *суперциклы* вместо *суперструн*. Для этого необходимы двухуровневые двумерные луллиевы координаты.

**МЕТАКВАДРАТ** – это поумневший со вторым этажом декартов квадрат, который существует, ибо теперь мыслит. Это – тензорный квадрат декартова квадрата. Необходимость ступеней к Высшему Разуму подчеркивал К. Фламарион в книге «Бог в Природе»: «Пусть наши изыскания послужат ступенями для тех, которые идут по стезе знаний, для умов, которые смотрят на свой жизненный путь и на прогресс человечества не как на пустую игру» [8. С. 184]. Эту идею он развивает в книге «Неведомое»: «В космосе существует динамическое начало, невидимое и неосязаемое, разлитое во всей вселенной... И в этом динамическом элементе зиждется разум выше нашего» [9. С. 7].

А.Г. Битов использовал 16 времен английского глагола в качестве оглавления романа «Преподаватель симметрии». Именно он навел меня на решение проблемы. Новым явилось построение двухуровневой машины Времени. Согласно Дж. Уэллсу, **разум – это машина времени, которая движется назад в памяти (Past in the Future) и вперед в пророчестве (Future in the Past)**. Необходимо постижение всех уровней сознания всей душой.

А.Г. Битов использовал 16 времен английского глагола в качестве оглавления романа «Преподаватель симметрии». Именно он навел меня на решение проблемы. Новым явилось построение двухуровневой машины Времени. Согласно Дж. Уэллсу, **разум – это машина времени, которая движется назад в памяти (Past in the Future) и вперед в пророчестве (Future in the Past)**. Согласно Р. Пенроузу необходимо исследовать природу разума. Используя её, можно построить **Фрактальный 4 × 4 Луллиевый квадрат 16-значной логики супергенезиса** (рис. 2).

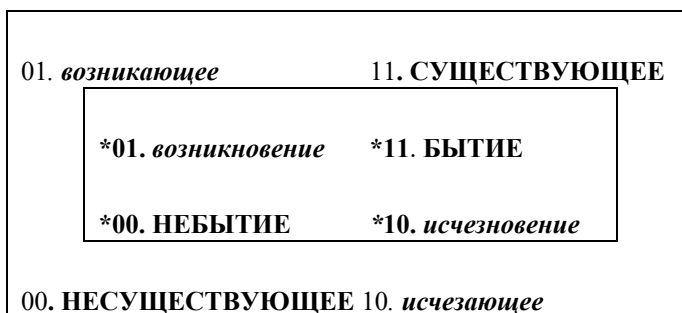
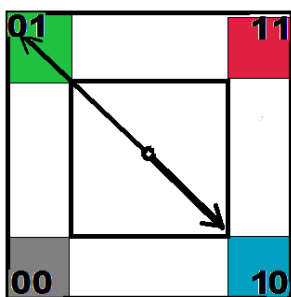




Рис. 2

Два уровня можно представить одним циферблатом с двумя стрелками, как в часах. Например, 01 11 – это *возникающее БЫТИЕ*. Метафизические часы – это «квадрат в квадрате», где 4 вершины декартова квадрата, как

значения 4-значной логики Я. Лукасевича, дают **оцифровку** аристотелева генезиса [3. С. 79].

В теории суперструн используются дополнительные измерения. Вместо этого предлагается введение более глубокого дополнительного уровня суперэлементов – перейти от триграмм к гексаграммам, как это делается в древнекитайской «Книге перемен». Это генерирует «удвоенный разум».

Базовыми будут Частица Пространства  и Волна Времени 11 11 = .

Они могут оказать существенную помощь в качестве символов реальности второго порядка. Воспользуемся изоморфизмом двухуровневых моделей сознания и физики.

Имеют место:


**МАКРОУРОВЕНЬ:** для диады \*00 ПРОСТРАНСТВО и \*11 ВРЕМЯ промежуточными, интервальными, элементами являются релятивистские \*01 Пространство-Время (СТО) и \*10 Время-Пространство (ОТО).

**МИКРОУРОВЕНЬ:** для диады: 00 ЧАСТИЦА и 11 ВОЛНА промежуточными, интервальными элементами являются квантовые 01 Частица-Волна и 10 Волна-Частица. От этого «приручения» (термин Шрёдингера) в физике получаем «обручение» в метафизике – появление физической математики (ФИЗМАТ) и математической физики (МАТФИЗ).

Полная комбинаторика потребует введения ДВУХУРОВНЕВОЙ МОДЕЛИ. Это будет Фрактальный 4 × 4 квадрат 16-валентной логики.

01 Частица-Волна		11 Волна
	*01 Пространство-Время *11 Время *00 Пространство *10 Время-Пространство	
00 Частица		10 Волна-Частица

В неклассической макропарадигме Пространство-Время \*01 есть 4 системы. Полевая 01 и геометрическая 11. Это – крышки, где 01 01 низкая крышка, а 11 01 высокая крышка. Реляционная 00 и гравитационная 10. Это – тарелки, где 00 01 глубокая тарелка, а 10 01 мелкая тарелка. Здесь надо выбирать: глубокая или мелкая тарелка? Этого иногда не делают [5. С. 471;

6. С. 232]. Я выбрал 00 = V  – глубокую тарелку для реляционной системы! Это – Perfect Present. В классической макропарадигме \*00 необходимо различать частицы 00 и волны 11, а в квантовой макропарадигме \*11 необходимо различать электроны 01 и фотоны 10.

В результате использования принципа всеобщей триады получен новый метафизический результат. Имеем классический монизм: 00 00, 11 11; дуализм пространства-времени (СТО): 00 01, 11 01; квантовый дуализм: 01 11, 10 11, двойной дуализм времени-пространства (ОТО): 01 10, 10 10.

Построим полную развертку цифровой *Теории Всего*:

–	11 01	01 11	–
00 01	–	–	10 11
–	11 11	01 10	–
00 00	–	–	10 10

Согласно С. Хокингу: «Необходимо интегрировать принцип неопределенности в общую теорию относительности» [10. С. 244]. Релятивистская квантовая механика должна объединить в себе общую теорию относительности и квантовую механику, что изначально может быть сделано по метафизическим соображениям. Ведущим оказывается принцип фрактальности различных уровней супергенезиса, порождающий неопределенности макроуровня (\*01 & \*10), аналогичные неопределенностям микроуровня (01 & 10).

Для **диады** Масса Частицы – Энергия Волны в *триаде* релятивистской квантовой механики промежуточными терминами являются *масса-энергия частицы-волны* и *энергия-масса волны-частицы*. В специальной теории относительности имеем эквивалентность массы и энергии по формуле  $E = mc^2$ . С этой формулой ассоциируется мощь атомной энергии – *масса-энергия* в АЭС при реакциях ядерного распада (образно говоря, “нет дыма без огня”). Взрывы сверхновых звёзд с образованием нейтронных звезд при реакциях ядерного синтеза (*термояд*) – *энергия-масса* выражают физический смысл «темной энергии» (*darkenergy*).

Создание такой концепции производится на семинаре и отображается в журнале «Метафизика» под руководством профессора Ю.С. Владимирова. Итоги моего десятилетнего участия в нем нашли воплощение в 6 статьях в журнале «Метафизика» (2012, № 1; 2018, № 2 и № 4; 2019, № 3; 2020, № 3; 2021, № 1). Узнав на семинаре, что «Книга Бытия» по-английски **GENESIS**, я был поражен глубокой переключкой с концепцией **ГЕНЕЗИСА** Аристотеля, значение которой теперь возрастает [11].

### Литература

1. Алданов М.А. Ульмская ночь: Философия случая. Нью-Йорк: Изд. им. Чехова, 1953.
2. Аристотель. О небе // Аристотель. Соч. Т. 3. М.: Мысль, 1981.
3. Бахтияров К.И. Принципы универсального языка. Проблема Универсальной характеристики Лейбница // Principles of Universal Language. The problem of the Leibniz’s Universal characteristic. М.: URSS, 2016.
4. Бахтияров К.И. Металогика: Пробуждение логики // Метафизика. 2021. № 1 (39). С. 176–182.
5. Владимиров Ю.С. Метафизика. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2002.
6. Владимиров Ю.С., Ван Хунбо. Классификация физических теорий и китайские триграммы // Основания фундаментальной физики и математики: материалы III Российской конференции. М.: РУДН, 2019.
7. Уотсон Дж. Двойная спираль. М.: Мир, 1969.
8. Стражева И.В. Удивительная жизнь Фламариона. М.: Мол. гв., 1995.

9. *Фламарион К.* Неведомое. Хабаровск: Амур, 1991.
10. *Хокинг С.* Краткая история времени. М.: АСТ, 2019.
11. *Bakhtiyarov K.I.* Metalogic: the revival of logic // 12-е Смирновские чтения: материалы Международной научной конференции. М., 2021. С. 237–241.

## **METAPHYSICAL CROSSWORD PUZZLE: COMPLEMENTARY PAIRS OF THE GENESIS**

**K.I. Bakhtiyarov**

**Abstract.** The complementary pairs forming the columns of the genesis matrix will become, the key methodological principle for solving the universal crossword of fundamental physics. The fractality of multilevel provides holistic knowledge.

**Keywords:** genesis, complementary pairs, multilevel, fractality



DOI: 10.22363/2224-7580-2022-1-41-49

## МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ОТКРЫТОЙ СЛОЖНОЙ СИСТЕМЫ (НОВАЯ ПАРАДИГМА)

А.С. Харитонов

*Академия геополитических проблем*

*Российская Федерация, 123308, Москва, ул. Кржижановского, д. 29, стр. 5*

**Аннотация.** В статье показано, что модель принципа триединства в методологии холизма позволяет разрешить известное противоречие статистической механики и стать моделью развития открытой системы. Открытую систему мы описали тремя функциями распределения координат, импульсов и структуры. Показано, что между ними имеется ранее неизвестное взаимодействие, которое приводит к возбуждению новых структурных событий. Модель содержит трёхсущностный инвариант, уравнение симметрии мер хаоса и порядка и рекуррентное уравнение, описывающее ускоренное развитие по трём золотым спиральям.

**Ключевые слова:** гипотетическое состояние равновесия, ускоренное развитие, принцип триединства, функция распределения структуры, возникновение новой структуры

Наука в XXI в. установила новые факты – ускоренный рост структуры в Космосе и на Земле [1–2], ускоренный уход биологических и социальных организмов от гипотетического состояния равновесия [3], в то время как статистическая механика описывает опыт ускоренного движения тела под действием внешней силы на основе модели равновесия тела и её модель эволюции к максимальному хаосу противоречит этим опытным фактам эволюции. Предвестники этого противоречия обсуждаются давно. Так, В. Томсон отметил в 1842 г., что «тело живого организма работает не как термодинамическая машина». Л. Больцман заметил в 1903 г., что живое борется за увеличение структурного многообразия при рассеянии солнечной энергии на нашей планете. С.И. Покровский отметил в 1914 г., что живое быстрее косного формирует новые структуры. Н.И. Кобозев сформулировал проблему, каким образом мозг, как молекулярная система с мерой хаоса больше нуля, формирует силлогизмы (математические конструкции) с мерой хаоса, равной нулю? [4]. А.А. Богданов указал в начале XX в. на необходимость разработки тектологии, новой науки об организации природы, общества и живых организмов.

В классической статистической механике приняты сильные гипотезы: 1) материя состоит из частиц, движущихся только в двух классах переменных, 2) существует равновесие тела, 3) рассматриваются только бинарные взаимодействия частиц, 4) существует инерциальная система отсчёта, 5) существует однородное время, 6) имеется равновероятный ансамбль изоэнергетических событий, 7) система удовлетворяет эргодической гипотезе. Модель равновесия частицы, как первый закон механики Ньютона, привела к тому, что

второй закон статистической термодинамики описывает эволюцию замкнутой системы к равновесию, к максимальному хаосу и деградации, в то время как опыт показывает увеличение структуры в открытых системах и уход биологических организмов от гипотетического состояния равновесия.

Л. Онзагер, И. Пригожин связали разрешение этого фундаментального противоречия с разработкой модели открытой сложной системы и обобщением модели материальной точки. Открытая система, поглощая энергию, как установил Н.И. Кобозев в 1943 г., генерирует новую структуру, стремясь к максимуму энтропии процесса рассеяния свободной энергии [4]. Этому максимуму энтропии процесса соответствует уменьшение термодинамической энтропии, которая характеризует состояние замкнутой системы. Так что для открытой системы не существует ни состояния равновесия, ни частиц с постоянной структурой, а есть фундаментальный процесс возникновения новой структуры. Следовательно, физика открытой системы должна иметь свою модель, построенную на иных аксиомах.

Л. Больцман и С. Франк независимо отметили, что надо следить за исходными аксиомами математики, чтобы они не приводили физику к противоречию с опытом.

Э. Мах отметил, что точка, линия, поверхность – это математические фикции, на которых невозможно строить фундаментальную науку.

Л. Больцман отметил, что его постулат о статистическом равновесии системы справедлив только для фиктивного газа (модели материальных точек).

Р. Декарт отметил, что его система координат справедлива только для описания движения материальной точки (фикции).

Л. Пачоли, Л. да Винчи, Дж. Бруно критиковали пространство и время как фиктивные понятия для описания природы.

Ю.С. Владимиров поставил в XXI в. заново проблему обоснования пространства и времени из первых фундаментальных принципов физики. Он разработал модель коллективного взаимодействия частиц как реляционный подход в физике, для которого ввёл новые начала алгебры и геометрии [5].

Действительно, вариационный принцип механики и научно-технический прогресс – это примеры использования бинарных математических отношений. Наблюдаемая в опытах золотая пропорция – это оптимальное отношение трёх сущностей открытой системы, формирующей новую структуру.

Модель открытой системы мы построили на аксиомах, свойственных принципу триединства природы в методологии холизма. В связи с этим сделаем краткий экскурс в историю принципа триединства.

Принцип триединства известен давно, начиная с Гермеса Трисмегиста «Изумрудные Скрижали», неоплатоника Плотина и Н. Кузанского. Он используется в ряде Фибоначчи 1202 г. и в «Божественной пропорции» Л. Пачоли (Венеция, 1509, с иллюстрациями Л. да Винчи).

Н. Макиавелли рекомендовал в книге «Государь» (Венеция, 1513) скрывать принцип триединства, навязывая бинарные отношения для государства-противника, чтобы оно само быстрее развалилось.

И. Ньютон окончил Тринити колледж и оговорил частные случаи, когда можно пользоваться материальной точкой – бинарной моделью тела и бинарными функциями.

Г. Лейбниц предложил пользоваться символом «Всевидящее око», чтобы рассматривать явления природы и общества с позиции их триединства, и указал на то, что «Миром правит Предустановленная гармония».

«Арифметика логистики построена на двоице, а арифметика политики строится на троице», – отметил Л.Ф. Магницкий в своей «Арифметике» (М., 1703).

Н. Рерих обозначил символ триединства, назвав его Знамя мира, три круга в одном круге. Если каждый элемент триады раскрывать своей триадой, то мы видим ряд Рериха по рекуррентной формуле:

$$A_n + 1 = 3A_{n-1} + 1,$$

при  $A_0=0$ .

Числовой ряд, соответствующий символу Н. Рериха, имеет интересную последовательность:

$$1, 4, 13, 40, 121, 364, 1093, 2280, \dots$$

Число используется на практике в трёх разных смыслах:

- 1) количество чего-либо;
- 2) порядковый номер чего-либо, то есть как элемент памяти о чем-либо;
- 3) отношение между какими-то сущностями.

Учитывая этот факт, можно видеть, что натуральный ряд чисел пренебрегает зависимостью количества от его порядкового номера. Натуральный ряд – это линейная зависимость числа  $A$  от его порядкового номера  $n$ :

$$A_n = n.$$

Его свойства связаны с числом 2:

$$A_n = (A_{n-1} + A_{n+1}) / 2;$$

$$A_{n+1} = 2A_n - A_{n-1}.$$

Прямоугольник со сторонами равными 1 и 2 имеет диагональ, равную  $\sqrt{5}$ .

Радиус описанной окружности равен  $R_o = \sqrt{5}/2$ .

Радиус вписанной окружности равен  $R_v = 1/2$ .

Отсюда имеем отношения для радиусов описанной и вписанной окружностей для такого прямоугольника:

$$R_o - R_v = \phi = 0,618\dots$$

$$R_o + R_v = \Phi = 1,618\dots$$

$$R_o^2 - R_v^2 = 1$$

Следовательно, использование натурального ряда предполагает, что описываемая им система удовлетворяет золотой пропорции в дополнительном способе её описания.

Ряд Фибоначчи использует порядковый номер числа как простейший элемент памяти:

$$F = 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, \dots$$

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

$$F_n/F_{n+1} \rightarrow 0, 618\dots \text{ при } n > 10.$$

Ряд характеризуется рекуррентной зависимостью числа от его порядкового номера и является геометрической прогрессией с множителем, равным  $\phi$  при  $n > 10$ .

Модель эволюции, описанная на основе натурального ряда, противоречит опыту.

Модель эволюции на основе ряда Фибоначчи описывает эволюцию системы к гармонии по золотой пропорции, что противоречит опыту естественного отбора и гибели систем.

Принцип триединства широко применяется в современной философии: например, тезис – антитезис – синтез. Введя меры хаоса и порядка, мы предложили вариант синтеза математических принципов дуализма и триединства для описания эволюции открытой системы [6].

К форме и содержанию наша модель добавила предназначение живых и социальных организмов [7]. Принцип триединства широко применяется в социально-экономической практике, например: бедные – средний класс и богатые.

Отметим, что формула полного набора вероятностей, которую мы приняли за основу нашей модели, соответствует символу Н. Рериха:

$$1 = \sum_{i=1}^K f_i,$$

где  $K$  – число рассматриваемых событий;  $f_i$  – вероятность  $i$ -го события, в нашем случае – это просто математическое отношение;  $i$  – последовательность событий.

Есть три переменные  $K$ ,  $f_i$  и  $i$ , которые объединены формулой полного набора вероятностей в нечто целое, единицу.

Мы рассматриваем  $K$  в виде переменной функции от трёх классов переменных:

$$K = K(p)K(q)K(l)$$

Изменение пространства событий  $K$  порождает два качественно и количественно противоположных множества:

$$1 = -\sum_{i=1}^K f_i \text{Log}_K f_i + \sum_{i=1}^K f_i \text{Log}_K (Kf_i).$$

Первое слагаемое мы назвали мерой хаоса, а второе – мерой порядка. Мера хаоса описывает реализуемые события, а мера порядка – нереализуемые события, вероятность которых равна нулю. Мере реализуемых событий мы

придали смысл меры бытия, а мере нереализуемых событий – меры небытия (эфира). Сумма мер хаоса и порядка равна постоянной величине. Мы использовали эти логарифмические функции для построения модели открытой системы. Описание процесса взаимодействия бытия и небытия мы построили на постулате о равенстве мер хаоса и порядка, что является расширением постулата Л. Больцмана о равновероятности исходных событий [8-10].

Далее мы ввели равенство мер хаоса и порядка в трёх пространствах «элементарных» событий, мы приняли за инвариант открытой системы с переменной структурой:

$$H \{p, q, l\} = G \{p, q, l\},$$

тремя пространствам событий соответствуют три класса переменных, где  $p$  – импульсы,  $q$  – координаты,  $l$  – структура.

Если в замкнутой системе закон сохранения энергии задаётся первым моментом распределения случайной величины, то наш постулат означает, что сохраняется постоянство суммы вторых моментов (дисперсий) для трёх распределений в открытой системе.

Равенство мер хаоса и порядка в трёх классах переменных допускает процессы, описываемые уравнением симметрии:

$$\Delta H(q) + \Delta H(p) + \Delta H(l) = 0. \quad (1)$$

Эти процессы изменения доступности событий происходят сразу в трёх классах переменных и допускают  $3! = 6$  вариантов изменения свойств открытой системы.

В результате введения переменного пространства событий  $K(p, q, l)$  мы получили 4 переменные функции распределений  $f(p, q, l)$ ,  $f(p)$ ,  $f(q)$ ,  $f(l)$  и процесс возникновения новой структуры.

Множественное приращение структуры для процесса развития описывается уравнением рекурсии, приводящим к росту памяти и отношению по золотой пропорции.

Для любых начальных значений  $A_1 \geq 0$  и  $A_2 > 0$  уравнение рекурсии

$$A_{n+2} = A_{n+1} + A_n$$

приводит при  $n \rightarrow \infty$  к золотому сечению  $\phi$ :

$$A_n / A_{n+1} \rightarrow \phi = 0,618 \dots$$

или к золотой пропорции:

$$\phi^2 + \phi - 1 = 0.$$

Сложение двух неравных чисел с учётом памяти о предыдущем действии приводит к золотому отношению и к золотой пропорции – простейшим и универсальным количественным закономерностям. Этот математический факт относится к немарковской парадигме, он не используется в традиционной парадигме [9], но имеет своё нетривиальное продолжение.

Многokратные действия золотой пропорции со своим слагаемым приводят к введению двух рядов Фибоначчи [7]:

$$1 = F_{n+1}\phi^{n-1} + F_n\phi^n.$$

Сумма двух рядов Фибоначчи, сдвинутых сна два шага, приводит к ряду Люка:

$$L_{n-1} = F_n + F_{(n-2)}.$$

Числа из рядов Фибоначчи и Люка позволили построить натуральный ряд и геометрию Евклида.

Золотое сечение имеет внутреннюю симметрию:

$$\phi = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2} = \frac{2}{1 + \sqrt{5}}.$$

Эта симметрия приводит к построению алгебраических фракталов золотого сечения:

$$\phi = \frac{L_n + F_n\sqrt{5}}{L_{n+1} + F_{n+1}\sqrt{5}} = \frac{-L_{n+1} + F_{n+1}\sqrt{5}}{L_n + F_n\sqrt{5}}.$$

Счетное множество чисел, построенное на этих фракталах, удовлетворяет теореме Пифагора:

$$(L_n + F_n\sqrt{5})^2 = L_{n+1}^2 - 5F_{n+1}^2.$$

Из этого факта мы делаем вывод, что геометрию Евклида можно строить на этих фракталах, не принимая точку и линию за исходные аксиомы.

Используя формулу Кассини для ряда Фибоначчи:

$$F_n^2 - F_{n+1}F_{n-1} = \pm 1$$

и для ряда Люка:

$$L_n^2 - L_{n+1}L_{n-1} = \pm 5,$$

мы полагаем, что учёт памяти в качестве порядкового номера числа может привести с помощью усложнения рекуррентных уравнений к построению комплексных чисел.

На основе этого мы полагаем, что можно искать алгоритм усложнения математического аппарата, который сможет описывать усложнение свойств наблюдаемой природы.

Причиной биологической эволюции служит новый способ преобразования солнечного излучения нашей планетой, как заметил Р.Ю. Майер в 1841 г. С ним согласился Ч. Дарвин, отметив этот факт в автобиографии.

Однако механика и термодинамика пренебрегают «природой вещества», – как писал С. Карно. Это свойство открытой системы – формировать новую структуру при преобразовании солнечного излучения по мере насыщения существующих способов её преобразования.

Поэтому нужна новая физика и новая математика для понимания живой природы, – отмечал Н.А. Умов в 1902 г.

Мы вводим рабочую гипотезу об актуальной бесконечности уже состоявшихся актов возникновения и гибели структурных параметров, описываемых уравнением (1). Поясним.

У природы не было начала и нет конца. Всё, что имеет начало, имеет и конец (Эпихарм). Процесс возникновения новой структуры вечен. «Дважды нельзя войти в одну реку» (Гераклит Эфесский). Каждый раз при возникновении и выживании новой структуры природа оказывается иной или ингруэнтной. Этот термин предложил П. Флоренский в 1937 г.

Поэтому мы познаём только те свойства природы, с которыми сталкиваемся в своём опыте и для которого имеется математическая модель. При этом усреднение и асимптотическое приближение приводят к потере информации о предыстории возникновения объектов и их структурных свойствах, позволяя вводить модель равновесия тела и время.

Эволюция живых организмов – это уход от равновесия (Э. Бауэр) и рост сложности их организации (С.В. Мейен) [11].

Ю.Л. Щапова установила факт ускоренного роста сложности популяции человека в археологическую эпоху [3] на интервале времени, большем чем 1000 лет. Археология показала, что от человека остаётся только память о способах преобразования солнечного излучения и эта память ускоренно возрастает. Эта память сосредоточена в биологической организации самого человека, в материальном производстве и в искусственной информационной среде обитания, сформированной людьми для своего удобства.

Сложность и память организации физического тела – это естественные динамические параметры, характеризующие объект как преобразователь структуры поглощённого солнечного излучения, способный к развитию. Ускоренный рост сложности и памяти в живых и социальных организмах – это новые научные факты, относящиеся к свойствам открытой сложной системы, подлежащие широкому научному обсуждению.

В модели открытой системы каждое тело является преобразователем структуры поглощаемой материи, имеющим свою форму, содержание и предназначение, а также способность к развитию. Такое тело имеет три разные границы: геометрическую, тепловую (импульсную) и структурную, характеризуется тремя типами волн: продольные, поперечные и вихревые и обладает пространственно-временной асимметрией.

Наша модель подтверждает идею Ю. С. Владимирова о выводе пространства и времени из более фундаментальных принципов. Труды Н. И. Кобозева о генерации новой структуры открытой системой и гипотеза Н.А. Козырева, что наше Солнце преобразовывает какую-то космическую структуру, за счет которой поддерживает свою высокую температуру и интенсивность излучения, приобретают новый содержательный и актуальный смысл.

Пространство, температура, время – это силлогизмы, свойственные искусственной информационной среде обитания, сформированные человечеством для управления своим опытом, усредняя и упрощая реальные свойства

природы. Расширился опыт человечества, и стало необходимым совершенствовать искусственную информационную среду нашего обитания. Пространство, температура, время мы заменили соответствующими функциями распределения случайных величин координат, импульсов и структуры. В результате открылось новое взаимодействие, формирующее возникновение и развитие новой структуры. Это новое взаимодействие может служить причиной наблюдаемого ускоренного развития в открытых системах.

### Вывод

Введение трёх функций распределения координат, импульсов, структуры, взаимосвязанных мерами хаоса и порядка, открыло закономерности возникновения и развития новой структуры. Эти закономерности указывают на усложнение математических конструкций, которые могут моделировать опыт ускоренного развития в открытых системах.

### Литература

1. *Панов А.Д.* Масштабная инвариантность социально-биологической эволюции и гипотеза самосогласованного галактического происхождения жизни // Бюлл. астрофиз. обсерв. 2007. Т. 60. С. 46–55.
2. *Миланич А.И.* Прямое определение постоянной Хаббла из расстояния до Луны // Прикладная физика и математика. 2014. № 1. С. 26–28.
3. *Щапова Ю.Л., Гринченко С.Н.* Введение в теорию археологической эпохи. М.: МГУ, 2017. 235 с.
4. *Кобозев Н.И.* Исследование в области термодинамики процессов информации и мышления. М.: МГУ, 1971. 194 с.
5. *Владимиров Ю.С.* Природа пространства и времени: антология идей. М.: URSS, 2015. 400 с.
6. *Харитонов А.С.* Математические начала синтеза принципов дуализма и триединства // Метафизика. 2012. № 1 (3). С. 147–155.
7. *Харитонов А.С.* Теория симметрии хаоса и порядка, закон Предустановленной гармонии. // Science and Education. Sheffield, UK. V. 17, September 5–6, 2014, Physics. P. 19–27.
8. *Азроянц Э.А., Харитонов А.С., Шелепин Л.А.* Немарковские процессы как новая парадигма // Вопросы философии. 1999. № 7. С. 94–104.
9. *Харитонов А.С.* Структурное описание сложной системы // Прикладная физика. 2007. № 1. С. 5–10.
10. *Харитонов А.С.* Переменное трёхсущностное пространство доступных событий // Метафизика. 2018. 28 (2) С. 99–101.
11. *Мейен С.В.* Проблема направленности эволюции // Русский орнитологический журнал. 2014. Т. 23. Экспресс выпуск. С. 1029, 2311–2349.



## **DEVELOPMENT MODEL OF AN OPEN COMPLEX SYSTEM (NEW PARADIGM)**

**A.S. Kharitonov**

*Academy of Geopolitical Problems*

*5 building, 29 Krzhizhanovsky St, Moscow, 123308, Russian Federation*

**Abstract.** The article shows that the model of the trinity principle in the holism methodology allows us to resolve the well-known contradiction of statistical mechanics and become a model for the development of an open system. We have described the open system by three functions of the distribution of coordinates, impulses and structure, that there is a previously unknown interaction between them, which leads to the excitation of new structural events. The model contains a three-essential invariant, an equation of symmetry of measures of chaos and order, and a recurrent equation describing accelerated development along three golden spirals.

**Keywords:** hypothetical state of equilibrium, accelerated development, the principle of trinity, the distribution function of the structure, the emergence of a new structure

# ИДЕИ И ГИПОТЕЗЫ В РАМКАХ ТЕОРЕТИКО-ПОЛЕВОЙ ПАРАДИГМЫ

DOI: 10.22363/2224-7580-2022-1-50-54

## ВОЗМОЖНОСТИ ОБОБЩЕНИЯ ТЕОРЕТИКО-ПОЛЕВОЙ ПАРАДИГМЫ В РАМКАХ КИРАЛЬНОЙ МОДЕЛИ СКИРМА–ФАДДЕЕВА

**Ю.П. Рыбаков**

*Российский университет дружбы народов  
Российская Федерация, 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3*

**Аннотация.** Обсуждаются основные положения программы Эйнштейна по созданию последовательной полевой формулировки физики частиц, в основе которой лежит представление о частицах как сгустках некоторого материального поля, подчиняющегося нелинейным уравнениям. Показывается, как на основании критерия устойчивости можно выявить характерные особенности соответствующей полевой модели.

**Ключевые слова:** солитонные конфигурации, топологические инварианты, киральная модель Скирма–Фаддеева, теньевые/темные фотоны.

Исторически идея о возможности описания частиц как сгустков электромагнитного поля была впервые высказана Густавом Ми в серии своих публикаций [1] под общим названием «Полевая теория материи». Впоследствии Эйнштейн обобщил идею Г. Ми, считая частицы сгустками некоторого материального поля, возможно, геометрического происхождения [2; 3]. Так, в своей работе «Об обобщенной теории тяготения» (см. [3. С. 725]) он пишет: «Поскольку общая теория относительности подразумевает описание физической реальности непрерывным полем, ни понятие частиц, или материальных точек, ни понятие движения не могут иметь фундаментального значения. Частица может выступать лишь как ограниченная область пространства, в которой напряженность поля или плотность энергии особенно велики».

Эйнштейн выдвинул и в течение своей жизни пытался осуществить грандиозную программу геометризации физики, основанную на изложенной выше концепции единого (первичного) материального поля (“unitary field”).

Есть обоснованная надежда, что привлечение новых математических методов исследования окажется плодотворным для реализации программы Эйнштейна [4]. Прежде всего, необходимо ответить на вопрос о природе первичного нелинейного поля, сгустками которого являются частицы.

Кстати, гипотеза об электромагнитном происхождении массы, кроме Г. Ми, поддерживалась и другими исследователями [5; 6], но оказалась противоречащей условию устойчивости. Как было установлено самим Г. Ми [1], масса такого электромагнитного сгустка – солитона оказалась отрицательной. Впоследствии, уже после открытия Дираком релятивистского уравнения для электрона, Г. Ми предположил, опираясь на чисто геометрические соображения, что таким первичным полем могут быть 8-спиноры [7]. Как мы покажем, это предвидение Г. Ми окажется верным, а условие устойчивости выполненным, если 8-спиноры войдут в состав первичных полей.

Для обоснования вышесказанного нам необходимо обратиться к знаменитой задаче Л. Эйлера об  $n$  квадратах [8]:

«Представить квадрат суммы  $n$  квадратов вещественных чисел в виде суммы  $n$  квадратов:

$$\left( \sum_{i=1}^n a_i^2 \right)^2 = \sum_{i=1}^n c_i^2,$$

где  $c_i$  – билинейные комбинации чисел  $a_k$  ».

Оказывается, что при  $n = 2$  решение этой задачи было уже известно Пифагору, Диофанту, Фибоначчи, Брахмагупте и другим античным математикам. В этом случае  $c_1 = a_1^2 - a_2^2$ ;  $c_2 = 2a_1a_2$ , и иллюстрацией применения этого решения может служить знаменитый «египетский треугольник» со сторонами 3, 4, 5. В 1748 г. Эйлер получил решение для  $n = 3$  и  $n = 4$ , используя ортогональные матрицы размерности соответственно  $3 \times 3$  и  $4 \times 4$ , элементы которых суть билинейные комбинации 4 и 8 произвольных чисел. Комментируя последнее полученное решение, он записал в своем дневнике [8]:

«Это решение заслуживает тем большего внимания, что я пришел к нему не при помощи какого-либо определенного метода, а как бы догадками; а так как оно к тому же содержит 8 произвольных чисел, которые после приведения к единице сводятся к семи, то едва ли можно сомневаться, что решение это универсальное и включает в себе все возможные решения. Если кто-нибудь найдет прямой путь к проведению этого решения, то будет считаться, что он оказал анализу выдающуюся помощь. Существуют ли подобные решения для более широких квадратов, которые состоят из 25, 36 и т. д. чисел, я едва ли решусь утверждать. Тут не только обыкновенная алгебра, но и диофантов метод, кажется, получит огромный вклад».

Впоследствии выяснилось, что решение, найденное Эйлером, может быть получено при помощи кватернионов [8]. Более того, в 1838 г. немецкий алгебраист Адольф Гурвиц доказал фундаментальную теорему о существовании только *четырех нормированных алгебр*, а именно алгебр вещественных и комплексных чисел, кватернионов и бикватернионов (октав) [9; 10]. Согласно

теореме Гурвица, задача Эйлера не имеет решения при  $n = 5, 6, 7$ , но имеет его при  $n = 8$ .

Изящное геометрическое решение задачи Эйлера при  $n = 8$  нашел выдающийся итальянский геометр Франческо Бриоски (1824–1897) [11], который для описания 8-мерного пространства использовал *комплексные проективные координаты – спиноры*, имеющие 16 компонент. Бриоски обнаружил для 8-пространства замечательную симметрию – *принцип триальности* [12], согласно которому существуют три равноправных геометрических объекта: 8-вектор и два 8-компонентных полуспинора, линейные преобразования которых порождают вращения в 8-пространстве. При этом решение задачи Эйлера опирается на замечательное *тождество Бриоски*, справедливое для любого 8-спинора  $\psi$ :

$$j_{\mu}j^{\mu} - \tilde{j}_{\mu}\tilde{j}^{\mu} = s^2 + p^2 + \vec{v}^2 + \vec{a}^2, \quad (1)$$

где используются стандартные билинейные по спинорному полю величины:

$$s = \bar{\psi}\psi, \quad p = i\bar{\psi}\gamma_5\psi, \quad \vec{v} = \bar{\psi}\vec{\lambda}\psi, \quad \vec{a} = i\bar{\psi}\gamma_5\vec{\lambda}\psi, \\ j_{\mu} = \bar{\psi}\gamma_{\mu}\psi, \quad \tilde{j}_{\mu} = \bar{\psi}\gamma_{\mu}\gamma_5\psi, \quad \bar{\psi} = \psi^+\gamma_0,$$

содержащие матрицы Дирака  $\gamma_{\mu}$ ,  $\gamma_5$  и внутренние (изотопические) матрицы Паули  $\vec{\lambda}$ .

Структура тождества (1) идеально подходит для обеспечения устойчивости солитонов как конфигураций с минимальной энергией. В самом деле, если считать, что для искомого состояния правая часть (1) принимает некоторое фиксированное значение (*принцип спонтанного нарушения симметрии*):

$$s^2 + p^2 + \vec{v}^2 + \vec{a}^2 = const, \quad (2)$$

то уравнение (2) определяет структуру полевого многообразия, то есть соответствующее фазовое пространство, 7-сферу  $S^7$ . Нетрудно видеть, что  $S^7$  включает в качестве подмногообразий сферы  $S^3$  и  $S^2$ , для которых третья гомотопическая группа нетривиальна:

$$\pi_3(S^3) = \pi_3(S^2) = \mathbb{Z}.$$

Например, в случае  $s^2 + \vec{a}^2 = const$  получаем сферу  $S^3$ , порождающую состояния с нетривиальным топологическим зарядом типа *степени отображения*

$$Q = \deg(S^3 \Rightarrow S^3) = \mathbb{B},$$

который может быть интерпретирован как *барионное число*. К этому классу относится хорошо известная в ядерной физике *модель Скимма* [13].

Наконец, в случае подмногообразия  $S^2$ :  $\vec{v}^2 = const$  получаем состояния с нетривиальным *индексом Хопфа*  $Q_H = \mathbb{L}$ , который, по предложению Л.Д. Фаддеева [14], может быть интерпретирован как *лептонное число*. Существование топологических солитонов в указанных моделях было строго установлено [15].

Для объединенного описания барионов и лептонов естественно использовать 16-компонентные спиноры Бриоски  $\Psi = \psi_1 \oplus \psi_2$  как соединение двух 8-спиноров. Это позволяет получить 16-спинорную реализацию *киральной модели Скирма – Фаддеева* [16], в которой существует два типа внутренних  $SU(2)$  генераторов:

$$\Lambda_i / 2 = I_8 \otimes \sigma_i / 2; \quad \lambda_i / 2 = I_4 \otimes \sigma_i \otimes I_2 / 2; \quad i = 1, 2, 3. \quad (3)$$

Если считать, что генераторы  $\Lambda_i / 2$  порождают лептонный заряд, задавая многообразие  $S^2$  в виде  $\vec{V}^2 = (\vec{\Psi} \vec{\Lambda} \Psi)^2 = const$  то генераторы  $\lambda_i / 2$  должны определять изотопический поворот.

Однако известно, что изотопическая симметрия нарушается при включении электромагнитного взаимодействия путем расширения производных (*калибровочный принцип*), как это следует из формулы Гелл-Манна–Нишиджимы:

$$Q_e = I_3 + \langle Q_e \rangle, \quad (4)$$

где  $I_3$  – изотопический спин частицы, а  $Q_e$  – генератор электрического заряда. При этом усреднение  $\langle \rangle$  осуществляется по изотопическому мультиплету. В соответствии с (3) и (4) допустимы два способа включения взаимодействия (левый и правый изотопические повороты):

$$\partial_\mu \Psi \Rightarrow (\partial_\mu - ie_0 \Gamma_e A_\mu - i\tilde{e}_0 \Gamma_c C_\mu) \Psi, \quad (5)$$

где  $e_0, \tilde{e}_0$  – константы связи с соответствующими векторными полями  $A_\mu, C_\mu$ . При этом структура генераторов определяется следующим образом:

$$\Gamma_e = P_3 \Lambda; \quad \Gamma_c = N_3 \Lambda; \quad P_3 = (1 - \lambda_3) / 2; \quad N_3 = (1 + \lambda_3) / 2.$$

где  $\Lambda = (1 - \Lambda_3) / 2$  – проектор, убирающий вакуум:  $\Lambda \Psi_0 = 0$ .

Таким образом, в данной модели возможны два типа электромагнитных полей (два типа фотонов): обычные фотоны, порождаемые правым электрическим зарядом, и *теньевые (темные) фотоны*, порождаемые левым электрическим зарядом [17].

## Литература

1. *Mie G.* Grundlagen einer Theorie der Materie // Ann. der Physik. 1912. В. 37, S. 511–534; В. 39, S. 1–40; 1913. В. 40, S. 1–66.
2. *Эйнштейн А.* Собрание научных трудов. Т. 2. М.: Наука, 1966.
3. *Эйнштейн А.* Собрание научных трудов. Т. 4. М.: Наука, 1967.
4. *Faddeev L. D.* Einstein and several contemporary tendencies in the theory of elementary particles // Relativity, Quanta, and Cosmology in the Development of the Scientific Thought of Albert Einstein. Ed. F. de Finis. N. Y., S. Fr., Lond.: Johnson Repr. Corp. Vol. 1. P. 247–266.
5. *Thomson J.* Recent Researches in Electricity and Magnetism. Oxford: University Press, 1893.
6. *Bateman H.* The Mathematical Analysis of Electrical and Optical Wave Motion on the Basis of Maxwell's Equations. Cambridge: University Press, 2015.
7. *Mie G.* Die Geometrie der Spinoren // Ann. der Physik. 1933. В. 17, S. 465–500.

8. *Граве Д. А.* Трактат по алгебраическому анализу. Т. 1: Начала науки. Киев: Изд-во АН УССР, 1938.
9. *Hurwitz A.* Über die Komposition der quadratischen Formen von beliebig vielen Variabeln // *Nachr. Ges. der Wiss. Gött.* 1898. S. 309–316.
10. *Конвей Дж. Х., Смит Д. А.* О кватернионах и октавах, об их геометрии, арифметике и симметриях. М.: Изд-во МЦНМО, 2009.
11. *Nøther M. Francesco Brioschi* // *Math. Ann.* 1898. В. 50/ S. 477–491.
12. *Cartan E.* The Theory of Spinors. Paris: Hermann, 1966.
13. *Skyrme T. H. R.* A unified field theory of mesons and baryons // *Nucl. Phys.* 1962. Vol. 31, No 4. P. 556-569.
14. *Faddeev L. D.* Gauge invariant model of electromagnetic and weak interactions of leptons // *Rep. Acad. Sci. USSR.* 1973. Vol. 210, No 4. P. 807–810.
15. *Rybakov Yu. P.* Axially symmetric topological configurations in the Skyrme and Faddeev chiral models // *Eurasian Math. Journal.* 2015. Vol. 6, No 2. P. 82–89.
16. *Rybakov Yu. P.* Topological solitons in the Skyrme – Faddeev spinor model and quantum mechanics // *Gravitation and Cosmology.* 2016. Vol. 22, No 2. P. 179–186.
17. *Rybakov Yu. P.* Shadow/dark photons and the spinor realization of the Skyrme – Faddeev – Einstein chiral model // *Materials of the All-Russia LVII-th Conference on Problems in Dynamics, Particle Physics and Optoelectronics (17–21 May 2021).* Moscow: RUDN, 2021. P. 100–104.

## POSSIBILITIES OF GENERALIZING FIELD THEORY PARADIGM WITHIN THE SCOPE OF THE SKYRME – FADDEEV CHIRAL MODEL

**Yu.P. Rybakov**

*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
3 Ordzhonikidze St, Moscow, 115419, Russian Federation*

**Abstract.** Main points of the Einstein program for creating the consistent field formulation of particle physics are discussed. The basis of this program includes the representation of particles as clots of some material field satisfying nonlinear equations. It is shown how the stability criterion implies the characteristic features of the corresponding field model.

**Keywords:** soliton configurations, topological invariants, the Skyrme – Faddeev chiral model, shadow/dark photons

DOI: 10.22363/2224-7580-2022-1-55-58

## ВОЗНИКАЕТ ЛИ «ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ» В МОДЕЛИ БАРУТА ДЛЯ СПЕКТРА МАСС ЧАСТИЦ?

**Н.В. Самсоненко, Р. Хайдар, М.А. Алибин**

*Российский университет дружбы народов  
Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6*

**Аннотация.** Изучены наиболее известные выражения для описания спектра масс частиц и осуществлена попытка описания спектра масс с помощью золотого сечения с использованием модели Барута. Была получена массовая формула, которая не исключает возможную связь с золотым сечением. Дальнейшее развитие такого подхода может не только способствовать подтверждению эффективности идеи, предложенной Барутом, но и предоставить физическую интерпретацию связи чисел Фибоначчи со спектром масс частиц.

**Ключевые слова:** золотое сечение, спектр масс, модель Барута, формула Варламова, числа Фибоначчи.

В работе [1] рассмотрена возможность описания спектра масс элементарных частиц с помощью последовательности чисел Фибоначчи (каждое последующее число является суммой двух предыдущих):

$$0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34 \dots \quad (1)$$

Эта последовательность чисел (1) была известна еще в древности, но только в средние века она была изучена более детально итальянским математиком Леонардо Фибоначчи, известным как Леонардо Пизанский.

Разделив каждое число последовательности (1) на предыдущее число (исключая «0»), получим ряд Фибоначчи:

$$\frac{1}{1}, \frac{2}{1}, \frac{3}{2}, \frac{5}{3}, \frac{8}{5}, \frac{13}{8}, \frac{21}{13}, \frac{34}{21} \dots \quad (2)$$

Заметим, что полученные дроби в (2) будут стремиться к числу 1,6180339..., называемому «золотым числом» или «золотым сечением». Золотое сечение давно стало синонимом слова гармония [2].

Золотое сечение использовалось в строительстве, искусстве и в других аспектах жизни человека. Приведем несколько примеров.

1. Однажды **великого Архимеда** заинтересовали моллюски со спиралевидной ракушкой, после чего он начал изучать спирали и заметил, что отношения измерений завитков раковины постоянны и приблизительно равны золотому сечению – числу 1,618.

2. Отношение длины грани (237 м) к высоте (146,6 м) у древнеегипетской пирамиды Хеопса (Хуфу) в Гизе даёт нам величину, равную 1,618. Во всех

внутренних и внешних пропорциях пирамиды число 1,618 играет центральную роль.

3. В XVIII в. немецкий астроном **Тициус** «увидел» в расстояниях между планетами Солнечной системы закономерность, имеющую связь с рядом Фибоначчи. На начальном этапе своих исследований у Тициуса было одно несоответствие, а именно: расстояние между Марсом и Юпитером отличалось от того, которое Тициус получал по своей методике. По результатам его научных исследований между планетами, упомянутыми ранее, должен был быть объект – планета, которая не была обнаружена. Однако, в начале XIX в. был открыт между ними объект – пояс астероидов.

4. В 1990 г. французский исследователь **Жан Перез** открыл математический закон, управляющий самоорганизацией оснований  $T, C, A, G$  внутри молекул ДНК. Он обнаружил, что последовательные множества нуклеотидов ДНК представляют собой пропорцию, обеспечивающую разделение ДНК в соответствии с числами Фибоначчи.

В работе [1] предложена эмпирическая формула для описания спектра масс частиц

$$m = m_e \cdot n \cdot 1,618^\vartheta . \quad (3)$$

Здесь  $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ ,  $\vartheta = 0, 1, 2, 3, \dots$ ,

При  $n = 0, \vartheta = 0$  получаем  $m = 0$ ;

$n = 1, \vartheta = 0$  получаем  $m = m_e = 0,51$  МэВ (масса электрона);

$n = 7, \vartheta = 7$  получаем  $m_\mu = 104$  МэВ (масса мюона);

$n = 46, \vartheta = 9$  получаем  $m_\tau = 1786$  МэВ (масса тауона).

Известны и другие формулы для описания спектра масс частиц. Например, в формуле Варламова [3]

$$m = m_e \left( l + \frac{1}{2} \right) \left( i + \frac{1}{2} \right) \quad (4)$$

массу определяют параметры " $l$ " и " $i$ ", характеризующие циклические представления группы Лоренца, при этом спин даётся формулой  $s = |l - i|$ .

Общим недостатком формул (3), (4) и других похожих формул является отсутствие разумных критериев выбора численных параметров  $n$  и  $\vartheta$  (в формуле (3)) и  $l, i$  (в формуле (4)).

Поэтому актуальной задачей является поиск альтернативных подходов, при которых требуемые числовые значения параметров в формулах фиксировались бы автоматически, исходя из каких-либо общих принципов.

Как известно, само описание спектра масс наблюдаемых элементарных частиц включено в список Гинзбурга из 30 наиболее важных нерешенных проблем теоретической физики на сегодняшний день [4]. Существует множество подходов к её решению: групповые методы, основанные на  $SU(N)$ -симметрии (Гелл-Манн); динамический (Барут) [5; 6]; реляционный (Владимиров) [7]; геометрический (Болохов, Владимиров) [8] и многие другие [9; 10]. В результате этих и других работ были получены новые выражения, характеризующие массы лептонов и адронов. Из известных нам на сегодняшний день



подходов нельзя с уверенностью утверждать, что один из методов гораздо лучше, чем другой. На наш взгляд, перспективным является подход Барута, позволяющий естественным образом распространить его идеи, использованные для описания спектра лептонов на адронный сектор, который является гораздо более богатым по числу наблюдаемых состояний [5].

Задачей данной работы является изложение и рассмотрение возможной связи чисел Фибоначчи со спектром масс частиц путем использования нестандартной и перспективной модели Барута, выступающей в качестве инструмента для анализа и поиска ограничений спектра масс частиц. Теория модели Барута сфокусирована на трёх частицах, связанных между собой на малых расстояниях в основном магнитными силами. В модели Барута [5] все элементарные частицы рассматриваются как возбужденные состояния (резонансы) связанных систем, состоящих из базовых фундаментальных стабильных частиц – протонов, электронов, нейтрино и их античастиц.

Гамильтониан взаимодействия в модели Барута записывается исходя из общих принципов (релятивистской инвариантности, калибровочной инвариантности и добавления Паулевских членов в уравнение Дирака).

В нерелятивистском пределе в случае проблемы двух тел он имеет вид

$$H = \frac{1}{2m_1} (\vec{P}_1 - e_1 \vec{A}(r_1))^2 + \frac{1}{2m_2} (\vec{P}_2 - e_2 \vec{A}(r_2))^2 + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e_1 e_2}{|r_1 - r_2|} + s_{12} (\vec{r}_1 - \vec{r}_2). \quad (5)$$

В приближении центрального поля (в действительности это не так) для радиальной функции  $R = X/r$  получим уравнение вида

$$\frac{\ddot{X}}{X} = E + \frac{a}{r} + \frac{b}{r^2} + \frac{c}{r^3} + \frac{d}{r^4}. \quad (6)$$

Параметры  $a, b, c, d$  автоматически фиксируются в модели. При  $E < 0$  имеем обычные связанные состояния, масса которых меньше на величину энергии связи (дефекта масс). При  $E > 0$  возможно образование квазисвязанных состояний в ямах с потенциальными барьерами и эти состояния интерпретируются как резонансы с полной массой больше суммы масс составляющих объектов.

Анализ уравнения (6) показал, что для таких квазисвязанных состояний с большими массами справедлива приближенная массовая формула

$$m = B_n \frac{4}{\alpha} n \sqrt{l(l+1)} m_e. \quad (7)$$

Здесь  $\alpha = \frac{e^2}{\hbar c}$ ,  $n = 2, 3, 4, \dots$ ,  $l = 1, 2, \dots, n - 1$ . Для простейшего случая  $n = 2$ ,  $l = 1$  параметр  $B_2$  заключен в интервале

$$1 < B_2 < 2,598 \quad (8)$$

и по порядку величины близок к золотому сечению 1,618.

## Литература

1. Хайдар Р.Н., Прадхан Б.Г. Золотое сечение и спектр масс элементарных частиц. LVI Всероссийская конференция по проблемам динамики, физики частиц, физики плазмы и оптоэлектроники. М.: РУДН, 2020. С. 59–63.
2. Панчелюга В.А., Панчелюга М.С. Принцип Маха и универсальный спектр периодов: ком-плементарные фрактальные распределения как следствие рациональных и иррациональ-ных отношений между частями целостной системы // Метафизика. 2021. DOI: 10.22363/2224-7580-2021-2-39-56
3. Varlamov V.V. Mass quantization and Lorentz group // Mathematical Structures and Modeling. 2017. 2 (42). P. 11–28.
4. Гинзбург В.Л. Какие проблемы физики и астрофизики представляются сейчас особенно важными и интересными // УФН. 1999. Т. 169. С. 419–441.
5. Barut A.O. Surveys in High Energy Physics. 1980. Vol. 1 (2). P. 113–140.
6. Barut A.O. Lepton Mass Formula // Phys. Rev. Lett. 1979. P. 1251. Doi: 10.1103/PhysRevLett.42.1252.
7. Владимиров Ю.С., Ромашка М.Ю. Принцип Маха в теории Хойла–Нарликара и в унарном реляционном подходе. Часть I // Вестник РУДН. Серия «Математика. Информатика. Фи-зика». 2011. № 1. С. 121–133.
8. Болохов С.В. К некоторым аспектам реляционного подхода в физике // Метафизика. 2014. № 2 (12). С. 29–48.
9. Nambu Y. An empirical mass spectrum of elementary particles // Prog. Theor. Phys. 7. 1952. P. 595–596.
10. Koide Y. New view of quark and lepton mass hierarchy // Physical Review. 1983. D28. P. 252–254.

## DOES THE “GOLDEN RATIO” ARISE IN BARUT MODEL FOR THE PARTICLE MASS SPECTRUM?

N.V. Samsonenko, R. Haidar, M.A. Alibin

*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
6 Miklukho-Maklaya St, Moscow, 117198, Russian Federation*

**Abstract.** The most well-known expressions for describing the mass spectrum of particles are studied and an attempt is made to describe the mass spectrum using the golden ratio using the Barut model. A mass formula was obtained, which does not exclude a possible connection with the golden ratio. Further development of this approach can not only confirm the effectiveness of the idea proposed by Barut, but also provide a physical interpretation of the relationship between Fibonacci numbers and the particle mass spectrum.

**Keywords:** Golden ratio, mass spectrum, Barut model, Varlamov formula, Fibonacci numbers

# ТЕОРИЯ ГРАВИТАЦИИ И ГЕОМЕТРИЯ

DOI: 10.22363/2224-7580-2022-1-59-65

## К 100-ЛЕТИЮ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОСМОЛОГИИ

С. Котсакис, А.П. Ефремов

*Институт гравитации и космологии  
Российского университета дружбы народов  
Российская Федерация, 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3*

**Аннотация.** Математическая космология – область теоретической физики, содержащая серию сложных и нерешенных проблем. В этой статье мы излагаем свое видение места и значения этой области в общем здании теоретической физики и предлагаем историческую периодизацию развития этой области, начиная со статической вселенной Эйнштейна и до настоящего времени. Мы также перечисляем основные достижения, методы и направления, характеризующие каждый из периодов развития, а также отмечаем проблему сложности изучения разрозненных сведений о результатах этих исследований. В качестве системного решения этой проблемы мы анонсируем издание специального выпуска «Будущее математической космологии» старейшего в мире научного журнала *Philosophical Transactions of the Royal Society (A)*, для составления и редактирования которого были приглашены авторы данной статьи.

**Ключевые слова:** релятивистская теория гравитация, математическая космология, модели Вселенной

В поиске физических закономерностей природы кажется естественным выделить три основных пространственных масштаба. С одной стороны, эти области в некотором смысле соответствуют дальности действия превалирующих на этом масштабе фундаментальных сил и, следовательно, «содержат и представляют» разную физику. Это микромасштаб (сильные, электромагнитные и слабые взаимодействия), макромасштаб (электромагнитные и гравитационные взаимодействия) и мегамасштаб (гравитационные силы). С другой стороны, наличие такой примерной классификации областей пространства является отражением фактической истории изучения физики, но, конечно, с иной логикой последовательности перечисления. Здесь на первом месте, безусловно, макромасштаб, характерный размер которого должен был быть (и, конечно, стал) сопоставимым с размерами человека. На этом масштабе в

XVII–XIX вв. сформировалась так называемая классическая физика – механика, электродинамика, термодинамика и статистическая физика. Эта важнейшая для развития цивилизации часть знаний человечества была получена главным образом благородным эмпирическим путем: сначала сотни опытов, на основе их результатов составление таблиц и построение графиков, затем подбор соответствующих математических формул. И эта методика прекрасно сработала. К началу XX в. на базе классической физики построены тепловые и электрические машины, разработаны простейшие транспортные системы и системы дальней коммуникации. Все это послужило отнюдь не благородному делу создания гигантских арсеналов оружия с последующим его безжалостным применением в новом веке. К этому новому времени физических проблем на макромасштабе практически не осталось. Это, собственно, и имел в виду Филипп Жюли, отговаривая Макса Планка от занятий теоретической физикой.

Помимо технической революции классическая физика – пожалуй именно она – произвела на свет научную периодику. В середине XVI в. в Париже и Лондоне почти одновременно начали издаваться научные журналы: *Le Journal des Sçavans* (Париж) и *Philosophical Transactions of the Royal Society* (Лондон). И если первый затем был переименован и неоднократно закрывался, то *Phil-Transa* Британской академии наук без перерывов выходит в течение уже 357 лет. В его первых номерах публикации Ньютона, Бойля, Гюйгенса, Лейбница. И до сих пор это один из самых уважаемых в научном мире журналов, автором публикации в котором можно стать только по приглашению Британской академии.

А в целом сегодня в мире ежегодно публикуются тысячи статей по физике в сотнях научных (и квазинаучных коммерческих) журналах. Конечно, теперь мы не ожидаем серьезных новых результатов наблюдений (и размышлений), касающихся объектов и явлений на масштабе, сопоставимом с размерами собственно человека. Единственной настоящей загадкой такого «классического» масштаба остался, пожалуй, только сам человек.

Нулевой год XX в. стал началом сдвига внимания физиков в область микромасштабов, в первую очередь благодаря гипотезе Планка о квантовании действия. За ней последовали опыты Резерфорда, подтверждающая планетарную структуру атома модель Бора, а затем – целая серия экспериментов и эвристических теорий: волновая гипотеза Де Бройля, уравнения Шредингера и Гейзенберга, спиновая добавка Паули, и, наконец, релятивистская версия Дирака. В целом развитие знаний о физике на этом масштабе пошло по классической схеме: экспериментальное открытие частиц в ускорителях с последующим подбором вариантов описания с механистическими представлениями о взаимодействиях. Здесь яркие достижения – квантование полей в теории Фейнмана–Бете, теория электрослабого взаимодействия Вайнберга–Салама–Глэшоу и предсказание структуры «элементарных» частиц в теории Гелл-Манна–Цвейга. Можно сказать, что эта процедура исследований действует и сегодня, но с новым коллаيدرмом, а также с «готовой» схемой стандартной модели и бозона Хиггса. Но кажется, что эти исследования идут

как-то с «меньшим драйвом» и меньшими возможностями для широкого круга научных работников. И причины этого в том, что доступ к сверхдорогим экспериментальным установкам (суть работы которых – бомбардировки частиц все с большими энергиями), конечно, строго ограничен, но также и потому, что есть трудности с новыми вариантами теоретического объяснения явлений микромира.

Наблюдение природы в ее мегамасштабах, конечно, началось с того момента, как человек обратил свой взор к небу. Однако научные исследования космоса начались, пожалуй, с законов Кеплера и изобретения телескопов в том же XVII в. В последующие двести лет состоялось множество замечательных открытий – и в околосолнечном пространстве (почти на макромасштабе), и в Галактике. Но ньютоновская вселенная оставалась вечной и бесконечной. Гений Эйнштейна, талант и настойчивость Фридмана и Хаббла в начале XX в. впервые – сначала теоретически, а затем и экспериментально – убедительно продемонстрировали, что наша огромная Вселенная расширяется. Действительно, общая теория относительности предоставила человечеству, пожалуй, первый в истории физики пример, когда не формула подгонялась под экспериментальные данные, а, наоборот, – результат наблюдений подтвердил предсказание теории. В цепочке теоретических открытий – уравнения электродинамики, теория относительности, релятивистская теория гравитации – по сути, родилась теоретическая физика, а с ней – математическая космология, изучающая законы физики на сверхгигантских пространственных масштабах.

Сегодня изучение Вселенной – одно из самых востребованных и приоритетных направлений науки, привлекающее тысячи высококвалифицированных исследователей. В известном смысле ситуация здесь почти вернулась к классической: мощные наблюдательные инструменты дают большой объем новой информации о структуре галактик, скорости их разбега, и это требует существенной теоретической корректировки ранее предложенных космологических моделей. Но у этих исследований есть еще один неординарный аспект, это анализ поведения Вселенной в период времени, близкий к начальному моменту ее возникновения, а в ряде случаев – попытки гипотетических построений и до этого момента. Число таких исследований и публикаций по этим темам с каждым годом неуклонно множится, при этом в них используются практически все методы и приемы современной теоретической физики.

Представляется, что эта ситуация заслуживает некоторой – пусть промежуточной – систематизации. Инициаторами этой идеи выступили сотрудники Института гравитации и космологии РУДН, и она была поддержана британскими учеными. Идея реализуется в специальном выпуске (март 2022 г.) того самого старшего в мире научного журнала *Philosophical Transactions of Royal Society (A)*, о котором сказано выше. Выпуск носит название «Будущее математической космологии», в нем публикуются статьи ведущих специалистов всех основных направлений математической космологии.

Ниже представим тезисы большой вступительной статьи к этому выпуску, подготовленной авторами и настоящей публикации “100 years of mathematical cosmology: Models, theories, and problems”.

В этой статье мы вводим и очерчиваем в общих чертах область «математической» космологии, или «теоретической космологии» [1]. Мы полагаем, что практически все разделы этой темы могут быть полностью изложены без детального описания имеющихся результатов наблюдений или слишком сложных математических выкладок. Такого рода определения космологии, как представляется, имеют оттенки субъективности, но, безусловно, могут (и должны) быть дополнены теми результатами исследований, которые в настоящее время ассоциируются с понятием «физической космологии» – отдельной областью знаний, основанной на эмпирических данных.

«Жизненный цикл» математической космологии фактически стартовал в 1917 г., когда Эйнштейн предложил первую модель описания «всей Вселенной в целом»; при этом пришлось заметно «подправить» уже существующую общую теорию относительности, которая в отличие от теории гравитации Ньютона позволяла строить глобальные структуры такого рода [2]. Эта «статическая вселенная» явилась отправной точкой для будущих разработок, и введенное здесь понятие «космологическая модель» стало одной из центральных идей в математической космологии. В данном выпуске мы посчитали необходимым представить элементарный обзор математической космологии, начиная с упомянутой фундаментальной статьи Эйнштейна и до настоящего времени.

Весь этот период развития только сейчас начал раскрывать огромную важность многолетних усилий разрозненных исследовательских групп по формулировке и предложенным решениям различных космологических проблем и анализу многочисленных и сложных особенностей этой системы знаний как области теоретической физики. И как это обычно бывает и в других разделах физики, в математической космологии постановка проблемы открывает новый аспект исследования.

Развитие системы знаний о возможных космологических моделях может быть удобно представлено в виде ряда временных интервалов, содержащих ключевые достижения и четко сформулированные проблемы, которые продолжают формировать эту область до сегодняшнего дня. Для получения общей (но достаточной) информации, содержащей описание всех периодов развития мы предлагаем ознакомиться с [9], нашим основным справочником. Для более детального, современного, высокоуровневого изложения теоретической космологии с различных точек зрения мы предлагаем ознакомиться с публикациями [3–6]; другие полезные сведения (вводные обзоры) содержатся в книгах [7; 8]. Итак, предлагается следующая периодизация развития математической космологии.

*Первый период (1917–1960 гг.).* Этот интервал времени может быть дополнительно разделен на два подынтервала примерно равной продолжительности в 20 лет. Первый имеет дело в основном с однородными моделями, в то время как второй (1940–1960 гг.) – имеет дело в основном с неоднородными космологиями. Фундаментальные космологические концепции, впервые появившиеся в этот период, по-прежнему актуальны. Это: модели Вселенной как решения уравнений поля; космологическая постоянная и энергия

вакуума; однородность вселенной; неоднородные и анизотропные модели; расширение и сжатие вселенных; эволюция модели в сравнении со статическим состоянием; большой взрыв и модели с отскоком; гравитационная устойчивость и возмущения; учет прошлых состояний; причинно-следственные связи и путешествие во времени; локальная и глобальная структура. К наиболее интересным моделям этого периода относятся статическая вселенная Эйнштейна, пространство де Ситтера, решение Фридмана, вселенная Леметра, вселенная Эйнштейна – де Ситтера, модель с отскоком Толмана, вселенная Леметра–Толмана, вселенные Лифшица, модели стационарного состояния и Геделя, горячий большой взрыв и классификация космологических моделей в различных группах в соответствии с их симметрией и другими критериями.

*Второй период (1960–1980 гг.).* Здесь возникают новые идеи, значительно расширившие первоначальные рамки: геометрические расширения общей теории относительности; теоремы о сингулярности, глобальные методы анализа; гипотеза ВКЛ (Белинского – Халатникова – Лившица); Вселенная Миксмастера и космологические горизонты; физика элементарных частиц и классические особенности. Этот период характеризуется более широким взглядом на основные аспекты этой области. Здесь отмечается появление релятивистских альтернатив общей теории относительности (включая первые признаки идей квантовой теории или теории частиц в космологии), внедрение глобальных аналитических методов изучения структуры пространства-времени и природы особенностей в сильных гравитационных полях.

*Третий период (1980–2000 гг.).* Этот период характеризуется формированием более правдоподобной картины строения ранней Вселенной. Наиболее заметные особенности – внедрение в космологию идей и методов из физики элементарных частиц, квантовой теории поля и теории струн: инфляционная космология; мультивселенная; волновая функция вселенной; проблема космологической меры; «детские» вселенные и кротовые норы; вселенные Калуцы–Клейна; космология струн; серия  $f(R)$ -версий гравитации и космологии; проблема космологической стабильности. Данные новые направления внесли большой вклад в то, чтобы сделать всю область более привлекательной. Еще более важно, что математической космологией заинтересовалась большая группа, подняв ее популярность в теоретической физике.

*Четвертый период (2000 г. – по настоящее время).* За последние двадцать лет вся область математической космологии «повзрослела» до неузнаваемости – если сравнивать с началом ее развития. К показателям ее текущей эволюции можно отнести следующие разделы: М-теория и космология; миры на Бране; космологический ландшафт; топологические проблемы и динамическая эволюция; вопросы универсальности в космологии; модели темной энергии. Для получения более подробной информации об этом продвинутом наборе тем мы предлагается ознакомиться с работой [9].

**Перспективы.** Предложенное обсуждение призвано подчеркнуть огромный интерес к математической космологии, разделяемый научным сообществом в третьем десятилетии XXI века.

Этот интерес дополнительно задокументирован и развит рядом материалов, которые включены в тематический выпуск «Будущее математической космологии», отредактированный авторами и данных заметок и представленный к публикации в двух отдельных томах в журнале *Философские труды Королевского общества (А)* [10].

Исследования в области математической космологии в настоящее время чрезвычайно активны во всех областях, указанных выше. Отличительной чертой этих исследований сегодня является то, что они разбросаны в различных публикациях и различных областях физики, зачастую вместе с другими, очень разнонаправленными исследованиями. В этом смешении жанров легко потеряться ориентиры и «сигнальные огни» уникального слияния физических идей и математических методов одного из наиболее рациональных подходов к получению фундаментальных знаний о мире, который представляет собой математическая космология. Поэтому, включив большое число важнейших результатов исследований широкого круга авторитетных экспертов в специальный выпуск журнала *Королевского общества*, мы рассчитываем представить репрезентативный временной срез всей области математической космологии. Мы надеемся дать заинтересованному читателю представление о направлениях развития исследований в области космологии сегодня и в ближайшие годы, а также показать, почему исследования в этой области будут важны для развития теоретической физики будущего.

*Мы благодарны профессору Юрию Сергеевичу Владимирову за комментарии по содержанию этой статьи и за проявленный интерес к данной работе.*

### Литература

1. *Landau L.D., Lifshitz E.M.* Quantum Mechanics, 3rd. ed. Pergamon Press, 1977.
2. *Einstein A., Preuss S.B.* Akad. Weiss. 1917. 142. English translation in *The Principle of Relativity* / Eds. H. A. Lorentz, A. Einstein, H. Minkowski and H. Wey. Dover, 1923. P. 173.
3. *Ellis G.F.R., Maartens R., MacCallum M.A.H.* Relativistic cosmology. CUP, 2012.
4. *Peter P., Uzan J-P.* Primordial Cosmology. OUP, 2009.
5. *Weinberg S.W.* Cosmology. OUP, 2007.
6. *Gasperini M.* Elements of String Cosmology. CUP, 2007.
7. *Harrison E.* Cosmology: The science of the universe. 2nd ed. CUP, 2000.
8. *Barrow J.D.*, The book of universes. Bodley Head, 2011.
9. *Cotsakis S., Yefremov A.P.* 100 years of mathematical cosmology: Models, theories and problems, to appear in the *Phil. Trans. Roy. Soc. A*. 2022. Vol. 1.
10. *Cotsakis S., Yefremov A.P.* (eds). *The Future of Mathematical Cosmology* // *Phil. Trans. Roy. Soc. A*: In two Volumes. 2022.



## **ON THE 100TH ANNIVERSARY OF MATHEMATICAL COSMOLOGY**

**Spiros Cotsakis, Alexander P. Yefremov**

*Institute of Gravitation and Cosmology,  
Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
3 Ordzhonikidze St, Moscow, 115419, Russian Federation*

**Abstract.** Mathematical cosmology is that branch of theoretical physics where some of the most intricate, complex, and deeply unresolved issues lie. Beginning with the Einstein static universe in 1917, in this brief paper we freely float above all major developments that shaped the field until today. We discuss highlights that are further documented in the authors' recent survey '100 years of mathematical cosmology' scheduled to appear in the Theme Issue 'The Future of Mathematical Cosmology'. This Theme Issue is to be published in two parts by the Philosophical Transactions of the Royal Society A, and contain a number of important contributions by key researchers in the field.

**Keywords:** General relativity, mathematical cosmology, models of the Universe

DOI: 10.22363/2224-7580-2022-1-66-70

## ГРАВИТАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТЕОРЕТИКО-ПОЛЕВОЙ И ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМ

**М.Л. Фильченков, Ю.П. Лаптев**

*Институт гравитации и космологии  
Российского университета дружбы народов  
Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6*

**Аннотация.** Рассмотрена зависимость безразмерных констант гравитационного, электромагнитного, сильного и слабого взаимодействий от энергии. Приведены классификации элементарных частиц в зависимости от их спина и дуалистических парадигм. Последние базируются на различных комбинациях физических категорий пространства-времени, частиц материи и полей–переносчиков взаимодействий. Рассмотрено гравитационное излучение и статические гравитационные поля как на основе лагранжевого формализма, так и ОТО, а также ньютоновская космологическая модель МакКри–Милна. Перечислены как пертурбативные, так непертурбативные подходы к квантованию гравитации. Указаны преимущества и недостатки описания гравитации в рамках теоретико-полевой и геометрической парадигм.

**Ключевые слова:** взаимодействия элементарных частиц, дуалистические парадигмы, природа гравитации

### Введение

Гравитация – один из самых загадочных феноменов, известный с незапамятных времён, но до конца не понятый до сих пор. Казалось бы, ОТО уточнила ньютоновскую теорию гравитации и решила вопрос в пользу её геометрической трактовки. В то же время в силу последней гравитация выпадает из известного ряда физических взаимодействий, включающего, помимо неё, электромагнитное, сильное и слабое взаимодействия, которые удовлетворительно описываются в рамках теоретико-полевой парадигмы. В мире элементарных частиц гравитационное взаимодействие оказывается слишком слабым, поэтому им пренебрегают по сравнению с другими взаимодействиями. В астрономических масштабах гравитационное взаимодействие играет определяющую роль.

Ниже гравитационное взаимодействие будет рассмотрено в рамках теоретико-полевой и геометрической парадигм.

### Взаимодействия

Как известно, существует четыре физических взаимодействия между элементарными частицами: гравитационное, электромагнитное, сильное и слабое. Константы взаимодействия:

$$\alpha_i = \frac{g_i^2}{\hbar c}, \quad (1)$$

где  $g_i$  – заряд взаимодействия. При энергиях меньше 100 МэВ константой электромагнитного взаимодействия является постоянная тонкой структуры:

$$\alpha_e = \frac{e^2}{\hbar c} = \frac{1}{137}. \quad (2)$$

При переходе от электромагнитного взаимодействия между зарядами  $\pm e$  к гравитационному между массами  $M$  и  $m$  закон Кулона заменяется на закон Ньютона (всемирного тяготения), и безразмерная константа гравитационного взаимодействия принимает вид

$$\alpha_g = \frac{GMm}{\hbar c}, \quad (3)$$

где  $G$  – гравитационная постоянная. Кулоновское взаимодействие между двумя зарядами  $\pm e$  сильнее гравитационного взаимодействия между двумя равными массами  $m$  при  $m < \frac{e}{\sqrt{G}} = 2 \cdot 10^{-6}$  г, а при  $m > \frac{e}{\sqrt{G}}$  гравитационное взаимодействие сильнее кулоновского.

Гравитационное и электромагнитное взаимодействия имеют бесконечный радиус действия, а сильные и слабые являются короткодействующими. Константы взаимодействия, вообще говоря, зависят от энергии. При низких энергиях

$$\alpha_s > \alpha_w > \alpha_e, \quad (4)$$

где  $\alpha_s \cong 10$  – константа сильного взаимодействия,  $\alpha_w = \frac{1}{30}$  – константа слабого взаимодействия. С ростом энергии константы сильного и слабого взаимодействий убывают, а константа электромагнитного взаимодействия растёт. При энергии Великого объединения  $\sim 10^{15}$  ГэВ константы сильного, слабого и электромагнитного взаимодействия сливаются и становятся равными  $\frac{1}{40}$ , а при приближении к энергии  $m_{pl}c^2 = 10^{19}$  ГэВ константы всех взаимодействий (включая гравитационное) стремятся к единице [1 – 8].

### Элементарные частицы

Элементарные частицы состоят из частиц материи – фермионов и бозонов, переносящих взаимодействия между ними. В зависимости от массы фермионы делятся на три поколения кварков (с дробными зарядами) и лептонов (электрон, мюон, нейтрино,  $\tau$  – лептон). Переносчиком гравитационного взаимодействия является частица со спином 2 – гравитон. Переносчиками остальных взаимодействий являются безмассовые векторные частицы со спином 1: фотон – электромагнитного, глюон – сильного и массивные  $Z^0, W^\pm$  – слабого, масса которых, согласно Стандартной модели элементарных частиц, обусловлена взаимодействием со скалярным полем, квантом которого является массивная частица со спином 0 – бозон Хиггса. При энергии Великого объединения кварки объединяются с лептонами в лептокварки. В рамках

суперсимметрии возможны переходы между бозонами и фермионами с образованием суперпартнёров калибровочных бозонов (фотино, глюино, вино, зино) со спином  $\frac{1}{2}$ , суперпартнёра гравитона со спином  $\frac{3}{2}$  (гравитино) и суперпартнёров фермионов со спином 0 (скварки, слептоны).

### Дуалистические парадигмы

Таким образом, в фундаментальной физике используются три физические категории: пространство-время, частицы и поля. Эти категории лежат в основе трёх дуалистических парадигм: теоретико-полевой, объединяющей частицы и поля; геометрической, объединяющей пространство-время и поля; и реляционной, объединяющей частицы и пространство-время.

В рамках теоретико-полевой парадигмы в пространстве Минковского строится квантовая теория поля, основанная на квантовании классических калибровочных полей, квантами которых являются векторные частицы, и полей материи, квантами которых являются фермионы. В геометрической парадигме вместо гравитационного поля рассматривается искривлённое пространство-время, описываемое с помощью пространства Римана. Реляционная парадигма вместо частиц и пространства-времени использует системы отношений.

### Природа гравитации

Проанализируем гравитационное взаимодействие в рамках двух первых дуалистических парадигм.

В рамках теоретико-полевой парадигмы рассматривается квантование слабого гравитационного поля, которое описывается симметричным тензором второго ранга, квантом которого является гравитон – безмассовая частица со спином  $s = 2$ , которая испускается при квадрупольных переходах с изменением орбитального момента  $\Delta l = 2$  (так как дипольное излучение отсутствует при отношении гравитационного заряда к массе, равному постоянной величине). Формула Эйнштейна для интенсивности гравитационного излучения получается из формулы квадрупольного электрического излучения при замене заряда на массу, умноженную на  $\sqrt{G}$ , и спина фотона  $s = 1$  на спин гравитона, что приводит к умножению на 4 (так как интенсивность пропорциональна квадрату спина испускаемого кванта).

Для статических полей с центральной симметрией выбор лагранжиана с нелинейной зависимостью от гравитационного потенциала  $\varphi_g$  в виде

$$L = -mc^2 \sqrt{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) \left(1 + \frac{2\varphi_g}{c^2}\right)} \quad (5)$$

позволяет получить закон движения и траекторию частицы в статическом гравитационном поле (включая деситтеровский вакуум) в пространстве Минковского, совпадающие с формулами, полученными в ОТО.

Однородная изотропная космология описывается в рамках ньютоновской модели МакКри–Милна путём замены радиальной координаты  $r$  в ньютоновском потенциале на масштабный фактор  $a(t)$ , являющийся радиусом шара, расширяющегося в евклидовом пространстве. Оказывается, что уравнения этой модели полностью совпадают с уравнениями Фридмана, используемыми в ОТО.

Теория Великого объединения, суперсимметричные модели и теория суперструн также относятся к теоретико-полевой парадигме.

В геометрической парадигме для описания гравитационного взаимодействия используется риманово пространство общей теории относительности. Для статического гравитационного поля временная метрика  $g_{00}$  геометрической парадигмы связана с гравитационным потенциалом теоретико-полевой парадигмы соотношением

$$g_{00} = 1 + \frac{2\varphi_g}{c^2}. \quad (6)$$

Существующие подходы квантования гравитации (квантовая механика в гравитационном поле, квантование слабого гравитационного поля, квантовая теория поля в искривлённом пространстве-времени, квантовая геометродинамика и петлевая квантовая гравитация, теория суперструн) относятся как к теоретико-полевой парадигме, так и геометрической.

### Заключение

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что теоретико-полевая парадигма позволяет рассматривать все взаимодействия, включая гравитационное, единым образом, например, в рамках М-теории. В теоретико-полевой парадигме не возникают проблемы, связанные с отсутствием законов сохранения для свободного гравитационного поля, в отличие от ОТО, на что указывал ещё Гильберт. Всё это позволяет считать, что теоретико-полевая интерпретация справедлива для гравитационного излучения, статических полей и космологической модели МакКри–Милна, наряду с геометрической, аналогично тому, как в квантовой теории сосуществуют копенгагенская, статистическая и многомировая интерпретации.

### Литература

1. Пенроуз Р. Путь к реальности, или Законы, управляющие Вселенной. М.: Регулярная и хаотическая динамика, 2007. 912 с.
2. Пенроуз Р. Новый ум короля. М.: Едиториал УРСС, 2003. 384 с.
3. Владимирюв Ю.С. Метафизика и фундаментальная физика. Кн. 2: Три дуалистические парадигмы XX века. М.: ЛЕНАНД, 2017. 248 с.
4. Фильченков М.Л., Лантев Ю.П. Многогранность квантовой теории // Метафизика. 2015. № 2 (16). С. 91–98.
5. Фильченков М.Л., Лантев Ю.П. Об интерпретациях общей теории относительности // Метафизика. 2017. № 4 (26). С. 126–130.

6. Фильченков М.Л., Лаптев Ю.П. О проблеме квантования в теории гравитации // Метафизика. 2019. № 2 (32). С. 108–112.
7. Фильченков М.Л., Копылов С.В., Евдокимов В.С. Гравитация, астрофизика, космология: Дополнительные главы курса общей физики. М.: ЛЕНАНД, 2020. 104 с.
8. Фильченков М.Л., Лаптев Ю.П. Квантовая гравитация: от микромира к мегамиру. М.: URSS, 2021. 304 с.

## GRAVITATIONAL INTERACTION FROM THE STANDPOINT OF FIELD-THEORETICAL AND GEOMETRIC PARADIGMS

M.L. Fil'chenkov, Yu.P. Laptev

*Institute of Gravitation and Cosmology,  
Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
3 Ordzhonikidze St, Moscow, 115419, Russian Federation*

**Abstract.** Considered are energy dependences of the dimensionless constants of the electromagnetic, strong and weak interactions. Elementary particle classification depending on their spin is presented as well as dualistic paradigms based on are physical categories of space-time, matter particles and field-carriers of interactions. Gravitational radiation and static gravitational fields are considered both in the framework of the Lagrangian formalism and GR as well as MacCrea–Milne's Newtonian cosmological model. Both perturbative and nonperturbative approaches to gravity quantization are listed. Advantages and disadvantages of gravity description in the framework of field-theoretical and geometric paradigms have been indicated.

**Keywords:** particle interactions, dualistic paradigms, the nature of gravity

# ПРОБЛЕМЫ ОСМЫСЛЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

DOI: 10.22363/2224-7580-2022-1-71-83

## ПРИНЦИП «МАКСИМАЛЬНОЙ РЕЗОНАНСНОСТИ» СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ А.М. МОЛЧАНОВА: ОБЛАСТЬ КОРОТКИХ ПЕРИОДОВ

Б.М. Владимирский<sup>1\*</sup>, В.А. Панчелюга<sup>2\*\*</sup>

*Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского,  
Российская Федерация, 295007, Республика Крым, Симферополь,  
проспект Академика Вернадского, 4*

*<sup>2</sup> Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН,  
Россия, 142290, Московская область, Пущино, ул. Институтская, 3*

**Аннотация.** Приводится краткий обзор публикаций, посвящённых колебательным явлениям в Солнечной системе. Рассматриваются периоды равные или меньше земных суток. Анализируются возможные резонансные связи между различными периодами – в связи с концепцией А.М. Молчанова о «максимальной резонансности» Солнечной системы.

**Ключевые слова:** осцилляции Солнца диапазона g-мод, собственные сейсмические колебания Земли, биологические микроритмы, резонансность.

### Введение

В работе [1], исходя из предположения о физической реализуемости принципа Маха [2–4], как обусловленности локальных свойств материальных образований закономерностями и распределением всей материи мира или, в кратком выражении, всеобщей взаимосвязи по принципу «всё-со-всем», было высказано предположение, что такого рода связь может служить одним из необходимых условий всеобщей, глобальной синхронизации. Второе условие – автоколебательный характер динамики природных систем, как правило, всегда выполняется. Отмечалось, что выполнимость указанных условий, имея

---

\* E-mail: bvlad@yandex.ru

\*\* E-mail: victor.panchelyuga@gmail.com

своим возможным следствием глобальную синхронизацию природных систем от микро- до мегамира должна вести к определенной пространственной и временной организации, следствием которой, в частности, будет некий спектр периодов [1; 5], имеющий фрактальный характер и обладающий свойством универсальности (то есть проявляющий себя для природных систем различной качественной природы). Такого рода спектры обнаружены как в ряде наших работ [6–9], так и в многочисленных работах других авторов (см. обзор в [1]). По ряду признаков, и в первую очередь – универсальности, отмеченные спектры могут рассматриваться как отдельные фрагменты универсального спектра, связанного с существованием принципа Маха.

Говоря о принципе Маха и связанной с ним глобальной синхронизацией нельзя не упомянуть работы А.М. Молчанова [10–11], который рассмотрел аналогичную задачу синхронизации Солнечной системы в предположении, что между ее телами существуют слабые диссипативные силы.

Он рассматривал Солнечную систему как совокупность слабо связанных, длительное время эволюционировавших осцилляторов (автогенераторов), в процессе своей эволюции выходящих на некоторый кооперативный режим, когда между стабильными частотами устанавливаются целочисленные соотношения и все колебания в системе оказываются синхронизованными. Такой выход на кооперативный, синхронный режим часто называют «принцип максимальной резонансности», гласящий, что любая динамически зрелая система всегда выходит на синхронный режим колебаний. Таким образом, как отмечалось в [12], принцип «максимальной резонансности» – тотальной синхронизации А.М. Молчанова отражает фундаментальную особенность нашего мира и для Вселенной в целом синонимичен принципу Маха.

Гипотеза А.М. Молчанова о «максимальной резонансности» Солнечной системы была рассмотрена нами в [12] для периодов в диапазоне «десятки суток – десятки лет». В настоящей работе мы хотели бы исследовать вопрос – существуют ли признаки резонансности для более коротких периодов? Вообще существует ли частотная граница, за пределами которой рассматриваемая временная организация не наблюдается?

В этой связи – интересный пример – околосесячная ритмика. В своё время было найдено [13], что для 1874–1954 гг. частота следования магнитных бурь с внезапным началом (связана с солнечными вспышками) в лунном синодическом периоде систематически уменьшается до полнолуния и возрастает спустя двое суток *после* этой даты. Бури с постепенным началом ведут себя противоположным образом. Движение Луны, безусловно, никак не связано с возникновением вспышек и формированием струй солнечного ветра повышенной скорости. Корреляция возникает из-за близости периода повторяемости структур на Солнце к периоду смены лунных фаз. Более подробный анализ, однако, показал, что точная синхронизация возникает эпизодически, когда на Солнце становится заметным период, близкий к периоду синодического месяца ( $29^d,53$ ) [14]. В остальное время изменения гелиогеофизических показателей после полнолуния – индекс  $K_p$ , интенсивность полярных сияний,



возмущение межпланетного магнитного поля – «размытая» тенденция. Обсуждавшийся в [12] эффект «конца недели» – систематическое снижение (множитель 1.5) индекса геомагнитной активности  $A_p$  в календарное воскресенье – принадлежит к тому же кругу явлений. В спектре мощности вариаций  $A_p$  индекса за большой интервал времени присутствует пик с периодом  $6^d,8$  (приблизительно 1/4 основного периода около 27 суток). Само появление недельного цикла в европейской календарной системе, вероятно, обусловлено широким распространением в биосфере ритмов с периодом около недели (подробно обсуждается в [15]).

Однако основная цель данной статьи – рассмотрение в свете идеи «максимальной резонансности» ещё более коротких периодов – прежде всего – внутрисуточных.

### **Период земных суток в динамике солнечной активности?**

Обсуждение разумно начать с ответа на вопрос, вынесенный в заголовок – имеется ли период 24 часа в наблюдаемых показателях солнечной активности? Сейчас ответ на него – вне всяких сомнений – положительный. Самый наглядный аргумент – вариация на протяжении суток частоты следования хромосферных вспышек. Авторы [16], изучавшие этот эффект, использовали рекордный массив данных – свыше 18 тысяч событий (1947–1980 гг). Вспышки с повышенной частотой фиксируются на солнечном диске около 09<sup>h</sup>UT (минимум – около 21<sup>h</sup>). Долгое время полагали (как и авторы [16]), что вариация является фиктивной – обусловлена неравномерностью на протяжении суток эффективности патрульной службы. Однако это заключение неверно: было показано [17], что изменение эффективности регистрации вспышек может объяснить не более 20% наблюдаемых вариаций. Далее оказалось, что точно такие же суточные вариации обнаруживаются для больших вспышек, фиксируемых по генерируемым ими космическим лучам. Но для таких событий вопрос об изменении эффективности регистрации на протяжении суток вообще не возникает. Ещё одно подтверждение реальности суточного периода в возникновении вспышек – достоверное обнаружение – для того же материала – суточных гармоник. Наиболее замечательная из них – 8-я (период 180<sup>m</sup>) [16].

Если обсуждаемая суточная вариация частоты следования вспышек реальна, то её «след» непременно должен существовать в земной ионосфере – из-за воздействия на её параметры рентгеновского излучения вспышек. Но такая суточная вариация, называемая унитарной, – давно известна [18]: в фазе с частотой следования вспышек изменяется вертикальная составляющая электрического поля и минимальная частота радиоотражений в слое F2 ионосферы. С использованием «гистограммной технологии» С.Э. Шнолю [19] удалось зафиксировать одновременно солнечно-суточную, звездно-суточную и унитарную суточную вариации.

Наконец, совершенно независимое подтверждение наличия на Солнце периода земных суток было получено в измерениях яркости солнечного диска

на межпланетной станции «Фобос» [20]. Эти измерения проводились непрерывно с июля 1988 г. по январь 1989 г. на больших расстояниях от Земли, что полностью исключало влияние на результаты геофизических процессов (с их неизбежной суточной периодикой). Паразитный суточный период не мог в данном случае появиться и в связи с инженерным обслуживанием приборов. В полосе 500 нм между тем суточный период  $1^d,010 \pm 0,004$  присутствует в сопровождении гармоник и субгармоник, а также комбинационных частот, обусловленных наличием известных солнечных периодов  $27^d$  и  $13^d,5$ . Конечно, эти данные не привлекли бы к себе внимания, если не учитывать изложенное в начале раздела.

Унитарная суточная вариация могла бы присутствовать в фотометрических данных других планет, получаемых на космических станциях – ведь её влияние имеет место не только на Землю. Имеющиеся в литературе отрывочные данные для Юпитера и Нептуна делают поиск такого эффекта вполне оправданным.

Идеи принципа «максимальной резонансности» подсказывают нам, что в частоте следования вспышек, вероятно, присутствуют периоды осевого вращения и других планет. Например, твердотельного – система долгот III – вращения Юпитера  $595^m,5$ . Поэтому существуют, вероятно, другие «унитарные» вариации со своими гармониками.

### **Солнечные осцилляции в диапазоне периодов $2^h$ - $4^h$ , период $160^m$ в Солнечной системе и земной биосфере. Периоды в скорости радиоактивного распада**

Многое в дискуссии о гравитационных солнечных осцилляциях (g-моды-волны на дне конвективной зоны) останется непонятным, если не напомним драматической истории этих исследований. На самом начальном этапе наблюдений (1974 г.) выявленный период  $160^m$  выделялся своим гармоническим профилем и повышенной амплитудой [21]. В дальнейшем цитированные авторы сосредоточили всё своё внимание именно на этом периоде, присвоив ему совершенно особое значение. Было показано, что период не совпадает с 9-й гармоникой суток. Также было обнаружено, что в 1982 г. период колебаний «скачком» изменился. «Переход»  $P_0 = 160^m, 010 \rightarrow P_1 = 159^m, 966$  соответствует биению с периодом, очень близким к синодическому орбитальному периоду Юпитера ( $399^d$ ) [22]. В 1996–1997 гг. были организованы масштабные наблюдения для проверки реальности 160-минутных пульсаций. Пульсации не были обнаружены. После этого данная тема «выпала» из поля зрения научной общественности. Ситуация не изменилась, когда обнаружилось, что обсуждаемая пульсация во время проверки имела пониженную амплитуду (минимум 22 цикла солнечной активности). Тем не менее группа В.А. Котова – главного «движителя» исследований 160-минутного периода – продолжила работу. Среди множества результатов, представленных в более чем трех сотнях работ В.А. Котова [23], хотелось бы отметить следующие. В работе [24] приведены резонанс-спектры для частот осевого вращения 16 самых

крупных, с диаметрами более 300 км и быстрых ротаторов Солнечной системы (без транснептуновых объектов и исключая Солнце) – шести быстро-вращающихся планет и десяти крупнейших астероидов. Максимум спектра, являющийся наилучшим общим кратным для анализируемых периодов вращения, оказался равен 163(4) мин, что в пределах ошибки соответствует  $P_0$ . Если рассмотреть пространственный масштаб, «длину волны», соответствующую  $P_0$ -колебаниям:  $L_0 = cP_0 = 19.24$  а.е., где  $c$  – скорость света, и построить резонанс-спектр для размеров 11 главных орбит Солнечной системы (десяти планет, включая Плутон и Эриду, а также кольца астероидов), то обнаружится, что «световой» масштаб, наилучшим образом соизмеримый с параметрами орбит равен 160(2) мин. Интересно отметить, что  $L_0$ -масштаб был отмечен Савэ [25, цит. по 24] задолго до открытия  $P_0$ -периода, также он присутствует в концепции «мегаволновой Вселенной» Чечельницкого ([26], цит. по [24]).

Период 160 мин присутствует также в результатах исследования временных рядов «земного» происхождения. Но в этом случае он является «одним из многих» периодов, которые обнаруживаются в эксперименте. Об этом свидетельствуют и результаты изучения всего списка периодов, выделяемых в крымских наблюдениях – свыше 90. Полный их каталог, включающий – кроме оптических измерений – ещё данные радио- и рентгеновского диапазонов, представлен в [27] (с подробной библиографией). Оказалось, что в интервалах периодов  $115^m \dots 205^m$  присутствуют все гармоники не только земных суток, но и кратные периоды осевых вращений Марса и Юпитера (среднее «рассогласование» между значениями периодов и гармоник всего  $0^m, 2$ ).

Поскольку обсуждаемые пульсации наблюдаются в рентгеновском излучении, они фиксируются и в ионосфере, в огибающей геомагнитных микропульсаций  $P_{3,4}$ , в геомагнитном АЕ-индексе. Во всех таких геофизических эффектах солнечных пульсаций период  $160^m$  ничем не выделяется. Но такие периоды могут влиять на динамику биологических систем: солнечные пульсации, модулируя параметры ионосферы, оказываются представлены в среде обитания. Действующим началом оказываются фоновые радиоволны сверхнизких частот. В организмах резонансный режим возникает по стандартному сценарию: автоколебания – биоритмика синхронизируются внешним периодическим сигналом. Следовательно, в связи с изучением тотальной резонансности, интересно изучать биологические ритмы. Применительно к диапазону солнечных пульсаций, выявленных в Крыму [27], это было сделано, например, в работе [28].

В специальной обширной серии экспериментов измерялась удельная скорость роста дрожжевой культуры *Candida utilis*. В итоговом спектре статистически значимо удалось выявить два периода –  $180^m$  и  $160^m$  (оказалось возможным построить профиль вариаций). Но авторы [28] ещё и сопоставили все остальные периоды в вариациях скорости роста с периодами пульсаций [27].

Оказалось, что в «окне рассогласования»  $P \leq 0^m,5$  совпадает абсолютное большинство периодов, в том числе значения периодов, не являющихся гармониками суток.

Общая картина должна быть дополнена важной деталью: все солнечные пятна существуют в колебательном режиме, и они колеблются всеми мыслимыми способами. Например, что касается перемещений, то их периоды располагаются в пределах  $110^m \pm 40^m$ , причём синхронизации в колебаниях между активными областями не было обнаружено [29].

Обнаружение коротких периодов солнечного происхождения в биоритмологии стимулировало поиск таких периодов в различных физико-химических системах, например в водных растворах [30]. Но наиболее интересные результаты были получены в связи с открытием микропериодов в полупроводниковых структурах. В пионерских работах [31–32] было, в частности, найдено, что в стабильных условиях устойчивые периоды обсуждаемого диапазона (включая  $160^m$ ) присутствуют в токах  $p-n$  – перехода стандартных микросхем и в токах ФЭУ, питаемых через световод от ультрастабильного светового эталона. Были надёжно обнаружены и хорошо известные «классические» сейсмические периоды. Авторы [32] полагали, что проникновение всех таких периодов в изучаемые системы обусловлено влиянием вариаций в фоновых электромагнитных полях сверхнизких частот.

Подлинной сенсацией было обнаружение космических периодов в скорости радиоактивного распада [33]. Поиск периодичности в этом явлении – задача технически несложная. Появилась целая лавина публикаций на эту тему. С очень небольшими амплитудами – порядка 1% – вариации скорости счёта были найдены для периодов около года, около  $27^d$  (вращение Солнца, присутствуют гармоники), суточный период, внутрисуточные периоды. Все такие данные были обнаружены для разных изотопов и разной аппаратуры. Подробности см., например, в обзорной работе [34].

В работе [35] отмечается, что наличие периодов в экспериментальных рядах флуктуаций скорости радиоактивного распада предполагает возможность определенного внешнего воздействия на параметры исследуемого радиоактивного изотопа. В качестве такого воздействия предлагались различные теоретические модели: влияние некоторой неизвестной «5-й силы», малые, «мерцающие» изменения метрики нашего мира, влияние каких-то более конкретных полей – космологического векторного потенциала, космического гиперболического поля, особого скалярного поля солнечного происхождения и т.д. Вместе с тем мы можем идентифицировать внешнее воздействие, исследуя периоды (или спектры периодов) и, таким образом, находя внешний агент которому они принадлежат.

Подавляющее число работ, в которых найдены те или иные периоды, исследуют отклонения регистрируемого процесса от теоретической кривой радиоактивного распада. Спектральный или корреляционный анализ таких разностных рядов и позволяет выявить скрытые в них периодичности. Но, как правило, внешние воздействия, в первую очередь геофизического происхождения: 1) имеют те же или очень близкие периоды, 2) влияют на параметры

регистрирующей аппаратуры таким образом, что это приводит к изменению, в первую очередь, средних значений регистрируемых временных рядов, что может интерпретироваться в качестве «сигнала». Поэтому ряд критиков полагает, что каких-либо внешних влияний на ядерно-физические явления в данной ситуации вообще нет, но имеется воздействие некоторого фактора космической погоды на измерительную технологию и приборы. Все вариации скоростей счёта – фиктивные, они обусловлены обратимыми изменениями эффективности регистрации. Между собственно ядерным процессом и его фиксацией макроприбором всегда есть посредник – «переводчик», а «перевод» не может быть исчерпывающе полным и однозначным. К агенту космической погоды сверхчувствительна система «переводчика». Экспериментаторы на это отвечают все более тщательным экранированием, использованием специальных технологий измерений и параллельной регистрацией возможных артефактных влияний на аппаратуру.

Другое направление исследований связано с изучением свойств *флуктуаций* скорости радиоактивного распада. В этом случае временной ряд разбивается на короткие ( $\Delta t \leq 1$  мин) отрезки, для которых вычисляется значение некоторого параметра, например, как в случае [36] – фрактальной размерности методом всех сочетаний (МВС). При этом, как показано в [36], результат вычислений инвариантен относительно линейных преобразований отрезка временного ряда. Последнее свойство приводит к тому, что метод «не замечает» любых влияний на аппаратуру, период которых больше  $\Delta t$ . В силу малости  $\Delta t$  практически любые геофизические воздействия, которые критичны для рассмотренного выше метода «отклонений» от теоретической кривой радиоактивного распада не оказывают влияния на результаты анализа МВС-методом. Использование МВС-метода для анализа большого массива временных рядов флуктуаций скорости альфа-распада позволило выявить спектр периодов, который, как оказалось, демонстрирует свойство универсальности, проявляя себя в флуктуациях процессов различной качественной природы [34] (по этой причине данный спектр был назван «универсальный спектр периодов» – УСП). Рассмотренный выше период 160 мин, а также его гармоника 80 мин принадлежат УСП (на настоящий момент детально изучена часть УСП от единиц минут до 5 часов, поэтому мы не говорим о гармониках 320 мин и выше).

Самый общий итог данного раздела:

- в среде обитания периоды космического и геофизического происхождения величиной десятки минут – часы присутствуют постоянно;
- они представлены в флуктуациях процессов различной природы: фоновых электромагнитных полях сверхнизких частот, флуктуациях скорости радиоактивного распада, флуктуациях температуры мелких млекопитающих и птиц и др.;
- их эффект надёжно обнаруживается в различных физико-химических системах; они обеспечивают синхронизацию биологических микроритмов.

## Не совпадают ли периоды собственных сейсмических колебаний Земли с периодами солнечных пульсаций?

Конечно, совпадение периодов собственных сейсмических колебаний Земли с периодами солнечных осцилляций было бы убедительным доводом в пользу идеи о «тотальной резонансности» Солнечной системы. Разумеется, речь идёт о частичном совпадении: спектры колебаний рассматриваемых явлений имеют разную структуру. Для сейсмических колебаний число периодов при переходе к их значению ниже  $20^m$  стремительно возрастает, так что сопоставление делается невозможным. Было бы желательно заранее иметь некоторую оценку возможного числа совпадающих периодов – для их определенного диапазона и заданной точности совпадений – скажем, 30% при расхождении сравниваемых значений периодов  $\pm 0,2\%$ . Попытка разобраться в этих вопросах была предпринята в [37].

Мультиплет «основного» тона классических сфероидальных колебаний  ${}_0S_2$  с «центральным» периодом  $53^m,84$  присутствует, как оказалось, в АЕ-индексе. Эффект есть как в летней, так и в зимней ионосфере. Из этого следует, что вклад солнечных пульсаций в рассматриваемые периоды отсутствует, хотя в соответствующей литературе солнечные периоды около  $50^m$  иногда упоминаются. Период  ${}_0S_2$  надёжно обнаружен в вариациях скорости радиоактивного альфа-распада [34].

Если период первого тона сфероидальных колебаний представлен в фоновых электромагнитных полях крайне низких частот, то он непременно будет встречен в биологических микроритмах: ведь именно этот физический агент является в биоритмологии ведущим «датчиком времени». Действительно, фундаментальные клеточные осцилляции с периодом около часа [38] (их часто называют «околочасовые ритмы») синхронизируются, видимо, периодом  ${}_0S_2$ .

Просмотр списка сейсмических – солнечных периодов [37] для наиболее хорошо изученного диапазона  $115^m \dots 205^m$  показывает, что в 40% солнечных периодов – в принятом «окне» сравнения  $\pm 0^m,5$  минут – сейсмические периоды вообще не присутствуют. Периоды, для которых можно было бы заподозрить совпадение из-за близости их значений, составляют около 20% всех случаев. Не было отмечено каких-либо общих различий между этими группами.

Поиск признаков связи «солнечные осцилляции – собственные колебания Земли» – проводился также для колебаний «мантия – ядро» [39]. Основной период в данном случае составляет 243.685 минут. Оказалось, что у него есть загадочный двойник в солнечных осцилляциях, точно равный половине этой величины. Для затабулированных в [39] комбинационных периодах рассматриваемых колебаний такого рода совпадений – не менее десятка. Возможно, резонансный режим может устанавливаться через гармоники.

Общий итог данного раздела: не обнаружено бесспорных признаков связи солнечных пульсаций и собственных сейсмических колебаний Земли. Не исключено, однако, что отдельные «линии» спектров этих колебаний находятся в резонансе, то есть между рассмотренными явлениями связь на самом деле имеется. Вопрос требует дальнейшего изучения.

## **Вычислительный эксперимент: периоды осевого вращения астероидов – резонанс с солнечными осцилляциями диапазона g-мод?**

Этот раздел возвращает читателя к началу статьи: если период осевого вращения Земли (сутки) заметен в вариациях показателей солнечной активности, то нет ли аналогичной связи для других тел солнечной системы? Например, для астероидов? Подробное описание поиска такой связи представлено в 5-й главе [27].

Важнейшие этапы этой работы таковы:

- из соответствующего каталога были взяты точные значения осевых периодов вращения астероидов – 493 значения в интервале  $2^h, 2-147^h, 8$ . Для каждого случая были подсчитаны гармоники, до 5-й включительно;
- для полученного массива чисел строилось частотное распределение с шагом в  $1^m$ . Далее это распределение аппроксимировалось плавной кривой. Каждый пик этого распределения выше кривой предположительно считался резонансным;
- в некоторые минутные интервалы попадало сразу несколько чисел; подсчитывались их средние значения, а число чисел считалось «весом» этого периода («вес» мог достигать 6);
- в итоговом списке для интервала  $70^m \dots 300^m$  минут фигурировало 167 случаев; на наиболее важный интервал с точки зрения изученности солнечных осцилляции  $115^m \dots 205^m$  пришлось 87 случаев;
- анализ величины «рассогласования» между сравниваемыми солнечными и астероидальными периодами показал, что частотное распределение этой величины имеет максимум при малых значениях ( $0^m, 2$ ). Для периодов с повышенными «весами» она составляет в среднем  $0^m, 17$  и уменьшается, если рассматривать периоды астероидов, определённые с повышенной точностью.

В итоге: для упомянутого наиболее изученного интервала  $115^m \dots 205^m$  «в окне»  $\pm 0^m, 3$  совпадает с солнечными периодами 68% астероидальных; в диапазонах  $70^m \dots 115^m$  и  $205^m \dots 300^m$  эти величины составляют в среднем около 50%. Неслучайность соответствия между периодами гравитационных колебаний Солнца и периодами осевых вращения астероидов подтверждается ещё и другими признаками. Например, в рассмотренном списке периодов представлены гармоники суток Земли, Марса и Юпитера. Для общего распределения – всего массива данных – характерно присутствие не только пиков («резонансов»), но и провалов («люков») – отклонений противоположного знака. Было выяснено, что в пределах люков для того же «окна сравнения»  $\pm 0^m, 3$  и для всего диапазона периодов с солнечными периодами совпадают только 25% осевых периодов астероидов.

«Изрезанность» наблюдаемого распределения периодов вращения астероидов обусловлена, конечно, не только резонансными, но и некоторыми другими причинами. Важное значение имеет здесь наблюдательная селекция. Тем удивительнее, что присутствие признаков резонансности явно обнаруживается.

Вторым важным результатом, который получен с использованием описанного выше распределения осевых периодов астероидов, является его совпадение с УСП [23]. Для этого распределение вращательных периодов астероидов сглаживалось четыре раза процедурой скользящего среднего с использованием пуассоновского треугольного окна. Экстремумы сглаженного распределения показали практически 100 % совпадение с УСП в пределах точности определения его периодов [40]. Данный результат, наряду с совпадением УСП с периодическими компонентами в спектрах астрофизических мазеров [41], а также с вращательными периодами двойных звездных систем [42] заставляет рассматривать УСП как имеющий глобальное, космофизическое происхождение.

### Общее заключение

Важная сторона самоорганизации Солнечной системы, выраженная молчановским принципом «максимальной резонансности», была открыта при анализе связи между периодами с продолжительностями годы-месяцы. Но оказывается, признаки резонансности обнаруживаются и для более коротких периодов. В показателях солнечной активности, несомненно, присутствует период, равный земным суткам. Вполне вероятно, что будут найдены в тех же показателях периоды осевого вращения Марса и Юпитера. Гармоники земных суток представлены в солнечных пульсациях диапазона g-мод – собственных гравитационных колебаний Солнца. Найдены признаки связи между этими пульсациями и периодами осевого вращения астероидов.

Упомянутые солнечные пульсации проникают в среду обитания нашей планеты. Они контролируют фон радиоволн экстремально низких частот, а через посредство этого физического агента влияют на динамику лабораторных физико-химических систем, таких как водные растворы и полупроводниковые структуры. Поэтому космические периоды в десятки минут обнаруживаются в биологических микроритмах.

Идея тотальной синхронизации всех колебаний в Солнечной системе ставит вопрос о возможной связи солнечных пульсаций с собственными сейсмическими колебаниями Земли. Имеющиеся эмпирические данные не исключают возможности того, что для некоторых периодов порядка десятков минут резонансный режим может возникать косвенно, через гармоники, для какого-то промежутка времени.

В общем существующая в Солнечной системе сеть резонансных периодов, скорее всего, охватывает и периоды в десятки минут. Включает ли она минутный диапазон акустических колебаний Солнца? Очевидно, что весь круг затронутых выше вопросов требует осмысления в рамках особой исследовательской программы.

Таким образом, можем отметить, что принцип максимальной резонансности А.М. Молчанова, как следует из изложенного выше, возможно, работает не только для гравитирующих тел Солнечной системы, но и для систем самой различной качественной природы, которые характеризуются



периодами сутки и менее. Отмеченные синхронизмы в области коротких периодов, скорее всего, требуют связь по принципу «всё-со-всем», характерную для принципа Маха.

### Литература

1. *Панчелюга В.А., Панчелюга М.С.* Принцип Маха и универсальный спектр периодов: ком-плементарные фрактальные распределения как следствие рациональных и иррациональ-ных отношений между частями целостной системы // *Метафизика*. 2021. № 2. С. 39–56.
2. *Владимиров Ю.С.* Реляционная картина мира. Кн.1: Реляционная концепция геометрии и классической физики. М.: ЛЕНАНД, 2021. 224 с.
3. *Владимиров Ю.С.* *Метафизика*. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009.
4. *Владимиров Ю.С., Терещенко Д.А.* Развитие представлений о принципе Маха // *Метафи-зика*. 2019. № 1 (31). С. 62–74.
5. *Панчелюга В.А., Панчелюга М.С.* Принцип Маха и спектр микросейсм // *Метафизика*. 2021. № 4. С. 50–59.
6. *Коломбет В.А., Лесных В.Н., Панчелюга В.А.* Универсальная система утраивающихся периодов // *Метафизика*. 2021. № 4. С. 98–106.
7. *Панчелюга В.А., Коломбет В.А., Панчелюга М.С.* Феномен макроскопических флуктуа-ций // *Метафизика*. 2021. № 4. С. 73–97.
8. *Диатроптов М.Е., Панчелюга В.А., Панчелюга М.С.* Динамика температуры тела у мелких млекопитающих и птиц в 10–120-минутном диапазоне периодов // *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. 2020. Т. 169, № 6. С. 706–711.
9. *Панчелюга В.А., Панчелюга М.С.* Некоторые предварительные результаты локального фрактального анализа шумоподобных временных рядов методом всех сочетаний // *Ги-перкомплексные числа в геометрии и физике*. 2014. Т. 11, вып. 1, № 21. С. 134–156.
10. *Molchanov A.M.* The resonant structure of the Solar system. The law of planetary distances // *Icarus*. 1968. Vol. 8, N 1/3. P. 203–215. DOI: 10.1016/0019-1035(68)90074-2
11. *Молчанов А.М.* Гипотеза резонансной структуры Солнечной системы // *Пространство и время*. 2013. № 1 (11). С. 34–48.
12. *Владимирский Б.М., Панчелюга В.А.* Максимальная резонансность Солнечной системы – полвека размышлений и дискуссий // *Метафизика*. 2021. № 4 (42). С. 107–118.
13. *Bigg E.K.* Lunar and planetary influences Geomagnetic Disturbances // *Journal of Geophysical Research*. 1963. V. 68, № 13. P. 40–93.
14. *Владимирский Б.М., Владимирский М.Б.* Лунная ритмика в космофизике и биологии // *Солнечно-земная физика. Труды XVIII Симпозиума по солнечно-земной физике России и стран СНГ, Троицк, 1999*. С. 209–214.
15. *Владимирский Б.М., Кисловский Л.Д.* *Археoaстрономия и история культуры*. М.: Знание, 1989. 64 с.
16. *Котов В.А., Левицкий Л.С.* Период 160 минут, внутреннее вращение и 11-летний цикл Солнца: свидетельство взаимосвязи? // *Известия Крымской астрофизической обсерватории*. 1987. Т. 77. С. 51–71.
17. *Dodson H.W., Hedeman E.R.* Survey of Number of Solar Flares observed during IGY // *Journal of Geophysical Research*. 1960. V. 65, № 1. P. 123–131.
18. *Кузнецов В.В., Плоткин В.В., Нестерова И.Н., Позднева М.С.* Унитарная вариация  $f_0F_2$  // *Ионосферные исследования: сб.* 1993. № 49. С. 77–82.
19. *Шноль С.Э.* Космофизические факторы в случайных процессах. *Svenska fysika rkivet*, 2009. С. 153–177.
20. *Брунс А.В., Шумко С.М.* // *Астрономический журнал*. 1990. Т. 67. № 4. С. 829–836.

21. *Северный А.Б., Котов В.А., Цап Т.Т.* Колебания Солнца с периодом 160 минут и другие долгопериодические колебания: анализ спектра мощности за 7 лет наблюдений и интерпретация // Известия Крымской астрофизической обсерватории. 1985. Т. 71. С. 3–13.
22. *Котов В.А., Хайнечук В.И.* Пульсации Солнца и период биений 399 суток // Известия Крымской астрофизической обсерватории. 2011. Т. 107, № 1. С. 99–104.
23. Котов Валерий Александрович. URL: [https://crao.ru/ru/?option=com\\_content&view=article&id=187](https://crao.ru/ru/?option=com_content&view=article&id=187)
24. *Котов В.А.* Экзопланеты, время и антропный принцип // Поиск математических закономерностей мироздания: физические идеи, подходы, концепции. Новосибирск: Акад. изд-во «ГЕО», 2008. С. 271–288.
25. *Sevin E.* Sur la structure du systemesolaire (Prevision d'une nouvelle planete) // Compt. Rend. Acad. Sci. Paris, 1946. P. 220–221.
26. *Чечельницкий А.М.* Концепция волновой астродинамики и ее следствия // Поиск математических закономерностей Мироздания: физические идеи, подходы, концепции / ред. М.М. Лаврентьев. – Новосибирск: Изд-во ИМ, 1999. С. 74–91.
27. *Панкратов А.К., Нарманский В.Я., Владимирский Б.М.* Резонансные свойства солнечной системы, солнечная активность и вопросы солнечно-земных связей. Симферополь, 1996. С. 50–53.
28. *Кузнецов А.Е., Орешников А.В.* Особенности роста синхронной культуры дрожжей *Candida Utilis* и их связь с внешним ритмом – 160-минутными пульсациями Солнца // Труды Химико-технологического института имени Д.И. Менделеева. 1987. Вып. 149. С. 113–123.
29. *Наговицын Ю.А., Наговицына Е.Ю.* Квазипериодические колебания солнечных пятен на временных шкалах десятки минут и сотни часов // Труды Всероссийской ежегодной конференции по физике Солнца «Солнечная и солнечно-земная физика – 2006». Пулково, Санкт-Петербург, 2006. С. 73–104.
30. *Дроздов А.В., Нагорская Т.П.* Изучение влияния вариаций магнитного поля Земли на динамику физико-химических свойств воды // Труды VII Международного конгресса «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине». СПб., 2015. С. 44–45.
31. *Брунс А.В., Владимирский Б.М.* Избыточные шумы и эффект солнечной активности в точных измерениях // Известия Крымской астрофизической обсерватории. 1995. Т. 92. С. 129–142.
32. *Брунс А.В., Владимирский Б.М.* Динамика нетепловых шумов в элементах стандартных электронных устройств – короткие физические периоды (на установке «Экзакт») // Известия Крымской астрофизической обсерватории. 2007. Т. 3, вып.4. С. 314–325.
33. *Авдонина Е.Н., Лукьянов В.Б.* Вариации геогео-космофизических характеристик и сцинтилляционные методы регистрации радиоактивности // Биофизика. 1992. Т. 37, № 3. С. 576–587.
34. *Панчелюга В.А., Панчелюга М.С.* Локальный фрактальный анализ шумоподобных временных рядов методом всех сочетаний в диапазоне периодов 1–115 минут // Биофизика. 2015. Т. 60, вып. 2. С. 395–410.
35. *Панчелюга В.А.* О внешних воздействиях на скорость радиоактивного распада // Метафизика. 2020. № 4. С. 10–34.
36. *Панчелюга В.А., Панчелюга М.С.* Фрактальная размерность и гистограммный метод: методика и некоторые предварительные результаты анализа шумоподобных временных рядов // Биофизика. 2013. Том. 58, вып. 2. С. 377–384.
37. *Бобова В.П., Владимирский Б.М., Зайцева С.А., Савина Н.Г., Пудовкин М.И.* Возможные совпадения периодов солнечных осцилляций собственными периодами колебаний земли // Кинематика и физика небесных тел. 1991. Т. 7, № 1. С. 34–42.

38. *Эйдус Л.Х., Лецинская Л.Л.* О биофизическом механизме окологосударственной клеточной ритмики и её роли в обмене веществ // *Биофизика*. 2006. Т. 51, вып. 1. С. 108–115.
39. *Баркин Ю.В.* Свободные трансляционные колебания системы «ядро-мантия» Земли и вариации природных процессов с часовыми периодами // *Нелинейный мир*. 2007. Т. 5, № 1–2. С. 101–110.
40. *Панчелюга В.А., Панчелюга М.С.* О совпадении спектра периодов в флуктуациях скорости альфа-распада со спектром вращательных периодов астероидов // *Материалы XV Международной конференции «Финслеровы обобщения теории относительности» (FERT-2019)* / ред. Д.Г. Павлов, В.А. Панчелюга. Москва, 11-й формат, 2019. С. 27–29.
41. *Панчелюга В.А., Владимирский Б.М., Панчелюга М.С.* О совпадении спектра периодов во временных рядах флуктуаций скорости альфа-распада с периодическими компонентами в спектрах астрофизических мазеров // *Система «Планета Земля»: XXV лет семинару «Система «Планета Земля» (1994–2019)*. М.: ЛЕНАНД, 2019. С. 115–118.
42. *Панчелюга В.А., Панчелюга М.С., Лесных В.Н.* О совпадении вращательных периодов двойных звездных систем с периодами в флуктуациях процессов различной природы // *Известия института инженерной физики*. 2021. № 4. С. 2–5.

## **A.M. MOLCHANOV MAXIMUM RESONANCE PRINCIPLE OF THE SOLAR SYSTEM: SHORT PERIODS**

**B.M. Vladimirsky<sup>1\*</sup>, V.A. Panchelyuga<sup>2\*\*</sup>**

*<sup>1</sup>V.I. Vernadsky Crimean Federal University  
4 Vernadskogo Ave., Simferopol, Republic of Crimea, 295007,  
Russian Federation*

*<sup>2</sup>Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of RAS  
3 Institutskaya St, Pushchino, Moscow Region, 142290, Russian Federation*

**Abstract.** A brief review of publications devoted to oscillatory phenomena in the solar system is given. Periods equal to or less than a daily one are considered. Possible resonant connections between different periods are analyzed in connection with the concept of A.M. Molchanov about the “maximum resonance” of the solar system.

**Keywords:** oscillations of the Sun in the range of g-modes, Earth natural oscillations, biological microrhythms, resonance

---

\* E-mail: [bvlad@yandex.ru](mailto:bvlad@yandex.ru)

\*\* E-mail: [victor.panchelyuga@gmail.com](mailto:victor.panchelyuga@gmail.com)

DOI: 10.22363/2224-7580-2022-1-84-95

## АСТРОНОМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ АПРИОРНОЙ ВЗАИМОСВЯЗИ В ПРОСТРАНСТВЕ-ВРЕМЕНИ

И.А. Еганова<sup>1\*</sup>, В. Каллис<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Институт математики имени С.Л. Соболева СО РАН  
Российская Федерация, 630090, Новосибирск,  
проспект Академика Коптюга, д. 4*

<sup>2</sup> *Лаборатория информационных технологий имени М.Г. Мещерякова ОИЯИ  
Российская Федерация, 141980, Дубна, ул. Жолио Кюри, д. 6*

**Аннотация.** В статье в свете физической реальности Мира событий (пространства-времени Минковского) обсуждается главный результат многолетних наблюдений реакции соответствующих геологических систем (минералы/минеральные агрегаты) на специальную экспозицию в солнечном телескопе – когда на них проецируется определенная область суточной параллели Солнца. Указанная область расположена на суточной параллели впереди самого Солнца на четыре солнечных диаметра и представляет собой проекцию 4-мерных солнечных событий, временная координата которых совпадает с моментом наблюдения.

**Ключевые слова:** Мир событий, пространство-время, априорная взаимосвязь в пространстве-времени, Солнце, реальность пространства-времени Минковского, минерал, минеральный агрегат, дистанционное воздействие, физическая реальность 4-мерных событий, естественная динамика массы.

### Введение

В астрономических наблюдениях по методу, предложенному Н.А. Козыревым (см., например, [1; 2]), небесная сфера наземного наблюдателя впервые предстала его Миром событий (пространством-временем). Так определил небесную сферу в свое время В.А. Угаров в первом издании «Специальной теории относительности» [3], где он определил небесную сферу через световой конус<sup>1</sup>. Дело в том, что этот метод использует априорную взаимосвязь

---

\* E-mail: [eganova@math.nsc.ru](mailto:eganova@math.nsc.ru)

<sup>1</sup> При этом он ограничился только световым конусом «прошедшего», что в принципе нарушает представление о сущности Мира событий. Видимо, сказалось мироощущение человека, подсознательно сохранившего ньютоновские представления о Реальности. Здесь уместно вспомнить методический совет Дж.Л. Синга: «*Steeped as we are in Newtonian ideas, it is necessary to emphasize, even ad nauseam, that space-time cannot, in general, be split onto space and time in any invariant way. In a statical universe (see Chaps, VII and VIII) such a splitting does in fact occur, but that is a very special case. To understand space-time, it is best to leave statical universes out of account for the present*» [4. С. 154]. Перевод: «Погрязшим, как мы, в ньютоновских идеях, необходимо подчеркивать, даже до отвращения, что пространство-время не может быть, в общем случае, расщеплено на пространство и время никаким инвариантным путем. В статической вселенной (см. гл. VII и VIII) такое расщепление действительно

одновременных 4-мерных событий. Чувствительный элемент приемной системы дает реакцию не на небесный объект, а на относящиеся к нему три 4-мерных события, которые одновременны с моментом наблюдения (точнее, на проекции этих событий на небесную сферу). В качестве датчика используется сложная система (физическая, биологическая, геологическая), которая имеет внутреннюю структуру и может пребывать в разных внутренних состояниях [5–7].

В предлагаемой работе представляется краткий обзор главных результатов наших многолетних наблюдений реакции геологической системы (минерал/минеральный агрегат) на экспозицию в башенном солнечном телескопе, когда оптическая система телескопа проецирует на нее определенную область суточной параллели Солнца. Эта область представляет собой проекцию 4-мерного солнечного события<sup>2</sup>, временная координата которого совпадает с моментом наблюдения. Указанное солнечное событие, в соответствии с его временной координатой, мы называем событием «Истинное Солнце».

Проведенные наблюдения свидетельствуют о влиянии фактора Солнца на естественную динамику ключевой, интегральной характеристики состояния минерала (или минерального агрегата) – его массы<sup>3</sup>. В частности, это влияние может быть одной из причин «*unexplainable systematic effects*» [9. Р. 754] в гравитационных экспериментах.

Так как при наблюдении с помощью солнечных телескопов приемная система, в отличие от наблюдения посредством звездных телескопов, находится в системе отсчета наземного наблюдателя, в следующем разделе рассматривается геометрия астрономических наблюдений Солнца в этой системе: обсуждаются положения проекций 4-мерных солнечных событий на небесную сферу и определение их временных координат. Затем, во втором разделе, представлены наблюдения и их результаты на солнечном телескопе БСТ-1 Крымской астрофизической обсерватории в 1991, 2003, 2008 и 2010 гг. В заключении подводятся итоги и указываются перспективы новых экспериментальных исследований.

---

случается, но то есть очень специфический случай. Чтобы понять пространство-время, самое лучшее – статические вселенные пока не принимать во внимание».

Заметим, что, если сделан шаг в направлении, интерпретирующем небесную сферу как Мир событий, нелогично и некорректно, с одной стороны, тем самым признавать физическую реальность пространства-времени, а с другой – декларативно исключать из нее часть этой реальности, пусть даже непонятную и непривычную. Называя две области светового конуса «конусом прошедшего» и «конусом будущего», следует иметь в виду, что в Мире событий события, находящиеся как на световом конусе прошедшего, так и на световом конусе будущего, всегда существуют.

<sup>2</sup> Под солнечным событием мы понимаем всю совокупность одновременных событий, происходящих на Солнце.

<sup>3</sup> Напомним, что масса является мерой энергии (см. методический обзор Л.Б. Окуня [8]) и регистрируемые в данных наблюдениях изменения массы геологической системы характеризуют не изменение количества ее вещества, а изменение ее внутренней энергии. Обратим внимание: в упомянутом обзоре подчеркивается, что «*только немногие физики – специалисты в области физики элементарных частиц – знают, что истинная формула Эйнштейна – это  $E_0 = mc^2$ , где  $E_0$  – энергия, содержащаяся в покоящемся теле*» [8. С. 541]. Разумеется, изменение внутренней энергии не означает ее немедленное выделение.

## 1. Расположение проекций 4-мерных солнечных событий на небесной сфере

Подчеркнем особенность солнечных телескопов: в случае наблюдений Солнца приемная система находится в системе отсчета наземного наблюдателя, так как, в отличие от ситуации в звездном телескопе, она не вовлечена в движение, компенсирующее суточное вращение Земли. В этой системе отсчета Солнце движется на небесной сфере по своей суточной параллели  $W$  (см. рис. 1 и 2, где  $O$  обозначает наблюдателя на Земле, нижний индекс  $t$  или  $t + e$  указывает момент наблюдения). Реальность Мира событий означает, что суточная параллель Солнца является проекцией 4-мерной мировой линии Солнца на небесную сферу.

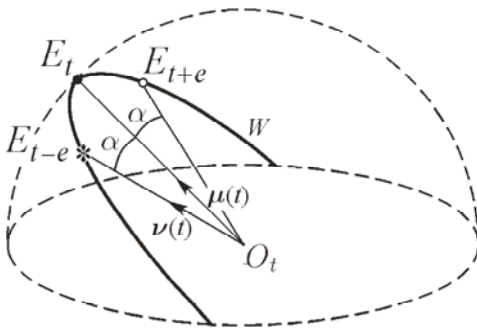


Рис. 1. Небесная сфера наземного наблюдателя  $O$  в момент  $t$

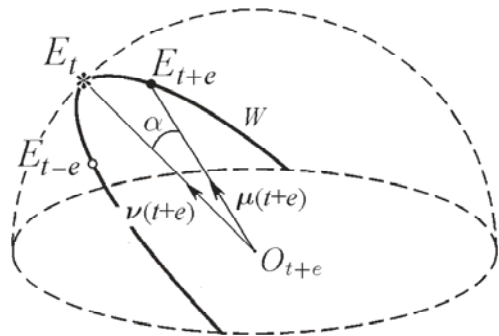


Рис. 2. Небесная сфера наземного наблюдателя  $O$  в момент  $t + e$

Напомним, что суточное движение Солнца по  $W$  объясняется суточным вращением Земли. Поэтому истинное положение Солнца отличается от его видимого положения (из-за движения Земли по орбите) на весьма малую величину. Она, как известно, в 60 раз меньше солнечного диаметра. То есть истинное положение Солнца практически совпадает с видимым Солнцем.

В рассматриваемые моменты времени центр солнечного диска находился в точках  $W$ , которые отмечены символом  $*$ , направление на них указывает единичный вектор  $\nu$ . Вектор  $\mu$  указывает на центр проекции события «Истинное Солнце» на небесную сферу. На  $W$  буквой  $E$  с нижним индексом обозначен центр проекции солнечного события, временная координата которого фигурирует в нижнем индексе. Эта координата определяется следующим образом.

Как известно, временная координата удаленного события определяется с помощью световых сигналов. Так, точку на  $W$ , в которой в момент  $t$  наблюдается центр Солнца (см. рис. 1), мы должны рассматривать как центр проекции солнечного события с координатой  $t - e$ , где  $e = R/c$ .  $R$  – геоцентрическое расстояние Солнца,  $c$  – скорость света в вакууме. Эта точка обозначается как  $E_{t-R/c}$  (свет, который изображает Солнце в момент  $t$ , покинул Солнце в момент  $t - e$ ). Согласно временной координате это солнечное событие будем

называть событием «Видимое Солнце». Подчеркнем: с проекцией  $E_{t-R/c}$  в момент  $t$  практически совпадает истинное положение Солнца. Таким же образом мы заключаем, что, поскольку в точке  $E_t$  центр Солнца будет наблюдаться в момент  $t + e$  (см. рис. 2), в момент наблюдения  $t$  точка  $E_t$  действительно есть центр проекции солнечного события с временной координатой  $t$ . Соответственно, как уже упоминалось, это солнечное событие мы называем событием «Истинное Солнце».

Таким образом, солнечный телескоп дает возможность наблюдать реакцию датчика приемной системы на полностью не материальный объект – область проекции 4-мерного события «Истинное Солнце», находящегося далеко впереди Солнца: угловое расстояние  $\alpha$  между ним и самим Солнцем в четыре раза больше солнечного диаметра (см. [5–7]).

## **2. Реакция геологической системы на проекцию события «Истинное Солнце»**

### **2.1. Объект исследования и метод измерения**

Обсуждаемые астрономические наблюдения были нацелены на исследование той области суточной параллели Солнца, где находится проекция на небесную сферу 4-мерного солнечного события «Истинное Солнце». Как было показано в первом разделе, в этой области не имеется каких-либо материальных объектов, в момент наблюдения  $t$  там находится только проекция события «Истинное Солнце». С точки зрения физической реальности именно Мира событий, 4-мерные события физически реальны (см. утверждение Эйнштейна в [10. С. 31]). Данное утверждение в свое время было экспериментально подтверждено астрономическими наблюдениями Н.А. Козырева при использовании звездного рефлектора (см. недавнее обсуждение в [1]).

В качестве приемной системы в наших наблюдениях Солнца использовались геологические системы: минералы и минеральные агрегаты<sup>4</sup>. Дело в том, что в нашем распоряжении была специально подобранная представительная коллекция геологических образцов, которые наблюдались в течение нескольких лет: изучалась суточная и календарная (то есть годовая) динамика их внутреннего состояния посредством измерения их массы. Наблюдения во время геофизических процессов, а также во время специальных лабораторных внешних необратимых процессов показали, что образцы коллекции относятся к разным семи группам. Эти группы были выделены по величине реакции образцов на воздействие внешних необратимых процессов (см. [11. Гл. 1 и 2]). В том числе выделилась группа образцов с почти нулевой реакцией, которые могли быть использованы в качестве контроля.

---

<sup>4</sup> Обратим внимание на то, что в этих наблюдениях использовались геологические образцы, отличающиеся непроницаемостью и отсутствием пористости.

Для измерения изменения массы геологических образцов мы использовали аналитические весы второго класса (лабораторные равноплечие модели ВЛР-200 г, «Госметр», Ленинград, 1989 г.), которые предназначены для высокоточного определения массы вещества при проведении лабораторных анализов. Весы находились вблизи щели спектрогелиографа, на которой располагалась геологическая система при экспозиции в телескопе. Во время экспозиции оптической системой телескопа на нее проецировалась область солнечной суточной параллели  $W$  с центром в  $E$ . Продолжительность экспозиции в телескопе составляла 30 мин.

Необходимо подчеркнуть, что при указании погрешности по данным паспорта используемых весов учитывалось, что речь идет об *относительных* измерениях. Когда речь идет об *абсолютном* взвешивании (то есть об определении самой массы, а не ее вариации), необходимо принимать во внимание весь набор возможных погрешностей, надо учитывать, что взвешивания производятся на разных весах с использованием разных гирь. В наших наблюдениях речь идет только об *относительных* измерениях – измерениях вариации массы на одних и тех же весах, с использованием одного и того же набора гирь. Это отдельные многочисленные измерения в определенной последовательности наблюдений в обстановке известной астрономически необходимой стабильности атмосферы в башне телескопа БСТ-1 Крымской астрофизической обсерватории, и, подчеркнем, *контроль 'нуля весов' проводится перед каждым измерением и после него.*

Когда обсуждается погрешность при относительных измерениях, целесообразно обратить внимание на методику динамики измерений, на суть используемой последовательности наблюдений, так как она *снимает все критические замечания, которые могут быть адресованы к самой процедуре измерения.* Покажем это на примере основного результата наших наблюдений, который обсуждается в следующем разделе.

Дело в том, что предварительно проводится специальная серия *контрольных* наблюдений. В этих измерениях (реакции массы минерала на экспозицию в телескопе) или (1) не задействована оптическая система телескопа, или (2) она проецирует на минерал другие, не эффективные, области суточной параллели Солнца, или (3) сам минерал (обладающий анизотропией своих свойств) располагается при экспозиции в положении, противоположном эффективному. *Пять таких контрольных измерений показали, что эффект какой-либо значимой реакции массы минерала на экспозицию в телескопе полностью отсутствует.* В целом все это время (чуть больше четырех часов) величина массы находится в дрейфе практически на одном и том же уровне.

Таким образом, результаты контрольных измерений свидетельствуют о том, что, если регистрируется изменение массы минерала после экспозиции в телескопе, когда на него проецируется исследуемая область – проекция события «Истинное Солнце» – и он находится в эффективном положении, то это изменение можно обоснованно связывать с его реакцией именно на проекцию события «Истинное Солнце».



В поддержку этого вывода свидетельствует и само поведение массы минерала в течение нескольких часов после данного воздействия: величина массы в первые минуты резко восстанавливается (на  $\approx 25\%$ ), затем восстановление резко замедляется и продолжается (весьма монотонно) в течение нескольких часов. Дрейф, имевший место до воздействия, полностью исчезает.

Наблюдения реакции массы геологических систем на воздействие проекции 4-мерного события «Истинное Солнце» на небесную сферу стартовали в 1991 г.

## 2.2. Основной результат

Наблюдения, которые были проведены в октябре 1991 г., в год весьма высокой солнечной активности (среднегодовое число солнечных пятен было порядка 150), дали нам наиболее значительные результаты. Так, масса дашкесанского граната увеличилась на  $(0,00100 \pm 0,00012)$  г после тридцатиминутной экспозиции на щели спектрогелиографа БСТ-1, куда оптическая система телескопа проецировала область, связанную с событием «Истинное Солнце». На рис. 3 приведена динамика массы данного минерала, когда он был под наблюдением 11 октября 1991 г. Заштрихованные сегменты  $A_+$ ,  $B_+$ ,  $C_+$  и  $C_-$  обозначают экспозиции, при которых на данный минерал проецировалась область суточной параллели Солнца с центром в определенной точке. А именно: в ней центр солнечного диска наблюдался соответственно через 12 мин, 4 мин (сегменты  $A$  и  $B$  – две контрольные экспозиции) и 8,3 мин (сегмент  $C$  – область с центром в  $E_1$ ). С помощью нижних индексов «+» и «-» обозначены две противоположные ориентации минерала на щели спектрогелиографа; стрелки показывают реакцию массы минерала на экспозицию.

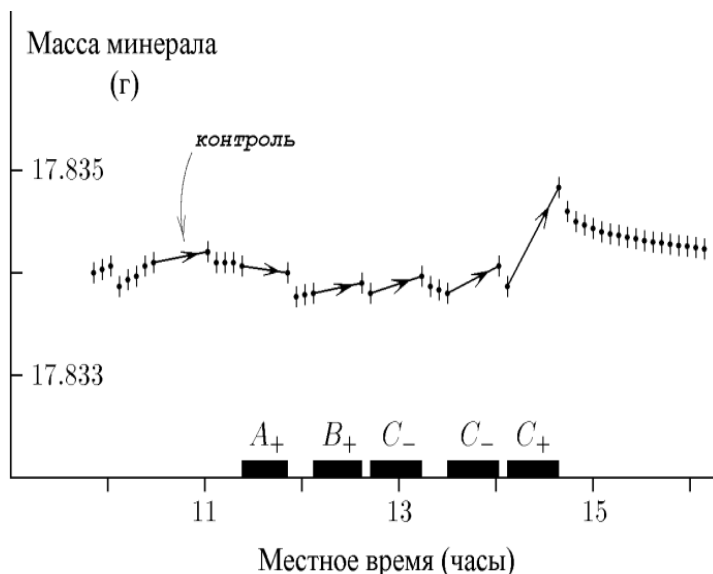


Рис. 3. Динамика массы дашкесанского граната

Как можно видеть, до экспозиции наблюдался некоторый дрейф величины массы минерала. Реакция на контрольную экспозицию («Контроль» на рис. 3), когда оптическая система телескопа не была задействована, а также на две контрольные экспозиции, когда две другие, «не эффективные», области суточной параллели Солнца (сегменты А и В) проецировались оптической системой телескопа на минерал, не отличается от фона. Когда же на минерал проецировалась область суточной параллели Солнца с центром в  $E_i$  (сегмент С), его масса увеличилась на 1 мг при определенной ориентации минерала,  $C_+$ , при противоположной ориентации,  $C_-$ , реакция на экспозицию отсутствовала. (То есть и здесь имеет место свойственная минералам анизотропия.) Обратим внимание: после экспозиции  $C_+$  дрейф величины массы прекратился; для восстановления прежнего состояния минерала в тот год требовалось несколько часов (!), масса восстанавливалась плавно, без дрейфа (см. рис. 3).

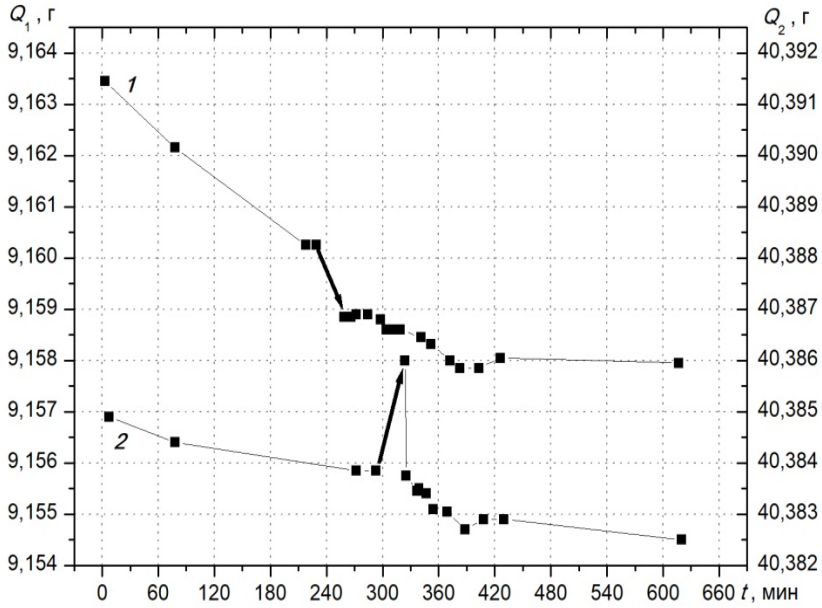
### 2.3. Обсуждение

Чтобы продолжить наши наблюдения, мы ожидали такой же солнечной активности, но она не наблюдалась. Следующие наблюдения были проведены нами в 2003, 2008 и 2010 гг. Эти наблюдения, проведенные в годы низкой солнечной активности, подтвердили сам факт реакции геологических образцов на область, связанную с событием «Истинное солнце». Мы опять наблюдали соответствующие изменения массы геологических образцов, но теперь они быстро исчезали – масса сразу же восстанавливалась. Особенно ярко это происходило в 2003 г., когда среднемесячное число солнечных пятен было меньше 80.

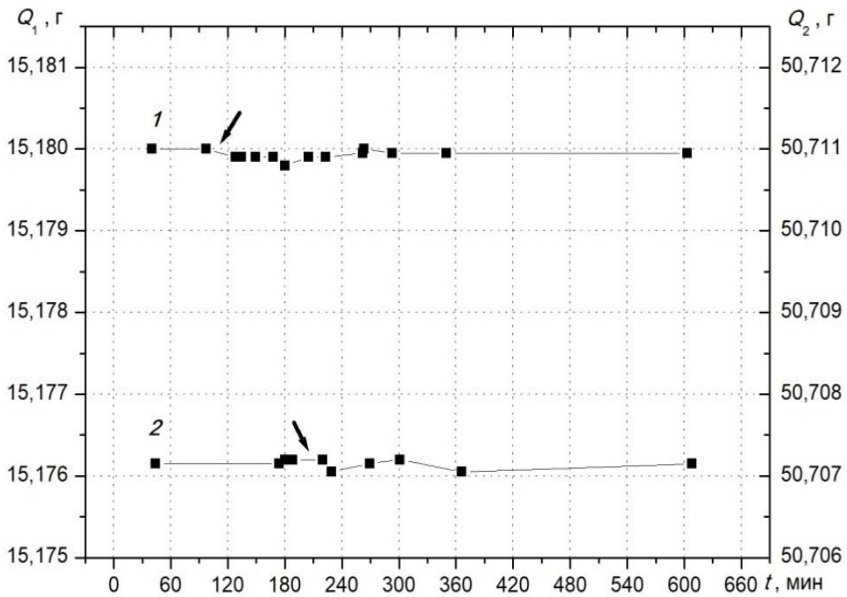
На рис. 4 представлена динамика массы  $Q_1$  и  $Q_2$  двух геологических систем в течение 11 часов в 2010 г.: цифры 1 и 2 относятся соответственно к кремнистому аргиллиту и трехслойному образцу (их описание см. в табл. 1). Стрелки показывают реакцию массы этих систем на экспозицию в телескопе. Такая же информация, относящаяся к двум другим геологическим системам, которые не дали заметной реакции на экспозицию, приведена на рис. 5: цифры 1 и 2 относятся к гранату (чистый кристалл), описанному в табл. 1, и отполированной пластине кварцита соответственно. Здесь стрелки указывают на временной интервал, когда система была на экспозиции в телескопе. Погрешность измерения составляет  $\pm 0,00012$  г, если  $Q < 30$  г, и  $\pm 0,00025$  г, если  $30 \text{ г} < Q < 60$  г.

Данные на рис. 4 и 5 согласуются с результатами наблюдений в 2008 г., которые приведены в табл. 1. Во-первых, гранат (чистый кристалл) и кварцит заметно не реагируют на исследуемое влияние области с центром в  $E_i$ , а во-вторых, кремнистый аргиллит и трехслойный образец с учетом хода наблюдающейся в тот день естественной динамики массы дали заметную реакцию на область с центром в  $E_i$  – их масса изменилась на 1–3 мг. Стоит

отметить, что масса составного, трехслойного образца испытала как бы некоторую осцилляцию: сначала она увеличилась на 2 мг (ср. с реакцией граната на рис. 3 – заметим, этот образец содержит множество кристаллов граната, см. табл. 1).



**Рис. 4. Динамика массы  $Q_1$  и  $Q_2$  двух образцов (из группы с активной реакцией) в 2010 г., содержащая реакцию на проекцию события «Истинное Солнце»; начало отсчета времени в 9:00 (местное летнее время)**



**Рис. 5. Динамика массы  $Q_1$  и  $Q_2$  двух образцов (из группы с почти нулевой реакцией) в 2010 г., реакция на проекцию события «Истинное Солнце» отсутствует; начало отсчета времени в 8:00 (местное летнее время)**

Чтобы учесть вклад естественной суточной динамики состояния геологических систем, которые находились в специальном подвальном помещении телескопа БСТ-1 Крымской астрофизической обсерватории, контролировалось поведение массы шести образцов. Три образца из них принадлежали к той группе геологических образцов, которая заметно не реагирует на исследуемое воздействие. Действительно, их состояние было достаточно стабильно (см., например, рис. 5). Другие три образца принадлежали к группе, которая активно реагирует на исследуемое воздействие. Действительно, их масса имела суточную вариацию порядка нескольких мг, и мы учитывали ее при оценке реакции геологических систем на экспозицию. Например, 15 сентября 2010 г. (см. рис. 4) реакция массы кремнистого аргиллита на область с центром в  $E_t$  состояла в уменьшении массы на 1 мг с последующим постепенным восстановлением естественного хода динамики в течение трех часов. На следующий день, 16 сентября, масса этой геологической системы после экспозиции в БСТ-1 уменьшилась на 3 мг (ср. с данными табл. 1).

Следует отметить, что характер конкретной реакции определяется комплексом факторов, которые связаны, с одной стороны, с начальным состоянием геологической системы, с атмосферными и другими условиями, а с другой стороны, со свойствами рассматриваемого солнечного события.

Например, данная геологическая система далее показала следующие реакции на экспозицию: 17 сентября равную  $(-1,3 \pm 0,12)$  мг; 18 сентября  $(-0,6 \pm 0,12)$  мг и 23 сентября  $(-0,8 \pm 0,12)$  мг. Заметим, что выделившаяся реакция этого образца, равная  $(-3,00 \pm 0, 12)$  мг, которая наблюдалась 16 сентября, по-видимому, связана с появлением нового пятна над юго-восточным лимбом Солнца, которое сопровождалось «активным кипением его магнитного купола». Вообще говоря, сравнение результатов наблюдений в 2003, 2008, 2010 гг. и результатов наблюдений в 1990–1993 гг. свидетельствует о соответствии реакции сложных систем активности солнечных процессов.

Таблица 1

Реакция геологических систем на область с центром в  $E_t$  в 2008 г.

Геологическая система	Масса, г	Величина изменения массы, мг	Дата
Дашкесанский гранат (чистый кристалл)	15	Нет реакции Нет реакции	15.IX 16.IX
Кремнистый аргиллит, слоистый, с прослойками кремнистого алевролита (песчаник с зёрнами менее 0,01 см), сливной (очень плотный)	9	$-1,4 \pm 0,12$	15.IX
		$-3,8 \pm 0,12$	16.IX
Образец контактового образования – скарн, в нем три слоя: янокристаллического кальцита, тонкокристаллического везувиана, в агрегат которого включены обильные крупные кристаллы граната, и между ними слой тонкокристаллического агрегата того же везувиана, граната, кварца и кальцита	40	$-2,15 \pm 0,25$	15.IX
		$-2,35 \pm 0,25$	16.IX

Теперь перечислим условия, которые необходимо соблюдать при наблюдении влияния фактора Солнца на внутреннее состояние наземных сложных систем [5–7].

1. В наблюдениях используются только зеркальные телескопы. Дело в том, что исследуемое явление – априорная взаимосвязь в пространстве-времени – не сопровождается рефракцией.

2. Наблюдения могут проводиться при полном перекрытии главного зеркала плотной черной фотобумагой, пластиковой или тонкой дюралевой за-слонкой.

3. Предпочтительнее башенный телескоп, а не горизонтальный. В последнем возникает дополнительный фон, если приемная система не защищена соответствующим образом от космических воздействий по другим направлениям.

4. Метеорологические условия строго должны быть такими же, как при наблюдении солнечной короны.

5. Размеры датчика (сложная, организованная система любого происхождения) должны быть больше размера изображения Солнца, которое создает оптическая система телескопа.

6. Идеальный случай оптической системы телескопа соответствует минимальному числу отражений, то есть двум. Каждое отражение уменьшает величину эффекта (кроме того, может менять его знак), поэтому приходится увеличивать экспозицию.

7. Вблизи датчика (то есть сложной системы) не должно быть каких-либо массивных тел или интенсивных процессов. Следует изучить реакцию датчика на все технические операции, связанные с наблюдениями: операции, связанные с работой часового механизма телескопа или с работой измерительно-вычислительной системы, и др.

## Заключение

Подведем итоги.

I. Главный результат рассмотренных астрономических наблюдений – обнаружена реакция минералов и минеральных агрегатов на экспозицию в солнечном телескопе, когда оптическая система телескопа направляет на них область проекции 4-мерного события «Истинное Солнце» на небесную сферу наземного наблюдателя. Этот результат подводит<sup>5</sup> нас к следующему выводу: физическая реальность проявляется как 4-мерное пространство – это подчеркивал А. Эйнштейн в 1921 г., «*it is neither the point in space, nor the instant in time, at which something happens that has physical reality, but only the event itself*» [10. С. 31]<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> В совокупности с аналогичными результатами других версий солнечного эксперимента [5–7], где в качестве датчиков используются физические и биологические сложные системы.

<sup>6</sup> «Ни точка в пространстве, ни момент во времени, в который нечто произошло, не имеют физической реальности, а только само это событие», то есть точка пространства-времени.

**II.** Реакция ключевой характеристики внутреннего состояния сложной системы – массы (см. [12]) – на проекцию 4-мерного солнечного события «Истинное Солнце» на небесную сферу может рассматриваться как проявление врожденной, априорной взаимосвязи точек пространства-времени (см. [13] и [2]).

**III.** Сам способ астрономических наблюдений, использующий реакцию наземных сложных систем разного происхождения на проекцию 4-мерного солнечного события «Истинное Солнце» на небесную сферу, открывает новые заманчивые экспериментальные перспективы, поскольку получена реальная возможность разнообразных экспериментальных исследований влияния космических процессов и явлений на Солнце на существование и развитие наземных структурированных систем (физических, биологических, геологических) с помощью соответствующих телескопов.

В заключение авторы хотели бы обратить внимание на уникальные свойства и явления, характерные для обсуждаемой априорной взаимосвязи в пространстве-времени. Эти свойства и явления следует принимать во внимание в современных прецизионных (в том числе гравитационных) экспериментах, наблюдениях и оценках, в астрофизических моделях, если мы действительно хотим узнать, как устроена наша Вселенная.

### Литература

1. Еганова И.А., Каллис В. Экспериментальные исследования по выявлению априорной взаимосвязи 4-мерных событий и ее свойств // *Метафизика*. 2021. № 4 (42). С. 60–72.
2. Еганова И.А., Каллис В. Основание Мира Минковского как математической структуры: к ответу на вопрос Римана // *МСиМ*. 2017. № 4 (44). С. 33–48.
3. Угаров В.А. Специальная теория относительности. М.: Наука, 1969. 304 с.
4. *Synge J.L. Relativity: The General Theory*. Amsterdam: North-Holland, 1960. 505+XI p.
5. Еганова И.А. Природа пространства-времени. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2005. С. 271.
6. Еганова И., Каллис В. Солнечный эксперимент М.М. Лаврентьева: Явления пространства-времени. Saarbrücken: LAMBERT Academic Publishing, 2013. 123 с.
7. *Eganowa I., Kallies W. Das Sonnenexperiment von Lawrentjew als Raum-Zeit-Erscheinung*. Saarbrücken: Akademikerverlag, 2013. 131 S.
8. Окунь Л.Б. Формула Эйнштейна:  $E_0 = mc^2$ . «Не смеется ли Господь Бог»? // *УФН*. 2008. Т. 178, № 5. С. 541–555.
9. *Cook A. Experiments on gravitation* // *Rep. Prog. Phys.* 1988. V. 51. P. 707–757.
10. *Einstein A. The Meaning of Relativity*. Princeton, N.Y.: Princeton University Press, 1922. 164 p.
11. Еганова И.А., Каллис В., Самойлов В.Н., Струминский В.И. Геофизический мониторинг Дубна–Научный–Новосибирск: фазовые траектории массы. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2012. 187 с.
12. Окунь Л.Б. Понятие массы: масса, энергия, относительность // *УФН*. 1989. Т. 158, вып. 3. С. 511–530.
13. *Eganova I., Kallies W. A Special Physical Phenomenon: Innate Interconnection of Space-time Points*. URL: Arxiv: 1403.6732.

## ASTRONOMICAL OBSERVATIONS OF AN INNATE INTERCONNECTION IN THE SPACE-TIME

I.A. Eganova<sup>1\*</sup>, W. Kallies<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Institute of Mathematics named after S.L. Sobolev of SB RAS*

*4 Academician Koptyug Avenue, Novosibirsk, 630090, Russian Federation*

<sup>2</sup> *Laboratory of Information Technologies named after M.G. Meshcheryakova*

*6 Joliot Curie St, Dubna, 141980, Russian Federation*

**Abstract.** In the given article, in the light of the physical reality of the World of events (space-time), we discuss the main result of our several years observations of a reaction of definite geological systems (minerals and mineral aggregates) to the special exposure in the Solar Tower Telescope BST-1 in the Crimean Astrophysical Observatory – phenomenon of the mass reaction to a projection (on the Sun's parallel of declination) of four-dimensional solar events, of which temporal coordinate coincides with a moment of observations. This projection is located ahead of the Sun by 4 solar diameters. New practical possibilities for experimental investigations are briefly discussed in conclusion.

**Keywords:** the World of events, space-time, a priori relationship in space-time, Sun, reality of Minkowski space-time, minerals, mineral aggregates, distance-type action, the physical reality of the four-dimensional events, natural dynamics of the mass

---

\* E-mail: [eganova@math.nsc.ru](mailto:eganova@math.nsc.ru)

DOI: 10.22363/2224-7580-2022-1-96-107

## АПРИОРНАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ В ПРОСТРАНСТВЕ-ВРЕМЕНИ: ПРИМЕРЫ ЭКРАНОВ

И.А. Еганова<sup>1\*</sup>, В. Каллис<sup>2</sup>, В.И. Струминский<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Институт математики имени С.Л. Соболева СО РАН  
Российская Федерация, 630090, Новосибирск,  
проспект Академика Колтуяга, д. 4*

<sup>2</sup> *Лаборатория информационных технологий имени М.Г. Мещерякова ОИЯИ  
Российская Федерация, 141980, Дубна, ул. Жолио Кюри, д. 6*

<sup>3</sup> *Новосибирский государственный университет  
Российская Федерация, 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, д. 1*

**Аннотация.** В статье предложено рассмотреть реакцию массы организованной системы (то есть системы, которая имеет внутреннюю структуру и может пребывать в разных внутренних состояниях) (1) на полное солнечное затмение и (2) на экранирование Солнца высотным зданием-башней, расположенным в окрестности наблюдений. Эта реакция выявила основной фактор в наблюдающейся естественной динамике массы – Солнце. Данные наблюдений при затмениях были получены с помощью специального геофизического мониторинга, который каждые десять секунд синхронно записывал в трех географических точках (Дубна, Научный (Крым) и Новосибирск) массу соответствующих геологических систем (минералы/минеральные агрегаты), напряженность атмосферного электрического поля и шесть физических характеристик условий наблюдения.

**Ключевые слова:** пространство-время, априорная взаимосвязь одновременных четырехмерных событий, экранирование априорной взаимосвязи, необратимый процесс, минерал, минеральный агрегат, полное затмение Солнца, масса как мера внутренней энергии, естественная динамика массы

### Введение

Предлагаемая статья концептуально связана с обзорами [1] и [2] – в ней речь идет об одном практически важном свойстве рассмотренной в этих работах априорной (то есть врожденной) взаимосвязи одновременных 4-мерных событий. Как было показано в обзоре [1], эта взаимосвязь проявляется в явлении дистанционного инициирующего воздействия внешних необратимых процессов (в том числе в звездах и звездных системах) на внутреннее состояние сложных<sup>1</sup> наземных систем любого происхождения.

---

\* E-mail: eganova @math.nsc.ru

<sup>1</sup> То есть обладает внутренней структурой и находится в изменяющемся внутреннем состоянии.



Данное воздействие обладает рядом характерных свойств (см. [3. С. 138–139]). Они позволяют воспользоваться зеркальными телескопами, чтобы выделить и направить воздействие от определенного небесного объекта на сложную систему (датчик) на Земле. Это оказалось возможным благодаря тому, что (1) данное воздействие отражается от зеркального слоя алюминия и (2) оно может быть экранировано массивным, плотным телом<sup>2</sup>.

Второе свойство (возможность экранирования) представляет особый интерес, когда выясняется вопрос об источнике рассматриваемого воздействия. Например, почти непрерывный мониторинг<sup>3</sup> массы определенной геологической системы (окатанная галька палеозойского гранита из современных речных отложений Тянь-Шаня, массой в 9 г) при контролируемых условиях наблюдения обнаружил определенную динамику массы, явно связанную с Солнцем. На рис. 1 дан пример суточной динамики массы  $M_I$  этой геологической системы, а также освещенности земной поверхности  $L$ , атмосферного давления  $P$ , температуры  $T_{in}$  и относительной влажности  $H_{in}$  в помещении мониторинга.

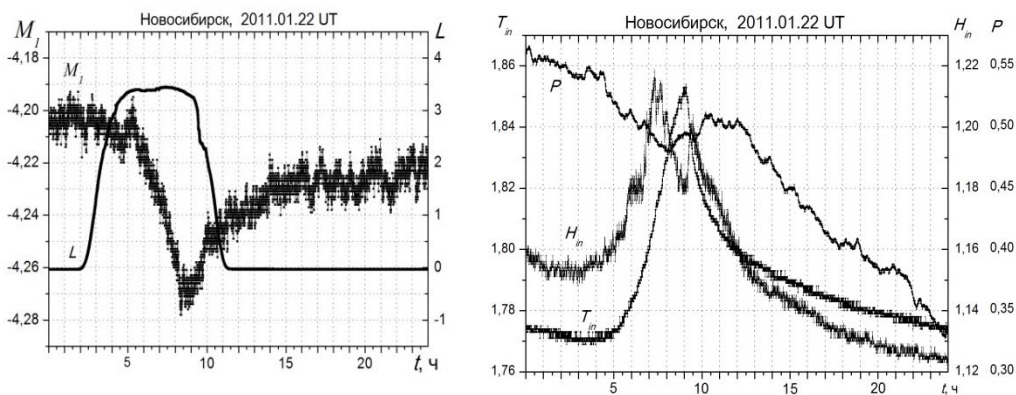


Рис. 1. Суточный эффект уменьшения массы  $M_I$  и динамика условий его наблюдения ( $L$ ,  $T_{in}$ ,  $H_{in}$  и  $P$ )

Мы видим зафиксированный информационно-измерительной системой (ИИС) мониторинга суточный эффект уменьшения массы. Сопоставляя поведение  $M_I$  и  $L$ , видим, что он возникает и продолжается, только когда Солнце находится высоко над горизонтом и атмосфера прозрачна. Сопоставляя  $M_I$  и  $H_{in}$  также отмечаем, что относительная влажность в помещении мониторинга растет, но не это влияет на массу – масса уменьшается.

На рис. 1 используются единицы измерения мониторинга: изменение  $M_I$  на 0,01 адекватно изменению на 0,05 мг, такое же изменение значений  $T_{in}$  и

<sup>2</sup> Это необходимо для функционирования устройства, позволяющего выделять для наблюдения определенный участок небесной сферы (так называемые «щечки щели» используемого для этой цели экрана).

<sup>3</sup> См. Приложение, в нем охарактеризован используемый многоканальный геофизический мониторинг *Дубна–Научный–Новосибирск*. Подробное описание имеется в монографии [4].

$H_{in}$  в помещении мониторинга означает изменение на  $0,44\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $0,3\%$  соответственно, изменение значения  $P$  на  $0,1$  соответствует изменению на  $1\text{ мм рт. ст.}$  Так что зафиксированное уменьшение массы на  $0,08$  составляет  $0,4\text{ мг}$  (при массе  $9\text{ г}$  и погрешности измерения  $\pm 0,012\text{ мг}^4$ ).

Очевидно, что для окончательного неоспоримого заключения о Солнце (точнее, о солнечных процессах) как источнике зафиксированного воздействия на внутреннее состояние минерала/минерального агрегата<sup>5</sup> нам надо иметь возможность наблюдать поведение массы при временном экранировании Солнца, так как оно позволяет увидеть немедленное прекращение наблюдаемой динамики массы, если она действительно связана с влиянием солнечных процессов, а также немедленное восстановление этой динамики, как только экранирование прекратится.

Цель предлагаемого сообщения – сопоставить результаты наших наблюдений поведения массы соответствующих геологических систем при солнечном затмении 1 августа 2008 г., полное – в Новосибирске и частное – в Дубне [7], и при многочисленных искусственных затмениях, которые создают массивные высотные здания-башни в окрестности мониторинга в Новосибирске [4]. В следующем разделе, как пример естественного экрана процессов на Солнце, рассматривается спутник Земли Луна, создающая явление полного солнечного затмения. В разделе 2 обсуждается пример искусственного экрана – массивные здания-башни, расположенные вблизи мониторинга. В заключении кратко перечислены обстоятельства, которые связаны со свойствами наблюдающегося явления иницирующего воздействия внешних необратимых процессов на внутреннее состояние сложных систем и которые следует учитывать в современных прецизионных экспериментах и технологиях.

## 1. Полное затмение Солнца

Сложная система на Земле находится под воздействием великого множества внешних необратимых процессов, земных и космических. Из общих соображений можно предполагать, что процессы, происходящие на Солнце, по их иницирующему воздействию на внутреннее состояние сложных наземных систем являются наиболее значимыми, фундаментальными. Если предметом исследования является именно наиболее значимый в указанном смысле внешний процесс, то в качестве объекта исследования следует выбрать геологическую систему с самой малой годовой вариацией массы. Дело в том, что весьма малая годовая вариация свидетельствует о том, что данная система реагирует в основном только на наиболее значимый фактор, тем самым

<sup>4</sup> Величина данной погрешности указывается согласно Паспорту используемых весов второго класса (весы лабораторные равноплечие модели ВЛР-200г. Ленинград: Госметр, 1989). Учитывается, что проводятся не абсолютные измерения (когда измеряется сама масса и необходимо учитывать погрешность из-за разных весов, разных гирь и т.п.), а относительные – измеряются вариации массы на одних и тех же весах, одними гирями и т.п.

<sup>5</sup> Напомним, что масса является ключевой характеристикой внутреннего состояния сложной системы (см. [5; 6]). Наблюдаемые изменения массы – следствие изменения не количества вещества, а его качества, то есть внутренней энергии.

выделяя его. Это подтвердил мониторинг массы геологической системы, упомянутой во Введении: с одной стороны, годовая вариация ее массы порядка 1 мг, а с другой – для ее суточного поведения характерен эффект уменьшения массы, связанный с Солнцем, который был продемонстрирован на рис. 1. Таким образом, во время полного солнечного затмения в Новосибирске имело смысл наблюдать поведение этой геологической системы –  $M_1$ .

В Дубне во время наблюдавшегося там частного затмения под контролем была геологическая система  $M_2$  (мелкокристаллический агрегат доломита и слюды), годовая вариация массы которой была порядка 45 мг (при массе, равной 7 г п. 1). В Научном под контролем была динамика массы фосфорита  $M_3$ , 43 г. Он представлял собой мелкое переслаивание черных прослоек кремня и зернистого фосфорита.

Астрономическое явление затмения Солнца Луной (экранирование влияния солнечных процессов) дает возможность выявить роль фактора Солнца в динамике массы сложных систем. Действительно, полное солнечное затмение 1 августа 2008 г. дало нам возможность увидеть и записать в деталях кратковременное «выключение» влияния солнечных процессов на наземные системы в Новосибирске (полное затмение) и его «заметное изменение» в Дубне (частное затмение). Общая картина динамики массы геологических образцов в трех точках мониторинга в день затмения показана на рис. 2. Здесь и на всех последующих рисунках на вертикальных осях используются единицы измерения мониторинга, которые были описаны во Введении.

Как уже упоминалось, мы гипотетически связывали показанное на рис. 1 суточное уменьшение массы с солнечным влиянием, так как эта динамика наблюдалась при определенных условиях: эффект уменьшения массы возник и продолжался только тогда, когда Солнце находилось высоко над горизонтом и атмосфера была прозрачна. В таком случае нам следовало ожидать полного прекращения наблюдаемого уменьшения массы при существенном экранировании Солнца Луной в Новосибирске (полное затмение, фаза 1,02). Действительно, ИИС мониторинга четко зафиксировала этот факт: в Новосибирске при наличии благоприятных атмосферных условий уменьшение  $M_1$  прекратилось за 15 мин до наступления нулевой освещенности  $L$  и возобновилось (с той же скоростью) через несколько минут после окончания нулевой освещенности (рис. 3).

В Дубне под контролем мониторинга была, как было указано выше, геологическая система с весьма активной реакцией на внешние необратимые процессы, так что динамика  $M_2$  обусловлена влиянием не только одного основного, значимого фактора, как в случае  $M_1$ . Следовало ожидать его реакцию не столько на само частное затмение (фаза 0,58), сколько на процессы, связанные с реакцией на него систем планеты в целом, в таком случае реакция  $M_2$  должна состоять в изменении хода динамики  $M_2$  вблизи максимума затмения. Действительно (рис. 4), максимуму соответствует увеличение скорости падения  $M_2$  (ср.  $\Delta M_2$  на рис. 4 до максимума и после него).

В п. Научный (Крым) частное затмение было очень незначительным (фаза < 0,3). Мониторинг не зафиксировал никаких изменений в динамике массы  $M_3$ .

В заключение стоит упомянуть, что мы наблюдали необычное поведение вещества в штормгласе во время этого полного солнечного затмения в Новосибирске. Это описано в докладе [7. С. 44–47]. Такое поведение должно быть связано с определенным изменением плотности веществ в штормгласе.

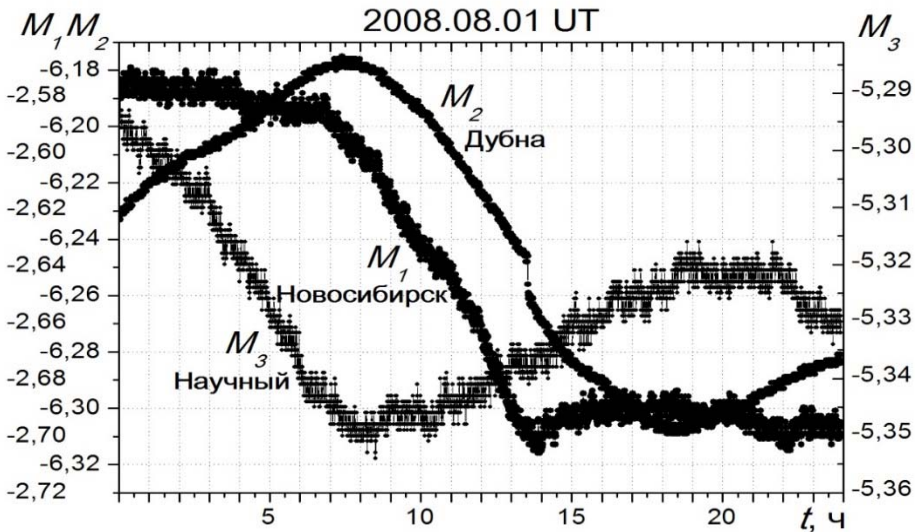


Рис. 2. Синхронная динамика массы  $M_1$ ,  $M_2$  и  $M_3$  в день полного солнечного затмения

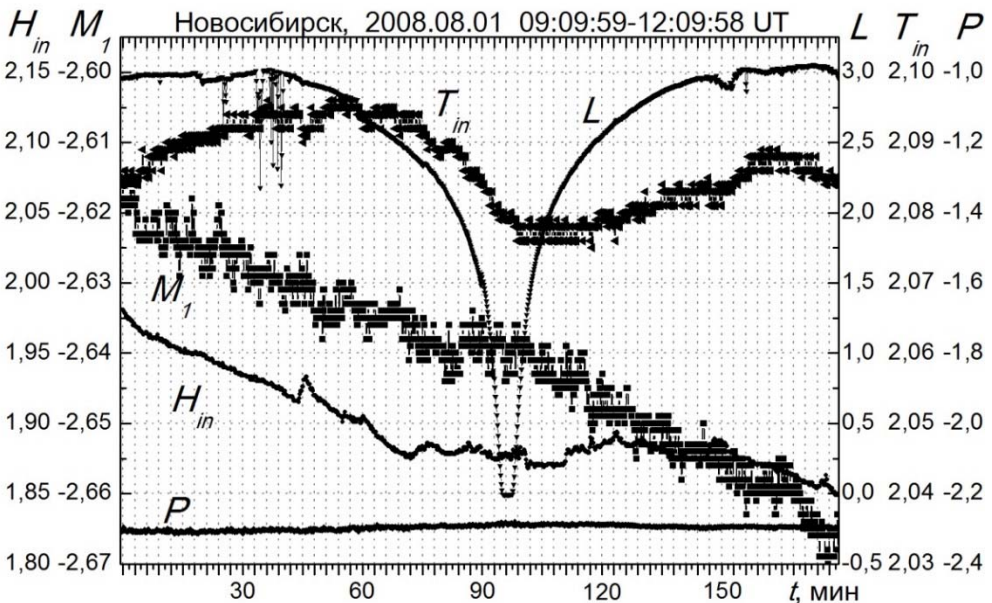


Рис. 3. Минутная динамика  $M_1$ ,  $T_{in}$ ,  $H_{in}$ ,  $P$  и  $L$  в течение трех часов, включающих полное затмение Солнца

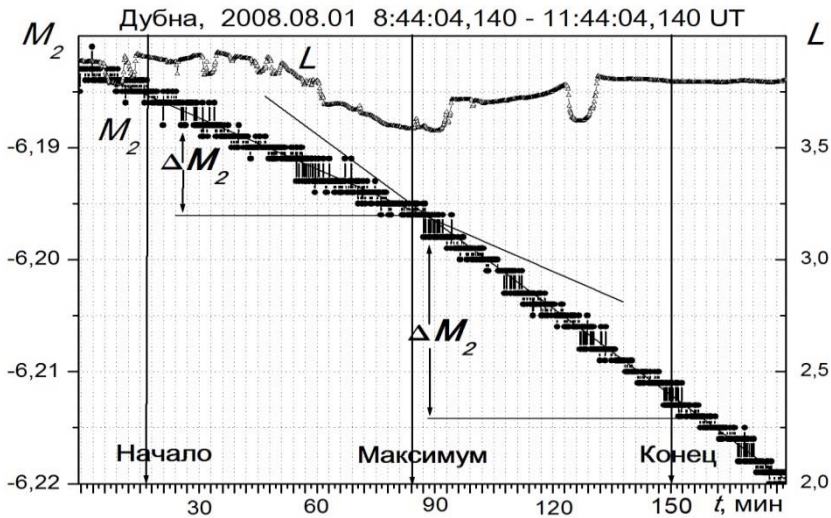


Рис. 4. Минутная динамика  $M_2$  в течение трех часов, включающих частное затмение Солнца

## 2. Искусственные затмения Солнца

Итак, фактический материал ИИС комплексного мониторинга подтвердил гипотезу о факторе Солнца в наблюдающейся динамике массы наземной сложной системы. Разумеется, одного этого наблюдения во время одного солнечного затмения для окончательного вывода недостаточно. Необходимо достаточно большой наблюдательный материал. Возможность его получения, не дожидаясь полных солнечных затмений, предоставила новосибирская точка мониторинга. Дело в том, что, во-первых, в Новосибирске тогда обнаружили весьма благоприятные атмосферные условия для обнаружения и регулярного наблюдения упомянутого выше, связанного с Солнцем суточного эффекта уменьшения массы контролируемого геологического образца. И во-вторых, мониторинг неожиданно обнаружил, что в новосибирской точке имеется уникальная возможность наблюдать экранирование Солнца с помощью массивных зданий-башен, воздвигнутых в окрестности мониторинга. В зимние месяцы Солнце не поднимается высоко над горизонтом, и, как только Солнце заходит за здание-башню, данный эффект уменьшения массы немедленно прекращается (см. на рис. 5: обратите внимание на поведение  $M_1$  и  $L$ , когда  $6 \text{ ч (UT)} < t < 7 \text{ ч (UT)}$ , а также, когда  $8,5 \text{ ч (UT)} < t < 9 \text{ ч (UT)}$ ).

Таким образом, почти непрерывный мониторинг четко записывает, что, как только массивное здание-башня экранирует Солнце, наблюдаемый суточный эффект уменьшения массы  $M_1$  прекращается. Ежегодно мы могли получать десятки таких записей. На рис. 5 и 6 приведены примеры записей, относящихся к разным годам. Этот обширный фактический материал заставил нас сделать вывод о факторе Солнца в естественной динамике массы наземной сложной системы как об основном, фундаментальном факторе.



### Заключение

В дополнение к нашему заключению о солнечном факторе в естественной динамике массы наземной, специально незранированной сложной системы, как об основном факторе, мы хотели бы добавить следующее.

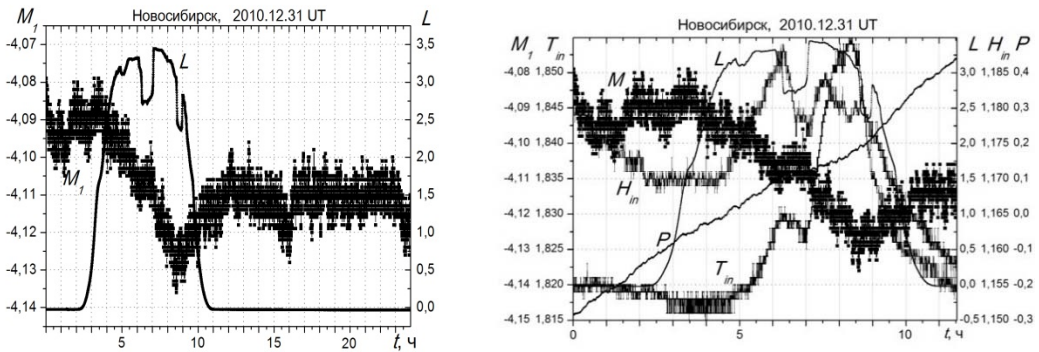


Рис. 5. Суточная динамика  $M_1$  и  $L$  – слева, справа – более подробное поведение  $M_1$  и характеристик условий измерения  $T_{in}$ ,  $H_m$ ,  $P$  и  $L$  в течение 11,5 ч. Новосибирск, 2010

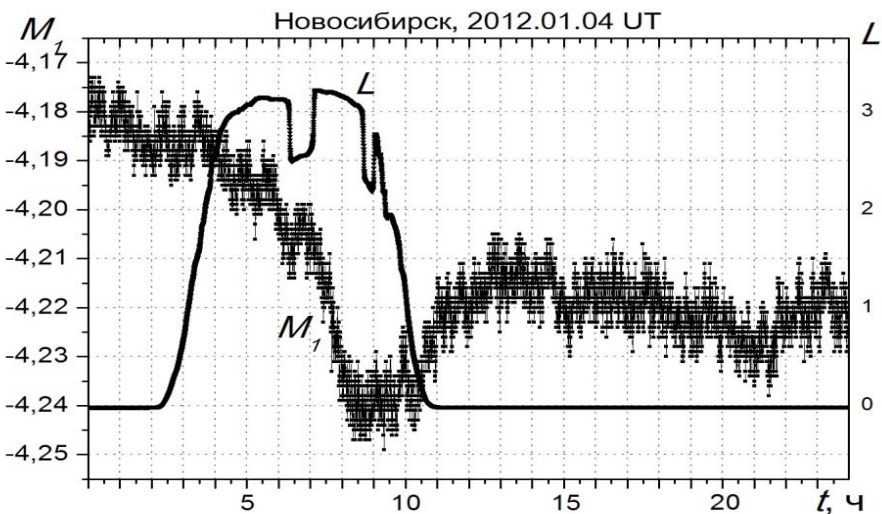
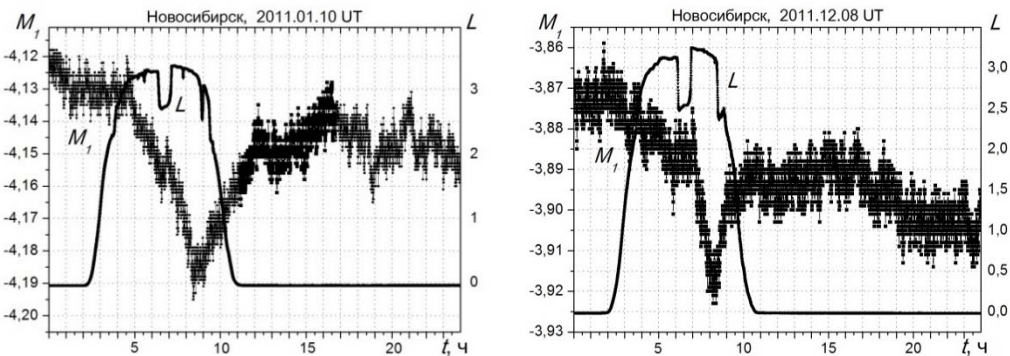


Рис. 6. Дополнительный экспериментальный материал к рис. 5:  $M_1$  и  $L$

1. Когда мы говорим о факторе Солнца, мы имеем в виду физическое явление иницирующего воздействия внешних необратимых процессов (в том числе процессов в звездах и звездных системах) на внутреннее состояние сложных систем (см. [3; 8–12]).

2. Это явление принадлежит временному аспекту объективной реальности и поэтому обладает особыми свойствами (см. [3]).

3. Если мы действительно хотим узнать, как устроена наша Вселенная, мы не должны игнорировать временной аспект физической реальности и его исключительные свойства, которые были открыты в экспериментах и наблюдениях (см. [3; 8; 10; 11; 13]). Нам следует принять во внимание эти свойства в современных прецизионных экспериментах, в том числе гравитационных. В длительных наблюдениях и исследованиях различных явлений, связанных со сложными системами в физике и химии, биологии и медицине, целесообразна параллельная, синхронная регистрация естественной динамики соответствующих минералов или минеральных агрегатов. Это дает возможность иметь инструмент для трактовки известного отсутствия строгого воспроизведения результатов в определенных экспериментах (особенно в биологии и медицине).

В заключение отметим, что влияние космических факторов на динамику массы может быть одной из причин «*unexplainable systematic effects*»<sup>6</sup>, наблюдающихся в гравитационных экспериментах.

Приложение

### Геофизический мониторинг Дубна–Научный–Новосибирск

Наши регулярные наблюдения массы соответствующих сложных систем (минералы и минеральные агрегаты) в течение нескольких лет при контроле условий измерения обнаружили ее определенную годовую динамику [15; 16]. Пример динамики приведен на рис. 7, где изображено поведение массы  $M_1$  и  $M_2$  двух идентичных по вещественному составу геологических образцов (мелкокристаллический агрегат доломита и слюды).

Как видим, годовая динамика массы выделила известные сегменты орбиты Земли – на рис. 7 указаны характерные даты: день осеннего равноденствия, день зимнего солнцестояния – перигелий, день весеннего равноденствия и день летнего солнцестояния – афелий. Кроме того, эти календарные наблюдения в течение нескольких часов ежедневно выявляли наличие кратковременных флуктуаций массы [16]. Одна такая флуктуация указана пометкой *N.B.!* на рис. 7 п. 1.

Для того чтобы установить источник наблюдаемой годовой динамики массы, а также причину заметных кратковременных флуктуаций, был организован почти непрерывный комплексный геофизический мониторинг в трех пунктах: в Дубне (Объединенный институт ядерных исследований,

<sup>6</sup> См. обзор [14. С. 754].

56°44'35",8 с.ш., 37°12'38",92 в. д.), в п. Научный (Крым, Крымская астрофизическая обсерватория, 44°43'27",56 с.ш., 34°00'36", 24 в. д.) и в Новосибирске (Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, 54°50'46",32 с.ш., 83°6'11",43 в. д.).

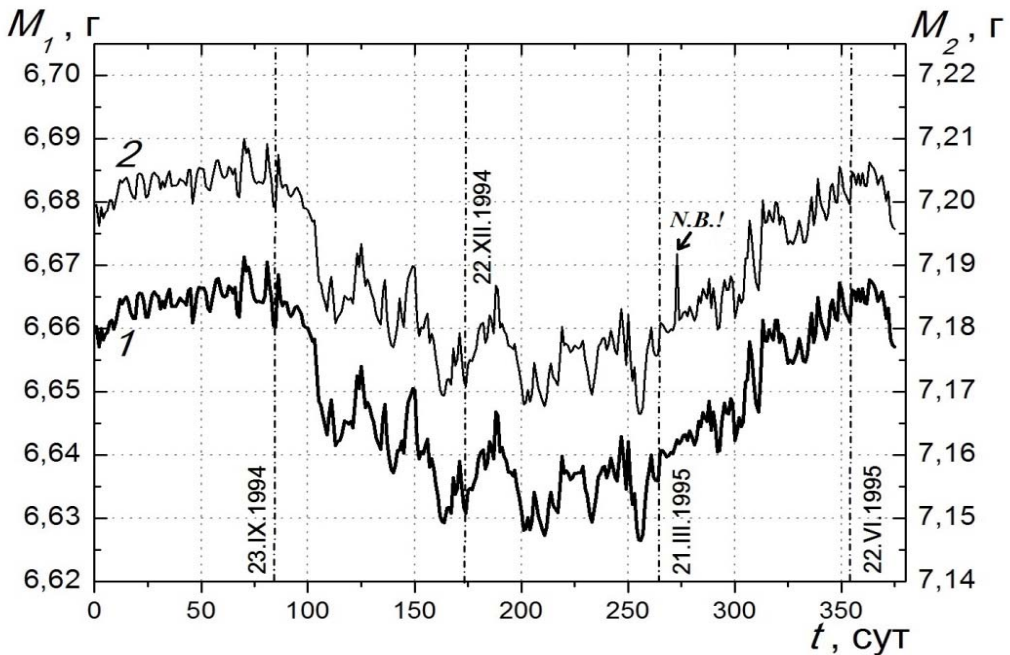


Рис. 7. Годовая динамика массы  $M_1$  и  $M_2$  двух геологических систем I и 2; погрешность измерения  $\pm 0,00012$  г

Данный мониторинг осуществляет специально созданная комплексная ИИС. Она синхронно измеряет и записывает каждые десять секунд в названных пунктах восемь физических характеристик: массу  $M$  контролируемой геологической системы, напряженность квазистатического электрического поля атмосферы  $E$  в двух диапазонах, температуру  $T_{in}$  и относительную влажность  $H_{in}$  в помещении мониторинга, температуру  $T_{out}$  и относительную влажность  $H_{out}$  в атмосфере, атмосферное давление  $P$  и освещенность  $L$  земной поверхности. ИИС мониторинга детально описана в третьей главе монографии авторов [4]: ее общая характеристика, архитектура и состав, методология измерений. Записанная ИИС информация представляет собой совокупность синхронных (по Гринвичу) суточных временных рядов перечисленных характеристик (8640 точек измерения). Отметим, что в последнее время в новосибирской точке мониторинга были задействованы 13 каналов: добавлены два канала микросейсмического мониторинга<sup>7</sup>, канал мониторинга скорости ветра (который свидетельствует о перемещении крупных воздушных масс) и мониторинга влияния на атмосферу космических лучей.

<sup>7</sup> Этот микросейсмический мониторинг напрямую сразу показал, что микросейсмсы не являются причиной флуктуаций массы.



Геофизический мониторинг *Дубна–Научный–Новосибирск* направлен на создание специальной базы данных для изучения физических закономерностей в существовании и развитии Мира четырехмерных событий (пространства-времени). База данных по поведению массы определенных геологических объектов (минералы/минеральные агрегаты) создавалась в Институте математики им. С.Л. Соболева СО РАН по инициативе академика М.М. Лаврентьева с 1991 г.

До 2005 г. мониторинг массы осуществлялся регулярным взвешиванием объекта на лабораторных аналитических весах ВЛР-200г («Госметр», Ленинград, 1989), которые предоставили возможность проводить высокоточное взвешивание. Весы установлены в специальном помещении для мониторинга. Регулярно производился визуальный отсчет показаний весов и запись в лабораторный журнал. Соответственно, обработка получаемых временных рядов компьютерными программами требовала ручного перевода этих данных из рукописной формы в определенный цифровой формат. В начале 2000-х гг. было принято решение максимально автоматизировать процесс измерения на основе современных компьютерных технологий, а также добавить в процесс измерения ряд дополнительных параметров, которые помогли бы в установлении причинно-следственных связей между событиями и вариацией массы, а также способствовали совершенствованию методического и метрологического обеспечения эксперимента. Кроме того, в процесс измерения включили еще два географических пункта наблюдений: Дубну (ОИЯИ) и Научный (Крым, КрАО). В результате был создан специальный геофизический мониторинг *Дубна–Научный–Новосибирск*.

При этом возникла ключевая проблема, связанная с тем, что методика взвешивания современных электронных аналитических весов значительно отличается от методики взвешивания на весах ВЛР-200г, так что применение электронных весов могло существенно нарушить сопоставление временных рядов, полученных ранее при визуальном способе снятия информации, и временных рядов, получаемых при электронном способе. Поэтому было решено сохранить весы ВЛР-200г как основное измерительное средство и оборудовать указанные весы датчиком бесконтактного снятия информации о положении одной из платформ весов в пространстве. Такое решение было предложено и обосновано в работе [17] одного из авторов (В.С.). Оно исключает вмешательство в кинематическую схему весов и не влияет на их метрологические характеристики. Так что погрешность взвешивания в данном мониторинге практически определяется погрешностью самих аналитических весов ВЛР-200г.

В заключение отметим, что фактический материал мониторинга подтвердил характер наблюдавшейся годовой динамики, изображенный на рис. 7, а также дал возможность в деталях записать ряд кратковременных флуктуаций массы, которые можно сопоставить с происходящими явлениями на Солнце. Контроль суточной динамики геологической системы с очень малой годовой вариацией массы, порядка 1 мг, обнаружил связанный с Солнцем эффект уменьшения массы.

## Литература

1. *Еганова И.А., Каллис В.* Основание Мира Минковского как математической структуры: к ответу на вопрос Римана // МС и М. 2017. № 4 (44). С. 33–48.
2. *Еганова И.А., Каллис В.* Экспериментальные исследования по выявлению априорной взаимосвязи 4-мерных событий и ее свойств // Метафизика. 2021. № 4 (42). С. 60–72.
3. *Еганова И.А.* Природа пространства-времени. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2005. 271 с.
4. *Еганова И.А., Каллис В., Самойлов В.Н., Струминский В.И.* Геофизический мониторинг Дубна–Научный–Новосибирск: фазовые траектории массы. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2012.
5. *Окунь Л.Б.* Понятие массы. (Масса, энергия, относительность) // УФН. 1989. Т. 158, вып. 3. С. 511–530.
6. *Окунь Л.Б.* Формула Эйнштейна:  $E_0 = mc^2$ . «Не смеется ли Господь Бог»? // УФН. 2008. Т. 178, № 5. С. 541–555.
7. *Еганова И.А., Самойлов В.Н., Каллис В., Струминский В.И., Ханейчук В.И., Бабин А.Н.* Геофизический мониторинг Дубна–Научный–Новосибирск: природа явления Херста и затмение Солнца 1 августа 2008 г. // Сообщение ОИЯИ Р18-2009-75. Дубна, 2009.
8. *Козырев Н.А.* Избранные труды. Л.: Изд-во ЛГУ, 1991.
9. *Eganova I.A.* The World of events reality: instantaneous action as a connection of events through time // *Relativity, Gravitation, Cosmology* / eds.: V.V. Dvoeglazov, A.A. Espinoza Garrido. New York: Nova Science Publishers, Inc., 2004. P. 149–162.
10. *Eganowa I., Kallies W.* Das Sonnen experiment von Lawrentjew als Raum-Zeit-Erscheinung. Saarbrücken: Akademikerverlag, 2013.
11. *Еганова И., Каллис В.* Солнечный эксперимент М.М. Лаврентьева: явления пространства-времени. Saarbrücken: LAMBERT Academic Publishing, 2013.
12. *Eganova I., Kallies W.* A Special Physical Phenomenon: Innate Interconnection of Space-time Points. URL: Arxiv: 1403.6732.
13. *Lavrent'ev M.M., Eganova I.A.* Kozyrev's method of astronomical observations: information from true positions of stars, stellar systems, and planets // *Instantaneous Action at a Distance in Modern Physics: «Pro» and «Contra»* / eds.: A.E. Chubykalo, V. Pope, R. Smirnov–Rueda. New York: Nova Science Publishers, Inc., 1999. P. 100–115.
14. *Cook A.* Experiments on gravitation // *Rep. Prog. Phys.* 1988. V. 51. P. 707–757.
15. *Еганова И.А., Клецев А.Г., Струминский В.И.* К проблеме геофизического мониторинга: масса кристаллов и минеральных агрегатов // *Поиск математических закономерностей Мироздания: физические идеи, подходы, концепции* / ред. М.М. Лаврентьев, В.Н. Самойлов. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2006. С. 107–123.
16. *Еганова И.А., Самойлов В.Н., Струминский В.И., Каллис В.* Масса (вес) как объект долговременных наблюдений в гравитационных исследованиях. Ч. 1. Проблемы теории гравитации и динамика массы // *Поиск математических закономерностей Мироздания: физические идеи, подходы, концепции* / ред. М.М. Лаврентьев, В.Н. Самойлов. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2008. С. 165–183.
17. *Струминский В.И.* Установка для измерения микровариаций массы на основе лабораторных весов и вихретокового датчика // *Поиск математических закономерностей Мироздания: физические идеи, подходы, концепции* / ред. М.М. Лаврентьев. Новосибирск, 2004. С. 54–59.

## **INNATE INTERCONNECTION IN THE SPACE-TIME: EXAMPLES OF SHIELDS**

**I.A. Eganova<sup>1\*</sup>, W. Kallies<sup>2</sup>, V.I. Struminsky<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Sobolev Institute of Mathematics SB RAS*

*4 Akademika Koptyuga Ave., Novosibirsk, 630090, Russian Federation*

<sup>2</sup> *Laboratory of Information Technologies named after M.G. Meshcheryakov JINR*

*6 Joliot Curie St., Dubna, 141980, Russian Federation*

<sup>3</sup> *Novosibirsk State University*

*1 Pirogova St., Novosibirsk, 630090, Russian Federation*

**Abstract.** The mass reaction of the ground-based complex systems (i. e. the ones with an internal structure that can stay in different inner states) (1) to total solar eclipse and (2) to Sun shielding by a tower located in the neighborhood of the observation is invited to consider. This reaction has revealed the basic factor of observed natural dynamics of mass – the Sun. These observations data were collected by a special geophysical monitoring which every ten seconds synchronously records mass of some definite geological systems (minerals/mineral aggregates), atmospheric electric field strength, and six physical characteristics of the observation conditions at three geographical points: Dubna, Nauchny (the Crimea), and Novosibirsk. Due to significance for modern experiments and technologies, a physical phenomenon associated with the role of the Sun in the mass dynamics is briefly discussed in conclusion.

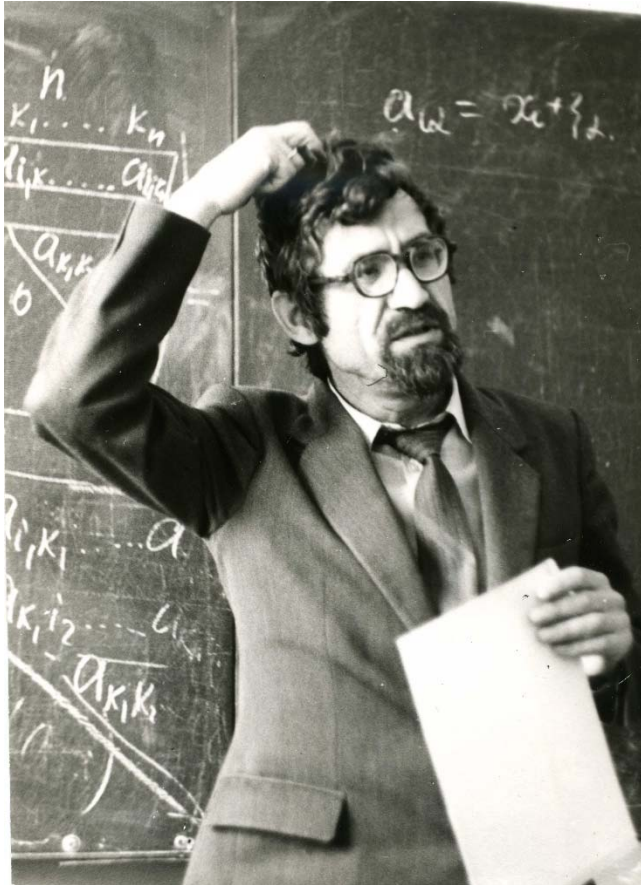
**Keywords:** space-time, a priori relationship of simultaneous four-dimensional events, shielding of the a priori relationship, irreversible process, minerals, mineral aggregates, total solar eclipse, mass as measure of internal energy, natural dynamics of the mass

---

\* E-mail: [eganova@math.nsc.ru](mailto:eganova@math.nsc.ru)

## ПАМЯТИ НАШИХ КОЛЛЕГ

DOI: 10.22363/2224-7580-2022-1-108-112



### **МИХАЙЛИЧЕНКО ГЕННАДИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ (1942–2021)**

12 декабря 2021 г. на 80-м году ушёл из жизни Геннадий Григорьевич Михайличенко, известный российский учёный, математик, физик, ведущий специалист в области геометрии и теории физических структур, доктор физико-математических наук, член-корреспондент Российской академии естественных наук, профессор Горно-Алтайского государственного университета.

Геннадий Григорьевич родился 11 февраля 1942 г. в Алма-Ате в тяжёлое для всей страны военное время. Вместе с родителями в полной мере перенёс трудности и лишения.

Школьное обучение начал в 1949 г. Расположенность к естественным наукам обнаружилась достаточно рано. В юности Гена любил не только решать задачи по физике и математике, но мог доходчиво их объяснить своим одноклассникам. Так обнаружилось его научные и педагогические наклонности. Кроме точных наук Геннадий любил русский язык и литературу, особенно ценил творчество Л.Н. Толстого. В результате такого интереса сформировался высокий уровень грамотности и вкус к русской поэзии и прозе.

В 1959 г., окончив Алма-Атинскую среднюю школу, поступил в педагогический институт. На его успехи в учёбе обратил внимание преподаватель математического анализа, посоветовав перевестись в только что организованный Новосибирский государственный университет. В результате, пройдя собеседование, Геннадий в 1963 г. стал студентом второго курса физического факультета. В 1967 г., получив университетский диплом с отличием, был определен сначала стажёром в теоретический отдел Института физики полупроводников, а затем поступил в аспирантуру к Юрию Ивановичу Кулакову.

Ю.И. Кулаков к этому времени только приступил к построению своей теории физических структур (ТФС), но кроме самой идеи был сделан только небольшой математический задел, – им было найдено решение для ТФС минимального ранга (2,2). Аспиранту Г.Г. Михайличенко Кулаковым была поставлена задача поиска физических структур более высокого ранга. Она была успешно решена в его кандидатской диссертации «Полная классификация физических структур произвольного ранга», подготовленной к концу обучения в аспирантуре в 1970 г. Это был первый важный результат, полученный Геннадием Григорьевичем, – им были найдены все возможные решения в теории вещественных физических структур на двух множествах элементов и доказано, что других решений нет.

Несмотря на полученные результаты, первая защита, прошедшая в 1970 г., была провалена. Более того, она была провалена несмотря на то, что со стороны членов совета не было критических замечаний и вопросов. Потребовалось ещё три года разъяснительной работы – выступлений на семинарах членов совета, публикации статьи в ДАН СССР, которую представил академик А.Д. Александров, чтобы следующая защита в 1974 г. прошла без вопросов и чёрных шаров.

После аспирантуры Геннадий Григорьевич начал работать в Новосибирском пединституте сначала старшим преподавателем, а после защиты кандидатской диссертации – доцентом. Защитив диссертацию, продолжил научные исследования, для которых сформировалось огромное поле деятельности, так как в ТФС постоянно возникали новые задачи. В этот период он постоянно поддерживал научную связь с Новосибирским университетом и Институтом математики Новосибирского Академгородка. Постепенно накапливались научные результаты и публикации, в результате чего известный геометр профессор В.А. Топоногов предложил связать их воедино в диссертацию. Это

предложение привело к написанию докторской диссертации «Групповые свойства физических структур». Оказалось, что Эрлангенская программа Клейна имеет отношение не только к обычной геометрии на одном множестве, но и к геометрии на двух множествах, каковой, собственно, и является любая физическая структура. Академик О.А. Ладыженская, у которой Г.Г. Михайличенко в 1982 г. проходил трёхмесячную стажировку в Ленинградском отделении математического института (ЛОМИ), также поддержала эту идею.

Математические результаты исследований были с интересом восприняты и поддержаны профессором А.И. Фетом, академиками Ю.Г. Решетняком и А.Д. Александровым. Защита диссертации состоялась в 1993 г. в Институте математики СО РАН.

После защиты диссертации Геннадий Григорьевич осуществил свою давнюю мечту поселиться в какой-нибудь «большой деревне» с университетом. Такой «деревней» оказался Горно-Алтайск, окружённый, как и его город детства Алма-Ата, горами. После переезда он всей душой влюбился в свой новый дом, где обрёл душевный покой и семейное счастье. Жена, Наталья Владимировна, по образованию филолог, так что в семье было место и физике, и лирике. Сыновья, Илья и Виктор, живут в Новосибирске. Оба успешны, каждый в своей области деятельности.

Математическое творчество Г.Г. Михайличенко характеризовалось насыщенностью новыми идеями, созданием новых математических объектов.

После классификации бинарных физических структур (ТФС на двух множествах элементов) Геннадий Григорьевич перешёл к бинарным ТФС на одном множестве. В результате им была решена задача классификации всех двумерных геометрий – геометрий на плоскости, обладающих феноменологической симметрией.

В некотором смысле данный результат был ещё более грандиозен, а равно как и ещё более непонятен для широкого круга математиков. Об этом можно судить по тому, что для представления результата была написана новая статья в ДАН СССР, которую рекомендовал академик А.Д. Александров, но выход её в печать застопорился. В общей сложности статья «Двумерные геометрии» пролежала в редакции журнала почти четыре года, так как, по мнению некоторых членов редакции, результат, изложенный в ней, был узкоспециальный. По этому поводу был написан отдельный отзыв Ю.Г. Решетняка и резкое письмо самого А.Д. Александрова в редакцию ДАН, потребовавшего незамедлительного опубликования статьи, результаты которой он считал выдающимися. В связи с такой длительной задержкой публикации Ю.Г. Решетняк посоветовал обратиться к С.Л. Соболеву с просьбой представить работу в Доклады Французской академии наук, так как он был её членом, что тот и сделал после выступления Геннадия Григорьевича на семинаре С.Л. Соболева.

Во Франции она была опубликована через три месяца после получения её редакцией, причем она вышла даже раньше, чем в России.

Среди полученных геометрий были как известные, так и новые, экзотические геометрии, например, открытые ранее Гельмгольцем, но отброшенные им наложением дополнительных условий. Все геометрии относятся к классу геометрий с локальной максимальной подвижностью.

Новая статья в ДАН «О групповой и феноменологической симметриях в геометрии», с одной стороны, связала два подхода к геометрии – метрического, первоначально развиваемого Менгером, Блюменталем, и группового подхода, развиваемого Гельмгольцем, Клейном, Пуанкаре. С другой стороны, статья дала начало написанию докторской диссертации, успешно защищённой в 1993 г.

Сам факт связи групповой и феноменологической симметрий, сначала обнаруженный в геометриях – физических структурах на одном множестве, затем подтвердившийся для физических структур на двух множествах, говорит о тесной связи этих понятий. Настолько тесных, что вынудило Геннадия Григорьевича ввести новый термин «феноменологически симметричные геометрии», которые могут быть как на одном, так и на двух множествах. Эрлангенская программа Ф. Клейна действительна в отношении обеих геометрий, как обычных, так и на двух множествах.

Безусловно, пройдет и потомки оценят открытие Г.Г. Михайличенко во всем объеме. Так же как в XIX в. усилия Н.И. Лобачевского, Я. Бойяи, Б. Римана привели к расширению понятия геометрии, которая ранее была только Евклидовой, так и в XX в. своими работами Михайличенко увеличил область геометрии – теперь геометрия определена не только на одном множестве элементов, но и на двух множествах. Более того, им было показано, что нет содержательных геометрий на трех и более множествах.

Дальнейшее естественное развитие понятий привело к появлению полиметрических геометрий, которые задаются уже не одним числом, а целым набором чисел. Если задаются двумя числами, то это двуметрические геометрии, если тремя – триметрические, а в произвольном случае – полиметрические. Эти геометрии естественным образом расширяют понятия феноменологически симметричных геометрий на одном и двух множествах элементов, когда множество расстояний рассматривается не над вещественными числами, а над некоторой степенью вещественного числа.

Переехав в Горно-Алтайск и работая в Горно-Алтайском университете в должности профессора с 1994 г., Геннадий Григорьевич продолжил научную работу уже не один, а со своими учениками, в которых вкладывал свои педагогические и научные таланты. Двое из учеников защитили кандидатские диссертации в Новосибирском институте математики. Совместно было написано несколько монографий по различным вопросам теории физических структур и феноменологически симметричным геометриям. Несмотря на ухудшающееся здоровье, Геннадий Григорьевич трудился до последнего момента, проводя научные семинары и претворяя в жизнь свои обширные планы.

Геннадий Григорьевич Михайличенко был не только талантливым математиком и педагогом, но и удивительно доброжелательным, порядочным и честным человеком с мягкой интеллигентностью и добрым юмором. Светлая память о нём навсегда сохранится в сердцах его близких, друзей, коллег и учеников!

*Р.А. Богданова, А.Н. Бородин,  
В.А. Кыров, В.Х. Лев,  
Р.М. Мурадов, М.В. Нецадим,  
А.А. Симонов*

**GENNADY G. MIKHAYLICHENKO  
(1942–2021)**



## НАШИ АВТОРЫ

**АЛИБИН Максим Агабекович** – аспирант Российского университета дружбы народов.

**БАХТИЯРОВ Камиль Ибрагимович** – доктор философских наук, кандидат технических наук, профессор Московского государственного агроинженерного университета имени В.П. Горячкина.

**ВЛАДИМИРОВ Юрий Сергеевич** – доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической физики физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, профессор Учебно-научного института гравитации и космологии РУДН.

**ВЛАДИМИРСКИЙ Борис Михайлович** – доктор физико-математических наук, Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского.

**ЕГАНОВА Ирина Аршавировна** – кандидат физико-математических наук, сотрудник Института математики имени С.Л. Соболева СО РАН.

**ЕФРЕМОВ Александр Петрович** – доктор физико-математических наук, профессор, директор Учебно-научного института гравитации и космологии Российского университета дружбы народов, академик РАЕН.

**КАЛЛИС Вальтер** – кандидат физико-математических наук. Главный научный сотрудник Лаборатории информационных технологий имени М.Г. Мещерякова Объединенного института ядерных исследований.

**КОТСАКИС Спирос** – профессор Учебно-научного института гравитации и космологии Российского университета дружбы народов.

**ЛАПТЕВ Юрий Павлович** – кандидат физико-математических наук, выпускник магистратуры и аспирантуры Учебно-научного института гравитации и космологии Российского университета дружбы народов.

**ПАНЧЕЛЮГА Виктор Анатольевич** – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Института теоретической и экспериментальной биофизики РАН (Пушино).

**РЫБАКОВ Юрий Петрович** – доктор физико-математических наук, профессор Российского университета дружбы народов.

**САМСОНЕНКО Николай Владимирович** – кандидат физико-математических наук, доцент Института физических исследований и технологий Российского университета дружбы народов.

**СЕРОВАЙСКИЙ Семен Яковлевич** – доктор физико-математических наук, профессор Казахского национального университета имени аль-Фараби (Алматы).

**СТРУМИНСКИЙ Виктор Иванович** – кандидат технических наук, ведущий инженер, Новосибирский государственный университет.

**ХАЙДАР Ралгар** – аспирант Российского университета дружбы народов.

**ФИЛЬЧЕНКОВ Михаил Леонидович** – доктор физико-математических наук, доцент, заместитель директора Учебно-научного института гравитации и космологии Российского университета дружбы народов.

**ХАРИТОНОВ Анатолий Сергеевич** – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, действительный член Академии геополитических проблем.

**ЯКОВЛЕВ Владимир Анатольевич** – доктор философских наук, профессор философского факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

## Общие требования по оформлению статей для журнала «Метафизика»

Автор представляет Ответственному секретарю текст статьи, оформленной в соответствии с правилами Редакции. После согласования с Главным редактором статья направляется на внутреннее рецензирование и затем принимается решение о возможности ее опубликования в журнале «Метафизика». О принятом решении автор информируется.

### Формат статьи:

- Текст статьи – до 20–40 тыс. знаков в электронном формате.
- Язык публикации – русский/английский.
- Краткая аннотация статьи (два-три предложения, до 10–15 строк) на русском и английском языках.
- Ключевые слова – не более 12.
- Информация об авторе: Ф.И.О. полностью, ученая степень и звание, место работы, должность, почтовый служебный адрес на русском и английском языках, контактные телефоны и адрес электронной почты.

### Формат текста:

- шрифт: Times New Roman; кегль: 14; интервал: 1,5; выравнивание: по ширине;
- абзац: отступ (1,25), выбирается в меню – «Главная» – «Абзац – Первая строка – Отступ – ОК» (то есть выставляется автоматически).
- ✓ Шрифтовые выделения в тексте рукописи допускаются только в виде курсива.
- ✓ Заголовки внутри текста (названия частей, подразделов) даются выделением «Ж» (полужирный).
- ✓ Разрядка текста, абзацы и переносы, расставленные вручную, не допускаются.
- ✓ Рисунки и схемы допускаются в компьютерном формате.
- ✓ Века даются только римскими цифрами: XX век.
- ✓ Ссылки на литературу даются по факту со сквозной нумерацией (не по алфавиту) и оформляются в тексте арабскими цифрами, взятыми в квадратные скобки, после цифры ставится точка и указывается страница/страницы: [1. С. 5–6].
- ✓ Номер сноски в списке литературы дается арабскими цифрами без скобок.
- ✓ Примечания (если они необходимы) оформляются автоматическими подстрочными сносками со сквозной нумерацией.

### Например:

- На место классовой организации общества приходят «общности на основе объективно существующей опасности» [2. С. 57].
- О России начала XX века Н.А. Бердяев писал, что «постыдно лишь отрицательно определяться волей врага» [3. С. 142].

### Литература

1. *Адорно Т.В.* Эстетическая теория. М.: Республика, 2001.
2. *Бек У.* Общество риска. На пути к другому модерну. М.: Прогресс-Традиция, 2000.
3. *Бердяев Н.А.* Судьба России. Кризис искусства. М.: Канон+, 2004.
4. *Савичева Е.М.* Ливан и Турция: конструктивный диалог в сложной региональной обстановке // Вестник РУДН. Сер.: Международные отношения. 2008. № 4. С. 52–62.
5. *Хабермас Ю.* Политические работы. М.: Праксис, 2005.

С увеличением проводимости<sup>1</sup> кольца число изображений виртуальных магнитов увеличивается и они становятся «ярче»; если кольцо разрывается и тем самым прерывается ток, идущий по кольцу, то изображения всех виртуальных магнитов исчезают.

<sup>1</sup> Медное кольцо заменялось на серебряное.

Редакция в случае неопубликования статьи авторские материалы не возвращает.

*Будем рады сотрудничеству!*

### Контакты:

Белов (Юртаев) Владимир Иванович, тел.: 8-910-4334697; e-mail: vyou@yandex.ru

*Для заметок*

---