

**ФИЗИЧЕСКИЕ ТЕОРИИ (МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ)
АДЕКВАТНЫЕ РЕАЛЬНОСТИ, – НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ
ПРОГРЕССА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ XXI ВЕКА ¹**

М. М. Лаврентьев
Институт математики им. С. Л. Соболева
Сибирского отделения РАН
Просп. Акад. Коптюга, 4, 630090, Новосибирск-90, Россия
E-mail: gelios@math.nsc.ru

**1. Междисциплинарные конференции по математическим
проблемам физики пространства-времени сложных
систем**

В настоящее время, на пороге нового века и нового тысячелетия, самая главная проблема, которая стоит перед Наукой мира в целом, – это обеспечение устойчивого исторического будущего человечества. Все государства, так или иначе, столкнулись с тяжелейшими проблемами, такими, как, например, проблемы энергообеспечения, экологии и здравоохранения. Становится очевидным, что большинство проблем порождено прямым или косвенным, осознаваемым или неосознаваемым нарушением законов Природы.

В этих условиях чрезвычайно актуальна выработка правильного мировоззрения, то есть мировоззрения, основанного на научной картине мира, которая действительно адекватна реальности, где существует и действует человек. Научная картина мира, как известно, базируется прежде всего на понятиях и представлениях физики. Достаточно общепризнанно, что физика должна быть теоретической основой естественных наук. Основания физики XX века составили две теории: квантовая теория и специальная теория относительности как теория пространства-времени. Здесь, в области мировых исследований математических свойств физической реальности, пространства-времени, особое место давно занимают работы Института математики Сибирского отделения РАН – это хроногеометрия А. Д. Александрова.

По Александрову, хроногеометрия представляет собой направление исследований, примыкающее к основаниям геометрии и ставящее перед собой цель найти самую простую и интуитивно ясную систему аксиом, эквивалентную специальной теории относительности (СТО). Этот термин А. Д. Александров использовал в 1967 году в названии своей статьи, посвященной 60-летию Кокстера [1]. Его статья содержала серию теорем, характеризующих биективные отображения, сохраняющие конусы в аффинном пространстве, а далее касалась возможного построения основ СТО с использованием изложенных результатов.

Исходным положением хроногеометрии является представление Г. Минковского о пространстве-времени как абсолютном Мире событий, оснащенном четырехмерной псевдоевклидовой геометрией сигнатуры $\langle + - - - \rangle$. Однако, сама эта указанная геометрия не вводится изначально, а должна быть выведена из некоторой достаточно простой системы аксиом, налагаемой на Мир событий. Выбор системы аксиом производится исследователем, опирающимся либо на практический опыт, подвергнутый философскому осмыслению, либо на ту или иную теоретическую интерпретацию экспериментальных данных. В первом случае особое внимание

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 96 – 15 – 96284)

уделяется причинно-следственным отношениям, а во втором – физическим представлениям, например, принципу постоянства скорости света.

К осуществлению поставленной цели А. Д. Александров приступил самым активным образом в годы его работы в ИМ СОАН СССР. Ему удалось привлечь к этому делу группу студентов Новосибирского университета (Н. Ф. Тищенко, А. К. Гуц, А. В. Кузьминых, А. В. Шайденко, А. В. Левичев, С. Н. Астраков и др.) и сотрудников института (А. П. Копылов, В. К. Ионин, В. Я. Крейнович) [2]. Частично результаты исследований группы "хроников", как они себя называли, представлены в двух обзорах А. К. Гуца [3, 4]. Выяснилось, во-первых, что принцип постоянства скорости света не играет той определяющей роли в задании геометрии пространства-времени, как это считалось ранее (ср. с подходом Н. Д. Мермина [5] – теория относительности без постулата о постоянстве скорости света) и, во-вторых, хотя причинно-следственные отношения и указывают недвусмысленно на псевдоевклидовость геометрии Мира событий, тем не менее, различные аксиоматизации принципа причинности не оказались способными удовлетворительно ответить на все вопросы, относящиеся к истокам групповых, топологических, связанных с дифференцируемостью и метрических свойств мира Минковского [7, 8].

К сожалению, критический анализ успехов и неудач новосибирских "хроников" в исследовании истоков, а, точнее говоря, сущности структуры пространства-времени, не был сделан. Несомненно одно: более чем десятилетняя деятельность семинара "Хроногеометрия", возглавляемого А. Д. Александровым, продемонстрировала особую значимость взглядов на пространство и время как на всего лишь "тени" (как впервые образно выразился Г. Минковский) универсального и абсолютного Мира событий, метрическая структура которого может объясняться не только причинно-следственными отношениями "событий", тесно связанными с представлениями о временном порядке, но и отношениями, элиминирующими представления о временном порядке в Море событий (рассмотрение так называемых двойных конусов), что является одним из главных достижений хроногеометрии.

В 1987 году исследования математических свойств Мира событий, продолжавшиеся в Институте математики в то время только в работах А. В. Левичева и его учеников,² дополнились исследованиями физических свойств (в связи с переходом в ИМ из другого подразделения СОАН СССР Отдела условно-корректных задач). Речь идет об исследованиях, фактически реализующих программу, выдвинутую в 20-х годах XX века А. А. Фридманом в его книге "Мир как пространство и время" и посвященную проблеме "возвращения времени его исключительного положения в физике"³, связанного с причинностью.

Учитывая назревшую актуальность координации и идейного взаимообогащения исследований физических свойств Мира событий, ведущихся в разных разделах физики и в других естественных науках, четыре года назад мы выступили с предложением – регулярно, раз в два года, проводить небольшие междисциплинарные конференции по математическим проблемам физики пространства-времени сложных систем (ФПВ). Первая конференция была проведена в августе 1996 года, Вторая – в июне 1998, сегодня мы открываем нашу Третью конференцию.

На Первой конференции были представлены результаты исследования физических свойств Мира событий, полученные по инициативе Института математики на соответствующих экспериментальных базах, а также обсуждалось современное состояние известных физических проблем, связанных с представлениями теории пространства-времени. В работе конференции приняло участие более 80 ученых, математиков и естественников самого широкого спектра. Так, например, были заслушаны доклады, посвященные новейшим представлениям биологии и медицины, о функционировании уникальной сложной системы Природы – организма человека с его пространственно-временными закономерностями. В результате дискуссий и научных контактов, возникших в ходе Первой конференции, оформился творческий

² В те годы А. П. Левичев углубился в проблемы и приложения хронометрической теории И. Сигала как альтернативы современной "стандартной модели" теоретической физики, оценив ее как "завершение специальной теории относительности" [6].

³ К сожалению, А. А. Фридман вскоре ушел из жизни, не реализовав предложенной им программы. Однако, ретроспективно оценивая его подход, следует заметить, что для его реализации предварительно необходимо было сделать решительный принципиальный шаг в развитии фундаментальных физических представлений: надо было увидеть сложившуюся "схоластичность" "пространства-времени" и поставить вопрос о "физическом" "Море событий".

“междисциплинарный коллектив” ученых СО РАН и учреждений Новосибирска, продолживший работу на базе междисциплинарного семинара в Институте математики. Этот коллектив подготовил следующую, Вторую конференцию.

Вторая конференция проводилась с целью систематизации исследований фундаментальных математических закономерностей Мироздания, обсуждались конкретные, принципиально новые физические идеи, подходы, концепции. Речь шла о фундаментальных законах возникновения, существования и развития сложных, организованных систем микро-, макро- и мегамира. За девять дней работы на Второй конференции было подробно заслушано и обстоятельно обсуждено 40 докладов. В работе конференции приняли участие ученые из Новосибирска, Омска, Тюмени, Красноярска, Якутска, Дубны и Москвы, Киева и Алма-Аты. Гостем конференции был профессор О. Д. Ефименко (O. D. Jefimenko) – известный ученый США в области электромагнетизма, создатель ретардики – направления теоретической физики, где соответствующие причинно-следственные отношения явно вводятся в решения уравнений, описывающих физические явления. Представления ретардики позволяют по-новому взглянуть на многие фундаментальные вопросы, а также получить существенно новые представления и результаты, касающиеся явлений электромагнетизма и гравитации.

Вторая конференция охватила с единых позиций широкий диапазон исследуемых в физике проблем: от структуры элементарных частиц до волновых свойств Вселенной, от фрактальных свойств пространства-времени до глобальных процессов самоорганизации в мире. Все доклады отличались нестандартными подходами, богатством новых идей и их многоплановостью, в то же время сразу обнаружилась их принадлежность к одним и тем же методологическим и философским позициям: единый подход к физическим явлениям микро-, макро- и мегамира, приоритет критерия адекватности в оценке рассматриваемых математических моделей физической реальности. Именно это логическое единство объединило в творческий коллектив основных участников конференции, а возможности электронных средств связи позволили продолжить совместную работу и после конференции. Ее результат – сборник трудов *“Поиск математических закономерностей Мироздания: физические идеи, подходы, концепции”* [9].

Тематика сборника органически связана со многими общефизическими фундаментальными проблемами электрических и магнитных полей, специальной теорией относительности, гравитации, структуры микросистем атомной и ядерной физики, физики элементарных частиц и мегасистем астрофизики. В работах этого сборника поднимаются проблемы и предлагаются способы исследования физических свойств четырехмерного псевдоевклидового Мира событий, волновой астродинамики, ретардики, классических физических полей, необратимой электродинамики, обсуждаются универсальность законов саморегуляции динамических систем и универсальность принципа резонансной синхронизации Гюйгенса, а также вопросы интеграции физического знания.

Научное сотрудничество и контакты с помощью электронных средств связи показали, что нашу Третью конференцию целесообразно посвятить обсуждению нескольких концептуальных физических теорий (математических моделей), связанных с исследованием физического аспекта пространства-времени. Это – хроногеометрия, нелинейная динамика адронов, алгебры Клиффорда и дискретные преобразования пространства-времени. Это – теория пространства-времени (Мира событий): методы и результаты исследований его физического аспекта, физическая модель единства природных систем, реализующегося на основе принципа резонансной синхронизации Гюйгенса, и, наконец, атомная физика действительно адекватная микромиру.

В связи с предстоящим обсуждением перечисленных концептуальных физических теорий (математических моделей), я хотел бы остановиться на одном важном моменте, являющемся необходимым условием прогресса естествознания XXI века. В последнее время оно, так или иначе, проявляется во многих частных работах, связанных с изучением существования сложных систем в физике и астрономии, геологии и биологии. Речь идет о критерии оценки эффективности концептуальных теорий (математических моделей). Увлечение критериями, отражающими оценку уровня и особенностей используемого в модели математического аппарата, сменяется возвратом к главному, естественному требованию – *требованию адекватности модели физической реальности.*

Не секрет, что изощренность математического описания позволяет в случае, когда речь идет об отдельных экспериментах или наблюдениях, создать впечатление соответствия теории фактическому материалу. Однако эта иллюзия немедленно исчезает, когда фактический материал рассматривается не фрагментарно, а в целом,

то есть когда предлагаемой физической теории (математической модели) предъявляется требование соответствия всему экспериментальному (наблюдательному) материалу. Тогда, в случае неадекватности, сразу обнаруживается *подгоночный* характер ряда процедур, обеспечивающих так называемое "соответствие" эксперименту.

Очевидным признаком неадекватности также является отсутствие предсказаний новых эффектов или явлений с их последующим обнаружением. Если модель только "объясняет", но ничего фактически не предсказывает, она не может определить дальнейшие пути развития теоретических представлений, получения действительно нового знания. Следовательно, она, в принципе, не может содействовать прогрессу в познании в области естественных наук.

Далее нам имеет смысл, предваряя обсуждение адекватности перечисленных выше концептуальных физических теорий, сразу же взглянуть на открывающуюся панораму дискуссионного поля нашей конференции.

2. Физические концепции, представленные на обсуждение конференции ФПВ-2000, их взаимосвязь, достижения и перспективы

2.1 Атомная физика М. Грызинского

Детерминистская атомная физика М. Грызинского (M. Gryzi|ski), несомненно, по праву находится в центре внимания нашей конференции. Во-первых, потому, что пространственно-временные представления, связанные с микромиром, весьма существенны для развития физического аспекта Мира событий сложных систем, а, во-вторых, потому, что история этой фундаментальной физической теории чрезвычайно поучительна. Дело в том, что профессор М. Грызинский, известный своими признанными крупными достижениями на мировом уровне в области ядерной физики, как активный руководитель Польской национальной программы "*Физика плазмы и контролируемый термоядерный синтез*", еще в 1965 году предложил детерминистскую модель атома [10]. Его представление о прецессирующем спине электрона⁴, позволило показать, что классическая динамика, использующая закон Кулона, успешно, в полном согласии с экспериментом описывает явления мира атомов, что электроны в атоме в основном состоянии движутся радиально. Таким образом, принятая в физике уже семь десятилетий картина существования электрона в виде облака Ψ -функции на самом деле является неадекватным, ошибочным представлением.

М. Грызинским в трех его докладах "*О природе атома*" будет обстоятельно представлено, что его модель атома (названная им атомной моделью свободного падения), разработанная на основе результатов экспериментов по ядерным столкновениям, в которой электроны расположены симметрично вокруг ядра и движутся кооперативно по радиальным (почти радиальным) траекториям, правильно описывает все основные свойства атома.

В широком диапазоне энергий, для различных экспериментов сравнение теоретических расчетов с экспериментальными данными [11-13] показало, что классическая динамика, действительно, работает и в микромире и электрон, движущийся радиально в кулоновском поле ядра, должен быть рассмотрен как физическая реальность⁵. Отсюда следует, что известный принцип соответствия, введенный Н. Бором и утверждающий, что для описания мира атомов классическая

⁴ Теперь можно только удивляться и недоумевать, почему ни у Н. Бора, ни у других исследователей общепринятой атомной модели квантовой механики, даже когда они использовали образ "планетарной модели" для атома, не возникло мысли о прецессии спина: ведь представление о прецессирующем спине электрона в атоме гораздо более естественно (именно в свете известного движения планет), чем представление о жестко фиксированном спине.

⁵ Специально подчеркнем, что предложенная М. Грызинским теория не содержит никакого подгоночного параметра, поэтому сравнение теоретических результатов и данных эксперимента, действительно, является *проверкой* теории, а не *подгонкой* теории под эксперимент.

механика непригодна и нужна принципиально другая, квантовая механика, оказывается надуманным, ошибочным представлением.

Как известно, и в литературе, и в научных кругах давно сложилось незыблемое убеждение, что соответствие теоретических предсказаний квантовой механики данным эксперимента "безупречное". Однако, углубившись в выяснение обоснованности этого убеждения, М. Грызинский сразу обнаружил неоспоримые факты широкомасштабного игнорирования и замалчивания истинного, притом весьма неблагоприятного, положения дел, что представлено в его брошюре "*Истинные и мнимые достижения современной физики*" [14]. Причины такой научной политики, скорее всего, не совпадают с мотивами известных научных преступлений Клавдия Птолемея (см. книгу Р. Р. Ньютона "*Преступление Клавдия Птолемея*" [15]), но, волей-неволей, приходится констатировать факт крупной, "корпоративной" научной необъективности, строго говоря - или некомпетентности, или фальсификации. Видимо, поэтому не стоит удивляться, что восхищающая адекватность атомной физики М. Грызинского физической реальности, на что убедительно указывают:

- должное согласие теоретических расчетов атомных эффектов с многочисленными данными известных экспериментов (без каких-либо подгоночных параметров!), см. [14];
- создание динамической теории молекулярных связей, см. [16];
- объяснение сил Ван-дер-Ваальса и эффекта Рамзауэра асимметрией и осцилляциями электрического поля атома, см. [17];
- разгадка 'корпускулярно-волнового дуализма', раскрывающая подлинный
- физический смысл 'волновой природы' электрона, см. [14];
- возможность правильно рассчитать физические характеристики твердых
- тел вдоль всей таблицы Менделеева, см. [14]; -

была корпоративно проигнорирована законодателями подгоночного моделирования в квантовой механике... Никто из них не оказался способным сказать в духе Аристотеля: - "*Квантовая механика нам дорога, но истина дороже*", - и возрадоваться созданию *действительно адекватной* атомной механики, гносеологическое значение которой трудно переоценить.

С атома слетела пелена Ψ -функции, и нам открылся чрезвычайно упорядоченный и согласованный во времени и пространстве мир атомных электронов. Представления атомной физики М. Грызинского, несомненно, окажут влияние на представления физики частиц, и в целом, и в частных исследованиях. В настоящее время в ней видится теоретический фундамент для обоснования удивительной универсальности принципа резонансной синхронизации Гюйгенса, на основе которой Ф. А. Гареев строит свою физическую модель единства и гармонии в Природе, фактически с самого начала игнорируя квантовомеханический принцип соответствия и оперируя классическими представлениями, и уже получил немало интересных и новых результатов, касающихся свойств вещества микро- и макросистем, см., например, [18]. Упорядоченность и согласованность в картине атомного мира, его свойства, открытые М. Грызинским, гармонируют с картиной внутреннего мира звезд, которую полвека назад открыли нам исследования Н. А. Козырева [19, 20].

В связи с тем, что в *Списке "особо важных и интересных проблем" физики и астрофизики XXI века*, составленном В. Л. Гинзбургом [21], не фигурируют проблемы, связанные с возникновением звезд и природой звездной энергии, которые не могут считаться решенными⁶, следующим важным моментом нашей конференции представляется обсуждение работ Н. А. Козырева [19, 20] по постановке и исследованию проблемы внутреннего строения звезд и природы звездной энергии.

2.2 Звездная физика Н. А. Козырева и концепция физического Мира событий

Результаты работ Н. А. Козырева по индуктивному решению задачи о внутреннем строении звезд на основе анализа закономерностей наблюдательной

⁶ См. критику господствующих ныне представлений в книге Т. А. Агеяна "*Звезды, галактики, Метагалактика*" [22].

астрофизики, при котором уравнения состояния вещества и излучения внутри звезд являются предметом *исследования*, а не предметом априорных предположений, были обескураживающими для приверженцев гипотезы о термоядерной природе звездной энергии. Как было доказано, широко эксплуатируемая в астрофизике гипотеза, на основе которой, образно говоря, можно было "считать и считать", на самом деле оказалась иллюзией: когда ей был предъявлен материал астрофизических наблюдений в целом, не фрагментарно, ее несостоятельность стала очевидной.

На работы Н. А. Козырева последовала незамедлительная реакция законодателей подгоночного моделирования в астрофизике: рецензией А. Г. Масевич [23] и критикой Д. А. Франк-Каменецкого в [24] создавалось мнение "об ошибочности" подхода Н. А. Козырева. Прием критики был стандартным для мероприятий подобного рода, а именно: автору приписывалась изобретенная оппонентами позиция (искажающая истинное положение дел) и именно она обсуждалась. Так что, если читатель не был знаком с трудами⁷ Н. А. Козырева, опубликованными в "Известиях Крымской астрофизической обсерватории", представлялась возможность создать у него превратное мнение о подходе Н. А. Козырева, а, следовательно, вызвать недоверие к его результатам.

Поскольку в настоящее время, как и полвека назад, "вопрос о внутреннем строении звезд чрезвычайно сложен и запутан в многочисленных теоретических исследованиях"[19, с. 5], а проблема природы звездной энергии попрежнему остается открытой фундаментальной проблемой физики, ретроспективный аналитический обзор подхода Н. А. Козырева и его результатов является весьма актуальным. Он будет обстоятельно представлен в докладе И. А. Егановой "О природе звезд: подход Н. А. Козырева и его результаты".

Н. А. Козырев рассматривал звездный мир как гигантскую лабораторию, в которой вещество и излучение существуют в огромном диапазоне состояний. Очевидно, чтобы подойти к расшифровке физического механизма выделения энергии в звездах, надо располагать информацией о физических условиях, при которых это происходит. Поэтому Н. А. Козырев поставил целью найти эти условия как некоторые неизвестные в предварительно сформулированных уравнениях теории, которая опирается только на фундаментальные физические представления и полученные в этой "гигантской лаборатории" эмпирические закономерности. Он сразу фиксировал все неизвестные физические обстоятельства, обнаруживающиеся при исследовании внутреннего строения звезд, и они постоянно находились в поле его зрения, учитывалась их взаимосвязь и взаимообусловленность. Так, не делая априорных предположений, этап за этапом, создавалась необходимая теория для физической интерпретации диаграммы Герцшпрунга-Рессела. Эта фундаментальная эмпирическая закономерность астрофизики представляет соотношения между эффективными температурами звезд и их светимостями, что, несомненно, определяется физическим характером выделения энергии в звездах. Поэтому из диаграммы Герцшпрунга-Рессела может быть извлечена (при наличии соответствующей теоретической базы) необходимая информация о физических условиях выделения звездной энергии. Располагая этой информацией, можно, действительно, изучать вопрос о природе звездной энергии, а не пытаться отгадать ответ на него, предлагая очередную физическую гипотезу.

Анализ диаграммы Герцшпрунга-Рессела, на основе предварительно разработанной им теории внутреннего строения звезд, привел Н. А. Козырева к следующим трем главным выводам:

1. Гипотеза о термоядерных реакциях как основном источнике звездной энергии несостоятельна.
2. Теплопроизводительность звезды определяется только теплоотдачей, следовательно, механизм выделения энергии в звездах вообще не типа 'реакций', а типа саморегулирующейся 'машины'.
3. Нарушение законов классической механики и термодинамики наступает значительно раньше и при других обстоятельствах, чем это следует из специальной теории относительности.

Эти выводы, а также все рассмотренные им особенности диаграммы звездных

⁷ Кстати, заключительную, главную статью [20] Д. А. Франк-Каменецкий полностью игнорирует: она не рассматривается, о ней вообще не упоминается!

состояний, см. [20], явились для Н. А. Козырева основанием, чтобы сделать последующее заключение о необходимости реализации в физике фактически той идеологии, о которой за три десятилетия до него заговорил А. А. Фридман, а именно: преодолеть широко распространенное в физике отождествление понятий 'времени' и 'длительности', вернуть времени его исключительное положение, связанное с причинностью, отнести ко времени как форме существования материального мира и найти адекватные способы исследования физических свойств временного аспекта существования материальных систем. Так, при исследовании фундаментальной проблемы астрофизики, связанной со способом существования природных систем, исторически возникло понимание необходимости прямого исследования временного аспекта Мира событий, его физических свойств, его роли в существовании и развитии материальных систем. Концепция Н. А. Козырева о времени и осуществленное им на ее основе целенаправленное исследование физических свойств времени, в котором каждый последующий этап опирался на теоретические выводы по экспериментальному материалу предыдущего этапа (на протяжении 35 лет), могут быть использованы в качестве методологической основы прямых исследований физических свойств Мира событий, его временного аспекта, см. [25]. Возникает необходимость в представлении о физическом Мире событий. Поясню: пространство-время, четырехмерная математическая модель физической реальности, определяется как многообразие точек (x, y, z, ct) , называемых 'событиями'. При этом имеет место, во-первых, определенная схематизация реальности: 'событие' отождествляется с набором пространственных (x, y, z) и временной (ct) координат при полном абстрагировании от конкретной, физической или любой другой, информации об этом событии как явлении реальности и, во-вторых, имеет место определенная идеализация реальности: события рассматриваются как "точечные" явления, т. е. протекающие в столь малой области пространства и в столь короткий промежуток времени, что можно считать, что они происходят в "точке" и "мгновенно". Кроме того, принимается определенная система аксиом, приписывающая пространству-времени топологическую структуру, связность, отделимость, метрику. Таким образом, вне зависимости от того, о каком именно неевклидовом пространстве идет речь, псевдоевклидовом или римановом, имеется в виду 'мир' Минковского или 'универсальный космос' Сигала, в любом случае речь идет о некоторой математической модели физической реальности, которая с самого начала выделяет и отражает только 'геометрический' ('хроногеометрический') аспект ее. (Подобно тому, как обычная геометрия изучает только геометрические свойства реальных тел: длины, площади, объемы и т. д., но не их физические свойства и явления, в них происходящие.)

'Пространство-время' - это один из объектов мира математических моделей физической реальности, причем с учетом отмеченных выше схематизации и идеализации понятия события, относящегося к самой физической реальности. Эта модель, в которую заложена только чисто геометрическая информация (координаты) о реальных событиях, соответственно может обнаружить чисто геометрические (точнее, хроногеометрические) закономерности физической реальности, а поэтому, с точки зрения целей и задач физики, не является достаточно адекватной. Необходимо располагать физическим 'Миром событий', т. е. математической моделью, отражающей не только хроногеометрические параметры событий, но и информацию об их физических свойствах и особенностях, необходимо снять условие абстрагирования от содержания событий. Другими словами, рассматривать 'Мир событий' как многообразие сущностей, называемых событиями, которые характеризуются полным набором свойств: 'хроногеометрических' (пространственные и временная координаты) и 'физических' (которые определяются конкретным содержанием рассматриваемого реального явления). Очевидно, 'Мир событий' является более адекватной моделью физической реальности, чем 'пространство-время'.

Как уже отмечалось выше, концепция физического Мира событий была подробно представлена на наших первых двух конференциях в докладах И. А. Егановой, в том числе, результаты исследований временного аспекта Мира событий:

X анализ дальнего действия [26, 27] как взаимосвязи во временном аспекте:

- 1) дальнее действие как проявление взаимосвязи событий, обусловленной метрикой пространства-времени (априорная связь событий, разделенных нулевым интервалом собственного времени - развитие подходов Н. А. Козырева и Н. Д. Мермина к представлениям СТО),

2) дальноедействие как проявление универсальности времени (независимость от физического или иного `механизма' стандартных часов развитие подхода Дж. Дж. Уитроу), - изучение временной структуры Мира событий;

X результаты изучения небесной сферы наземного наблюдателя как его Мира событий:

- регистрация истинного положения звезд β Pegasi, α Andromedae, δ Andromedae [26, 29, \refcite{LaEg}],
- регистрация события `истинное Солнце' и его влияния на состояние сложных систем разной природы [30, 31, 26, 27],
- регистрация неизвестных крупномасштабных аномалий при сканировании сutoчной параллели звезды α Arietis [32];

X результаты изучения проявления свойств Мира событий в динамике ключевых характеристик сложных систем:

- результаты наблюдений за динамикой сложных систем в период столкновений фрагментов SL9 с Юпитером [32],
- определение фрактальной размерности временной структуры пространства-времени, физическая интерпретация эмпирического закона Херста для природных явлений [27, 34].

Концепция физического Мира событий является краеугольным камнем идейного фундамента наших конференций, имеющих целью сближение и объединение крупных концептуальных физических теорий (математических моделей) действительно адекватных физической реальности. Поэтому в дискуссиях на наших конференциях сразу стали фигурировать работы известного научного направления, возглавляемого академиком А. А. Логуновым. Представления и результаты этого направления вызвали у нас сильный положительный резонанс, во-первых, в связи с "возвратом" к метрике Минковского, во-вторых, в связи с некоторыми результатами релятивистской теории гравитации (РТГ) в свете представлений концепции В. А. Амбарцумяна об образовании звезд из сверхплотного вещества, в-третьих, в связи с обобщенной теорией гравитации О. Д. Ефименко, которая реализует ту же физическую концепцию гравитации, что и РТГ.

2.3 Релятивистская теория гравитации А. А. Власова, А. А. Логунова и М. А. Мествиришвили, концепция астрогенеза В. А. Амбарцумяна, обобщенная теория гравитации О. Д. Ефименко, необратимая электродинамика И. А. Шелаева

Прежде всего, следует отметить современный анализ физической сущности специальной теории относительности, проведенный А. А. Логуновым в его труде [35]. Дело в том, что со специальной теорией относительности в теоретическую физику вошли принципиально новые представления о физической реальности: о времени и пространстве, о движении и взаимодействии, об общих требованиях, которые следует предъявлять к физическим теориям, к их математическому языку. В то же время в широких научных кругах нет единого отношения, как к этим вопросам, так и к содержанию СТО в целом. Как констатировал А. Д. Александров в статье [36], посвященной содержанию теории относительности, в настоящее время "определились два разных подхода к теории относительности. Первый - подход Минковского, в основе которого лежит представление о пространстве-времени как реальной абсолютной форме существования материального мира. Второй - чисто релятивистский подход; главное в нем - та или иная система отсчета" [36, с. 122]. Этот факт является очень существенным обстоятельством в развитии представлений физики о реальности, в создании научной картины мира.

Действительно, первый подход способствует созданию и развитию физических теорий (математических моделей) адекватных объективной действительности, оказывает влияние на формирование представлений естественных наук об основополагающей функциональной и органической взаимосвязи пространственного и временного аспектов существования материальных систем. Исторический материал,

касающийся крупных физических теорий и открытий, свидетельствует о том, что они так или иначе были связаны с развитием общих, философских, представлений о вселенной, материи, движении, взаимодействии и их реализацией в конкретной предметной области. Именно в этом плане проявляется первый подход, возникший впервые в работе А. Пуанкаре [37] и сформулированный затем Г. Минковским [38], который четко представил идею о неразрывном единстве пространства и времени, геометрия которого псевдоевклидова, как открытие нового пути в развитии физических представлений о реальности. Именно этот подход вооружает плодотворными идеями и перспективными направлениями конкретных естественнонаучных исследований, способствует разработке методов и способов изучения принципиально новых взаимосвязей явлений и процессов, фундаментальных закономерностей существования сложных самоорганизующихся систем.

Второй подход фактически игнорирует содержание СТО, оформившееся после известного вклада Г. Минковского [38], значимость которого подчеркивал А. Эйнштейн [39]. По мнению А. Д. Александрова, этот подход является следствием того, что "взгляд Минковского на теорию относительности не был воспринят физиками во всей глубине" [36, с. 121]. Второй подход фактически отказывается признать адекватность четырехмерной математической модели ('мир' Минковского, 'пространство-время') физической реальности, считает ее лишь удобным фиктивным формализмом и является чисто "позитивистским, отрицающим, что относительное есть лишь грань, проявление абсолютного" [36, с. 122]. Несомненная "заслуга" этого подхода в том, что "догматизм и вера - всегда чуждые науке и постоянно ее сопровождающие - сделали свое дело. Они почти до наших дней ограничили уровень понимания и, как следствие, сузили область применения теории относительности" [35, с. 3]. Поэтому современный анализ содержания теории относительности, осуществленный А. А. Логуновым в его труде [35], представляющий СТО как теорию пространства-времени, попрежнему остается актуальным.

В центре изложения СТО в [35] - представления Г. Минковского, который, по существу, первый осознал, что "чисто математические рассуждения", связанные со специальной теорией относительности, фактически ведут к "новым идеям относительно пространства и времени", так как за всеми ее математическими результатами стоит факт существования 'мира' ('пространства-времени') с единой геометрией. Поэтому главное содержание СТО - это качественный, принципиальный шаг в развитии представлений о физической реальности. Точнее, "теория относительности - это открытие единой псевдоевклидовой геометрии пространства и времени для электромагнитных явлений и ее распространение в качестве гипотезы на все формы материи" [35, с. 3]. В литературе практикуется утверждение, что эта формулировка представляет собой "математическую интерпретацию теории относительности". Однако это именно ее 'содержание', а не 'интерпретация'.

А. А. Логуновым показано [35], что представления о псевдоевклидовой геометрии единого пространства-времени позволяют единообразно охватить как инерциальные, так и ускоренные системы отсчета и дают возможность сформулировать обобщенный принцип относительности. Постулат о постоянстве скорости света является частным следствием псевдоевклидовой геометрии пространства-времени для инерциальных систем отсчета, следовательно, он не может рассматриваться как исходный пункт теории. Таким образом, представление о том, что теория относительности принцип относительности и постулат о постоянстве скорости света, в принципе не верно.

Почти в то же время с других позиций это убедительно продемонстрировала фундаментальная работа Н. Д. Мермина "Теория относительности без постулата о постоянстве скорости света" [5].

Интересно отметить: все, что было осуществлено в [35], действительно, как сразу заметил автор, "можно было бы сделать давно, после работы Минковского, и, наверное, он сам бы это все и разъяснил, если бы не ушел из жизни так рано" [35, с. 3]. Тогда, видимо, помешали "догматизм и вера", как выразился автор [35]. Теперь приходится констатировать, что именно догматизм и вера помешали сразу объективно оценить труды А. А. Логунова и его соратников: сторонники второго подхода к сущности теории относительности исподволь немедленно стали создавать в научных кругах мнение о том, что "у Логунова ошибки"⁸ (точно так же, как это утверждалось в отношении работ Н. А. Козырева и Ан. Ал. Власова).

⁸ Странно было слышать, как это уверенно утверждало в узком кругу лицо с высоким статусом РАН, но, как оказалось, не читавшее ни Логунова, ни Сигала, ни Синга, ни А. Д. Александрова, ни Уилера с Тейлором, ни Фридмана, ни Минковского, ни

Релятивистская теория гравитации, предложенная в работах А. А. Власова, А. А. Логунова и М. А. Мествиришвили, возрождает и реализует концепцию классического гравитационного поля как физического поля Фарадея-Максвелла, см. [40]. Эта же физическая концепция реализуется в обобщенной гравитационной теории О. Д. Ефименко [41, 42], однако там используется другая модель физической реальности.

Авторы РТГ используют Мир событий специальной теории относительности; риманово пространство-время и 'геометрическая' концепция тяготения общей теории относительности (ОТО) заменены псевдоевклидовым пространством-временем и 'физической' концепцией тяготения. В связи с этим целесообразно отметить, что экспериментальные исследования временного аспекта Мира событий в астрономических наблюдениях подтверждают реальность именно метрики Минковского (см. [43]). Кроме того, стоит обратить внимание на упомянутый выше подход Н. Д. Мермина - его результаты также свидетельствуют в пользу реальности метрики Минковского в рассматриваемом круге явлений.

При разработке РТГ в отношении общей теории относительности последовательно было показано следующее:

- в ОТО отсутствуют фундаментальные законы сохранения энергии-импульса и момента импульса вещества и гравитационного поля, вместе взятых, следовательно, определенная в ней инертная масса не равна гравитационной;
- ОТО не дает определенных предсказаний для гравитационных эффектов в Солнечной системе; неоднозначность в решениях проявляется в некоторых эффектах уже в первом порядке по константе гравитационного взаимодействия;
- в ОТО отсутствует понятие гравитационного поля как физического поля, обладающего плотностью энергии-импульса, поэтому известная формула Эйнштейна для гравитационного излучения не является следствием ОТО.

Риманова геометрия - основа ОТО не используется в РТГ в качестве математической модели адекватной физической реальности, когда имеется в виду, что компоненты метрического тензора суть гравитационные потенциалы, но она не отброшена. В рассматриваемой теории риманова метрика, входящая в уравнения Гильберта-Эйнштейна, естественно возникает как сумма метрического тензора пространства-времени Минковского и тензора гравитационного поля. Эта ('эффективная') метрика входит также в дополнительные уравнения, которые вместе с уравнениями Гильберта-Эйнштейна (в пространстве-времени Минковского!) образуют полную систему, однозначно определяющую гравитационное взаимодействие материальных систем с выполнением всех физических законов сохранения.

Предсказания РТГ уже обсуждались в дискуссиях на нашей Второй конференции в свете фактического материала наблюдательной астрофизики, в частности, по так называемым 'черным дырам', а также в связи с концепцией В. А. Амбарцумяна, касающейся образования звезд из сверхплотного вещества, см. Предисловие редактора в [9]. В докладе В. А. Леуса, представляющем собой критические размышления по поводу отдельных известных физических экспериментов и концепций, этот материал будет рассмотрен более детально.

Известно, научная позиция выдающегося астрофизика академика В. А. Амбарцумяна⁹ отличалась приверженностью к тому направлению космогонии, которое стремится получить знания о происхождении и эволюции звезд не путем подгоночного моделирования, а на основе анализа наблюдательных данных [46, с. 496]. Именно таким путем им был открыт новый тип звездных систем, динамически неустойчивых и распадающихся, - группы молодых звезд (звездные ассоциации), чем доказал, что процесс звездообразования во Вселенной продолжается и в настоящее время. Именно таким путем он вел свои результативные исследования проблемы происхождения и эволюции галактик. Не разделяя господствующей точки зрения на формирование звезд из газовой материи, которая

Пуанкаре, ни позднего Эйнштейна - никого из тех, весьма авторитетных ученых, кто понимал СТО как теорию пространства-времени, что ее ключевое понятие - 'событие'.

⁹ Обратим внимание, что в начале своей научной деятельности В. А. Амбарцумян и Н. А. Козырев длительное время (1925-1933 гг.) работали вместе: ими опубликовано 16 совместных работ, см. [44, сс.432-433].

основывается на предположении о термоядерном источнике звездной энергии, В. А. Амбарцумян высказал гипотезу о том, что звезды в ассоциациях возникают группами из "каких-то других, неизвестных объектов" – сверхплотных тел незвездной природы, обладающих огромными запасами энергии. Эта гипотеза стала для ее автора руководящей во всех его исследованиях и постоянно разрабатывалась им в течении всей его последующей жизни; в настоящее время она фактически представляет собой определенную концепцию. Она будет представлена в докладе В. А. Леуса в свете его предположения о том, что коллапсары РТГ являются прямыми кандидатами на роль неизвестных сверхплотных объектов, фигурирующих в концепции В. А. Амбарцумяна.

Концепция астрогенеза В. А. Амбарцумяна, несмотря на известные достижения и мировое признание ее автора, не избежала гонений со стороны законодателей подгночного астрофизического моделирования: работы прославленного астрофизика не критиковали, "ошибок" не приписывали – к такой личности применили другие "меры": его просто обвинили... в пропаганде и утверждении идеализма в науке. Дело приняло весьма серьезный оборот, и только действенная и своевременная защита академика М. А. Лаврентьева спасла выдающегося ученого от публичного поругания и отлучения от науки и активной жизни.

Теперь обратимся к другой реализации концепции классического гравитационного поля как физического поля Фарадея-Максвелла – обобщенной теории гравитации (ОТГ) О. Д. Ефименко.

ОТГ является одним из крупных результатов ретардики¹⁰. Ретардика, как и причинная механика Н. А. Козырева, реализует требование принципа причинности: событие-причина предшествует во времени событию-следствию. Различие этих теорий в том, что причинная механика рассматривает так называемое элементарное звено причинно-следственной цепи, а ретардика исследует 'причины' и 'следствия', разделенные конечным расстоянием в пространстве. Ретардика рассматривает физические явления, учитывая 'время запаздывания' – промежуток времени между событием-причиной и событием-следствием; основу ее математического аппарата составляют так называемые "запаздывающие интегралы" [41, 46].

Казалось бы, что особенно нового может дать физике этот подход? Ведь он только вводит в явном виде требование принципа причинности в соотношения теоретической физики. На самом деле это чрезвычайно важно, поскольку обеспечивает адекватность математической модели физической реальности. Действительно, рассмотрение известных явлений с позиций ретардики сразу позволило получить ответы на ряд открытых вопросов электродинамики, а также по-новому взглянуть на "старые" крупные проблемы физики. На нашей второй конференции О. Д. Ефименко подробно рассказал о них в трех своих докладах "Ретардика, теория относительности и гравитация" [42]. Первые результаты ретардики:

- Распространенное представление о том, что переменное электрическое поле и переменное магнитное поле порождают друг друга, не соответствует действительному положению вещей: между ними нет причинной связи. Электромагнитное поле – это дуальная сущность, всегда обладающая электрической и магнитной компонентами, возникающими одновременно из общего источника – изменяющихся во времени электрических зарядов и токов. Однажды возникнув, далее они сосуществуют, не оказывая действия друг на друга, однако они не могут существовать одно без другого, как две стороны одной медали, см. [41, 46], – в этом и заключается дуальность электромагнитного поля.
- Имеет место лишь один вид электромагнитной индукции – индукция Фарадея, обсуждающаяся в литературе "электромагнитная индукция Максвелла" не существует.
- Закон Ленца выражает причинную связь между меняющимися во времени электрическим током и порожденным им электрическим полем.
- Третий закон Ньютона строго действителен только как закон сохранения количества движения, но не как закон равенства действия и противодействия.

¹⁰ От англ. *Retardation* – запаздывание, этот термин был предложен Ю. Г. Косаревым.

- Гравитация, как и электромагнетизм, имеет двойственную природу: существует гравитационное поле, действующее на все массы, и когравитационное поле, действующее исключительно на движущиеся массы.
- Космические электромагнитные поля излучают энергию, а гравитационные поглощают энергию.

Как видим, первые достижения ретардики свидетельствуют о том, что, если концептуальная основа модели, действительно, адекватна физической реальности, то немедленно последует реальное проникновение в суть изучаемых явлений. Оно сразу же принесет новые результаты, как на уровне объяснений, так и на уровне предсказаний новых явлений.

Именно позиции ретардики позволили О. Д. Ефименко плодотворно пересмотреть гравитационную теорию Ньютона и, возродив идею работ¹¹ О. Хевисайда, создать обобщенную теорию гравитации, см. [42] и цитированные там работы.

В свое время О. Хевисайд обобщил гравитационную теорию Ньютона на случай гравитационных взаимодействий, зависящих от времени. (Кстати, этот шаг полностью соответствует правилам ретардики!) При этом О. Хевисайду пришлось предположить, что гравитационное поле, подобно электромагнитному, состоит из двух силовых полей: обычного ньютонова, создаваемого всеми массами и действующего на все массы, и поля, создаваемого только движущимися массами и действующего исключительно на движущиеся массы. Общепринятого названия для этого поля пока нет, далее, следуя О. Д. Ефименко, будем называть его `когравитационным' полем. Известно, что теория Хевисайда преподносилась им самим лишь как подобие электромагнитной теории. Ретардика позволила положительно ответить на главный вопрос - об адекватности гравитационной теории Хевисайда физической реальности. О. Д. Ефименко показал [41], что теория Хевисайда строго вытекает из теории Ньютона и двух принципов:

1. гравитация распространяется с конечной скоростью;
2. закон сохранения количества движения не нарушается при гравитационных взаимодействиях.

Так была создана, как ее назвал автор, *обобщенная теория гравитации* - то есть гравитационная теория Хевисайда (адекватность которой была обоснована), дополненная общими решениями гравитационных уравнений Хевисайда, выражающими гравитационное и когравитационное поля через "запаздывающие интегралы"¹².

Интересно, что согласно ОТГ гравитационное взаимодействие тел осуществляется не одной гравитационной силой, а пятью: тремя гравитационными и двумя когравитационными силами. Описание всех этих сил приведено в [41], оно имеется также в [42]. В целом ОТГ ставит под сомнение ОТО Эйнштейна и состоятельность так называемых экспериментальных доказательств этой теории, подтверждая со своей стороны позиции в этом вопросе РТГ.

Учитывая единый взгляд на физическую природу гравитации в РТГ и ОТГ, но весьма разные математические реализации этого взгляда, несомненно, особый интерес представляет сравнительный анализ этих двух гравитационных теорий.

На эту нашу конференцию О. Д. Ефименко представил доклад "*Новые результаты ретардики: влияние центростремительного ускорения на электрические и магнитные поля круговых токов и вращающихся зарядов*". В этом докладе содержатся два очень важных результата:

1. вопреки общепринятому мнению, электрическое поле вращающегося шарообразного заряда не является кулоновым полем;
2. соленоид, через который проходит постоянный электрический ток, создает внешнее, до сих пор неизвестное в физике электрическое поле.

¹¹ Заметим, что они переизданы в книге О. Д. Ефименко [41].

¹² Подчеркнем, что в отличие от уравнений Хевисайда эти интегралы содержат непосредственно плотность массы и плотность потока массы, создающих гравитационное и когравитационное поля, см., например, [42].

Эти результаты, несомненно, вызовут широкий интерес, учитывая, что вращающиеся шарообразные заряды и подобные соленоиды фигурируют во многих областях физики, в том числе, в ее экспериментально наблюдаемых эффектах, например, в эффекте, известном как эффект Ааронова-Бома. Именно его ясную и убедительную физическую интерпретацию дает О. Д. Ефименко в этом докладе¹³.

На наших конференциях гравитационные теории обсуждаются параллельно с проблемами классической электродинамики, см. [9]. В этом докладе я отмечаю только необратимую электродинамику И. А. Шелаева [47].

Необратимая электродинамика Шелаева представляет собой довольно математически оснащенное теоретическое описание – модель физического механизма многих электромагнитных явлений, уже известных и еще не наблюдаемых. Свою физическую концепцию автор реализовал в достаточно стройной математической модели на основе волнового принципа Гюйгенса, расширенного определениями потенциалов.

Самый главный момент, отличающий эту теорию, – взгляд автора на физическую реальность: он, обладающий богатым опытом многолетних экспериментальных исследований в физике высоких энергий, выделяет *“третий объект любого волнового процесса”* – среду. *“Согласно волновому принципу эта среда материальна и отвечает только одному требованию – обеспечивает “постоянное” распространение элементарного возмущения с постоянной или переменной (для сред с дисперсией) скоростью. Для электромагнитного поля в свободном однородном пространстве прием скорость распространения возмущений равной скорости света”* [47, с. 262].

В монографии [47] приведены основные положения новой, нелинейной и необратимой электродинамики движущегося точечного заряда. Показано, что в такой электродинамике скалярный потенциал при любой скорости движения заряда имеет сингулярность только в той точке пространства, где в данный момент находится точечный заряд. Скалярный потенциал движущегося точечного заряда удовлетворяет волновому уравнению с отличной от нуля правой частью, которая превращает его в нелинейное и необратимое уравнение в частных производных второго порядка.

Основываясь на расширенном волновом принципе Гюйгенса, И. А. Шелаев показал, что можно построить новую электродинамику аксиоматически подобно тому, как строится классическая геометрия. *“Эта новая электродинамика, теряя прежний феноменологический характер, адекватно описывает природу электромагнетизма более широким классом дифференциальных уравнений”* [48, с. 117].

С помощью представлений необратимой электродинамики И. А. Шелаев дает интерпретацию известным уникальным эффектам, наблюдающимся в практике работы современных ускорителей заряженных частиц, а также предлагает решения задач о потенциалах, создаваемых в пространстве различными движущимися заряженными системами тел.

С точки зрения ретардики, необратимая электродинамика является *‘причинной’* теорией: *“время запаздывания”* явно фигурирует в ее основах. Однако, ретардика Ефименко базируется на уравнениях Максвелла. Несомненно, сравнительный анализ подходов необратимой электродинамики Шелаева и ретардики Ефименко в ее электродинамической части к одним и тем же физическим явлениям, к одним и тем же задачам обнаружил бы моменты, важные для развития обеих теорий.

Имеет смысл отметить, что и ретардика, и необратимая электродинамика особо выделяют явления, связанные с движением, а также, что обсуждающаяся О. Д. Ефименко в [42] не инвариантность уравнения Максвелла по отношению к релятивистским преобразованиям поставляет интересный факт для идейных позиций автора необратимой электродинамики.

2.4 Неравновесная динамика адронов

В настоящее время приходится констатировать, что *“стратегия изучения сильных взаимодействий с помощью эксперимента и ad hoc моделей, построенных по образцу прямой задачи рассеяния, привела к очередному тупику: за 50 лет ни последовательной теории, ни концептуальной определенности в теоретической*

¹³ Данный доклад мы опубликуем в английском оригинале, так как можно не сомневаться, что *“догматизм и вера”* не дадут возможности быстро опубликовать эту работу в европейских и американских журналах, хотя все ней, образно говоря, весьма прозрачно.

интерпретации эксперимента" [9, с. 9]. Поэтому на нашей Второй конференции обсуждался основополагающий характер обратной задачи рассеяния - восстановление свойств "мишени", а также "снаряда" по наблюдению совокупных продуктов их рассеяния друг на друге - для физики высоких энергий. Рассматривались два новых, взаимодополняющих подхода к постановке обратной задачи рассеяния в физике высоких энергий: системно-динамический, нелинейный и эволюционно-динамический, неевклидов. Они составляют содержание разрабатываемой Э. Г. Бубелевым и И. А. Кучиным концепции "Программа Лобачевского-Пуанкаре в физике высоких энергий" [49, 50]. На этой нашей конференции доклад И. А. Кучина "Становление неравновесной динамики адронов" анализирует смену господствующих представлений в физике частиц; показывается, что этот процесс осуществляется в соответствии с общими представлениями Т. Куна об особенностях трансформации знания. Базовые представления линейной парадигмы опровергаются все новыми и новыми результатами эксперимента, а изучение мягких и полужестких процессов при углублении в предмет исследования приводит к неравновесной динамике, нелинейной по своей сути.

Многие проблемы физики частиц обусловлены невыясненностью вопроса о том, что происходит с объектом, когда он реально переходит из одной инерциальной системы в другую, какая физика стоит за преобразованиями Лоренца в СТО. Например, известно (см. [51]), что релятивистский характер движения частиц в начальном и конечном состояниях в принципе несовместим с условием их "приготовления" и сохранения в "целостности" как динамических систем. СТО обеспечивает лишь кинематику рассеяния частиц, но не раскрывает их динамику. Последняя же, как показывает в докладе И. А. Кучин, носит весьма разнообразный и подчас неравновесный характер, хотя "во вне" все законы сохранения выполняются и рассеяние глобально можно описывать в терминах "регулярной" динамики и инвариантных переменных.

И. А. Кучин обращает внимание на то, как ставятся и решаются задачи такого рода в нелинейной физике. В нелинейных средах принцип суперпозиции не работает, поэтому основополагающее значение приобретают устойчивые частные решения уравнений и промежуточная асимптотика: частное решение при одних начально-граничных условиях оказывается асимптотикой частного решения при других начально-граничных условиях, а переход от одного решения к другому, описываемый в терминах промежуточной асимптотики, представляет эволюцию динамической системы во времени (или по другой управляющей переменной). Благодаря трехмерности геометрического пространства возможны лишь три вида автомодельных решений типа ударных волн: плоско-, цилиндрически- и сферически-симметричные. Автор доклада показал, что все они реализуются в физике частиц, а полное сечение представимо суммой дифракционной, струйной и точечно-подобной компонент.

В целом в докладе изучается переход от "регулярной" динамики к "нерегулярной" при формировании новых представлений в теории мягких процессов сильных взаимодействий в физике частиц. Автор активно реализует представления тематического анализа Дж. Холтона [52], ретроспективно рассматривая развитие трех основных направлений изучения мягкого рассеяния частиц:

1. Исследования упругого и квазиупругого рассеяний нуклонов.
2. Исследования природы множественного рождения частиц.
3. Исследования особенностей структуры протона как открытой системы.

С ростом энергии взаимодействия перечисленные направления сближаются и пересекаются, и это трактуется, согласно Холтону, как признак образования новой области исследований - неравновесной динамики адронов. В докладе представлены базовые факты новой теории, обсуждается общая концепция их понимания и подчеркивается сложный, иерархический характер теории, отражающей иерархию динамической структуры объекта исследования и представляющей собой в целом систему отдельных, относительно самостоятельных, но взаимосогласованных определенным образом теорий.

На большом числе примеров показано, как под давлением развивающихся экспериментальных исследований в физике высоких энергий на протяжении последних десятилетий происходит смена парадигм: линейная парадигма, на которой основаны по существу квантовая механика, квантовая электродинамика, квантовая хромодинамика и др. теории, в области мягких процессов при высоких энергиях явно уступает место нелинейной. И. А. Кучин делает вывод, что должны произойти существенные изменения в постановке концептуальных проблем квантовой теории поля.

Действительно, неблагоприятное состояние квантовой теории поля уже замечено и волнует специалистов высокого уровня. Об этом свидетельствует, например, конференция, состоявшаяся в 1996 году в Бостонском университете (США) и посвященная концептуальным проблемам квантовой теории поля, см. [53].

Отмечая большую работу, проведенную И. А. Кучиным при подготовке этого обзорного доклада, и ее значимость в развитии представлений физики высоких энергий, в интересах последующих дискуссий следует обратить внимание на следующее. При подготовке доклада автор, к сожалению, не был знаком с атомной физикой М. Грызинского, поэтому не мог и предположить, что ко всем 'квантовым теориям' теперь следует относиться как к математическим моделям весьма "родственным" модели, которая на самом деле неадекватна физической реальности, поэтому следует определить границы целесообразности их использования. Далее, если бы автор обсуждаемого доклада стоял на позициях атомной физики М. Грызинского (а не пребывал в иллюзорном убеждении о "безупречном" согласии квантовой механики с экспериментом), он бы увидел интересные возможности применения в физике высоких энергий представлений физической модели единства и гармонии в Природе, развиваемой Ф. А. Гареевым.

2.5 Волновые концепции: волновая Вселенная А. М. Чечельницкого и резонансная синхронизация Ф. А. Гареева

Актуальность исследования Мира событий давно назрела. Об этом свидетельствуют, с одной стороны, новейшие исследования в области калибровочных теорий, когда, например, вводится пятимерная реальность с энергией в качестве пятой координаты (J. Maldacena), новейшие исследования возможности нарушения лоренц-инвариантности (R. Cowsik, B. V. Sreekantan), работы по исследованию локализации событий (M. Toller), "Программа Лобачевский-Пуанкаре в физике высоких энергий", разрабатываемая Э. Г. Бубелевым и И. А. Кучиным. С другой стороны, нельзя не заметить, что в последние десятилетия появились и развиваются новые, "нетрадиционные", подходы к единой систематизации объектов и явлений, природных систем микро-, макро- и мегамира. В этих работах рассматриваются новые типы закономерностей, отражающие присущие этим системам и явлениям числовые значения физических характеристик и характерные для них зависимости, установленные экспериментально, см. доклады А. М. Чечельницкого и Ф. А. Гареева в [9] и цитированную там литературу.

В работах А. М. Чечельницкого и Ф. А. Гареева обнаруживается глубокое единство природных систем и явлений, относящихся к разным, как принято считать, физическим уровням организации вещества. Поэтому уместно напомнить, что идея о 'всеобщей' связи явлений как наиболее общей закономерности мира, о его существовании как 'едином мировом процессе' всегда рассматривалась в философии, объектом исследования которой является общая, единая картина мира и которая имеет более глубокий взгляд на многообразие связей предметов и процессов, чем любая конкретная естественная наука. В материалистической диалектике подчеркивается тот момент, что действительный мир един в том смысле, что все существующее в нем суть разные формы проявления материи, поэтому нет абсолютно изолированных объектов, они едины в своей сути.

Представления А. М. Чечельницкого о волновой структуре Вселенной были представлены на нашей Второй конференции в его нескольких докладах [54], посвященных мегаволновой структуре Солнечной системы как волновой динамической системы, а также некоторым отдельным новым предсказаниям-следствиям его концепции волновой астродинамики. Солнце рассматривается как генератор мегаволн, гелиосфера – как космический резонатор колебательных ритмов в Солнечной системе. Используя представление о волновом характере механизмов взаимодействия Солнца и гелиосферы, раскрывается генезис давно наблюдаемых ритмов и их соразмерность. Они определяются устойчивым существованием волн больших длин (мегаволн) в межпланетной плазме. А. М. Чечельницкий предложил новый метод определения положения гелиопаузы с использованием известной фундаментальной физической постоянной – постоянной тонкой структуры; с помощью этого метода прогнозируется обнаружение гелиопаузы на гелиоцентрическом расстоянии, равном 90.5 а. е. Представляется интересным предложенный А. М. Чечельницким анализ красных смещений квазаров, на основании которого прослеживается волновая структура в

масштабах Вселенной, а также предсказывается открытие наиболее вероятных значений красных смещений удаленных объектов.

Универсальность волновой природы является основополагающей и в исследованиях Ф. А. Гареева. Его поиск физического референта единства мира, его гармонии, базирующийся на универсальности принципа резонансной синхронизации Гюйгенса, соответствует точке зрения одного из создателей квантовой электродинамики - Ф. Дж. Дайсона, высказанной, например, в [55]: *все многообразие природы должно быть воспринято физикой как одна из своих центральных тем* так же, как биология приняла единство генетического аппарата как свой основной закон.

Обобщая принцип резонансной синхронизации Гюйгенса, Ф. А. Гареев показал, что его обобщение соответствует выводу Э. Шредингера о том, что взаимодействия между микроскопическими системами контролируется специфическими законами резонанса, см. [18]. Более того, этот вывод верен для любых взаимодействующих систем, где имеются явления волновой природы.

Проверяя свою гипотезу об универсальности принципа резонансной синхронизации Гюйгенса на жизнеспособность в микромире, Ф. А. Гареев провел теоретические вычисления соответствующих параметров и сравнил их с экспериментальными данными для сотен тысяч (!) ядерных состояний и γ -квантов. Тот факт, что эти вычисления воспроизводят экспериментальные данные энергий γ -квантов и состояний ядер с точностью до нескольких кэВ (во многих случаях с точностью до ошибок в экспериментальных данных), неоспоримо свидетельствует о том, что обнаружен физический принцип, затрагивающий глубинные процессы самоорганизации материи и выявляющий принципиально новую взаимосвязь явлений в Природе.

По своему содержанию принцип синхронизации Гюйгенса относится к временному аспекту материального мира: главные фигурирующие в нем понятия (частота, синхронизация) являются чисто временными понятиями (подобно тому, как длина волны является чисто пространственным понятием), таков и характер обнаруживаемой им взаимосвязи явлений. Поэтому значимость универсальности этого принципа, подтвержденного на сотнях тысяч случаев, со своей стороны свидетельствует об актуальности прямых физических исследований временного аспекта мира событий для выявления "роли времени" в Мироздании.

В физической модели единства и гармонии Природы, развиваемой Ф. А. Гареевым на основе принципа резонансной синхронизации, на первый план выходит явление *'соизмеримости'* соответствующих физических характеристик. (Две физические величины называют соизмеримыми, если их отношение равно отношению двух целых чисел.) Ф. А. Гареевым обнаружено великое множество фактов проявления соизмеримости в наборах структурных характеристик микро- и макросистем. Нельзя не согласиться с автором этих исследований, что эти факты являются проявлением некоего единства Природы, общих принципов функционирования ее систем разного уровня организации и вещественного состава. Соответственно, это обстоятельство весомо свидетельствует о целесообразности создания физических концепций и теорий, с самого начала ориентирующихся на отображение и описание этого единства.

В докладе Ф. А. Гареева *"Концепция универсальности принципа резонансной синхронизации Гюйгенса, модель структурных особенностей молекул живых систем и новая интерпретация сверхпроводимости"* обсуждается обнаруженная автором связь между некоторыми условиями квантования для сверхпроводимости и так называемой *'длиной волны электрона'* в атоме водорода. Здесь следует отметить, что атомная физика М. Грызинского не только раскрыла физическую суть де Бройлевской волны электрона, но, принимая во внимание тот факт, что электрон имеет дипольный магнитный момент, материализовала "волновое поле" электрона, а именно: волновое поле электрона есть электромагнитное поле прецессирующего магнитного диполя. Поэтому несомненный интерес представляет рассмотрение закономерностей, обнаруженных Ф. А. Гареевым, с позиций атомной физики М. Грызинского.

Остается отметить, что закономерности обнаруженные авторами рассмотренных волновых концепций, возможно, являются предметом для приложения и развития представлений необратимой электродинамики И. А. Шелаева.

3. Главная цель конференции ФПВ-2000

Итак, выше были кратко представлены основные концепции, обсуждающиеся на

наших конференциях. В ходе их представления выделялась их взаимосвязь и определенная концептуальная согласованность. Все они не только "объясняют известное", но и открывают новые перспективы развития многих разделов физики, обнаруживая и предсказывая принципиально новые свойства систем и явлений микро-, макро- и мегамира. Все это свидетельствует об их действительной адекватности физической реальности.

На нашей Третьей конференции мы начинаем рассматривать еще одно, интенсивно развивающееся в настоящее время, направление теоретической физики - алгебраические исследования математических закономерностей пространства-времени, за которыми стоят фундаментальные физические свойства реальности. Это направление представляется в обзорном докладе В. В. Варламова *"Алгебры Клиффорда и дискретные преобразования пространства-времени"*.

Дискретные преобразования комплексных пространств, с точки зрения физики, представляют особый интерес, поскольку самые известные в физике из алгебр Клиффорда алгебры Паули и Дирака являются алгебрами соответственно второго и четвертого ранга над полем комплексных чисел. Более того, алгебра Паули изоморфна подалгебре четных элементов алгебры пространства-времени и множество обратимых элементов этой алгебры образует группу Клиффорда-Липшица, изоморфную собственной группе Лоренца. Оказывается, что при гомоморфном отображении комплексной алгебры третьего ранга на алгебру Паули автоморфизм, соответствующий пространственному отражению \mathbf{P} , не переносится. Таким образом, множество автоморфизмов фактор-алгебры Паули не образует конечной группы, происходит своего рода "нарушение симметрии" дискретной группы. В физике имеется аналог данной ситуации - нарушение четности в теории слабых взаимодействий. Как известно, в Природе существуют только левые нейтрино и правые антинейтрино, и не существует правых нейтрино и левых антинейтрино, т. е. для нейтринного поля операция \mathbf{P} не определена. С целью продолжения аналогии в докладе нейтринное поле описывается спинорным полем Дирака-Хестенса, которое полностью определяется в рамках алгебры Паули. Далее, вводится безмассовое уравнение Дирака-Хестенса, в котором волновая функция - спинор, является элементом фактор-алгебры Паули и в силу этого множество дискретных преобразований этого спинора не содержит операцию \mathbf{P} .

Математические исследования фундаментальных свойств пространства-времени, начатые по инициативе и под руководством А. Д. Александрова, о которых упоминалось выше, представлены докладом А. К. Гуца *"Хроногеометрия: взаимодействие прошлого параллельных вселенных"*. Цель автора этого доклада состоит в том, чтобы показать, что прошлое абсолютного Мира событий имеет сложную геометрическую структуру, которая не допускает однозначного описания. В духе теории Калуцы-Клейна, утверждающей существование пятимерного Гиперпространства, в которой наша Вселенная всего лишь один из слоев гладкого слоеания коразмерности 1, в докладе А. К. Гуца предлагается модель [56, 57], параллельные вселенные в которой, т. е. слои, "имеют общее макроскопическое прошлое" в том смысле, что достаточно большие "куски" пространства прошлых параллельных вселенных входят в состав области Гиперпространства, геометрия и топология которых "пенятся", т. е. подвергаются спонтанным флуктуациям, длящимся крайне незначительный промежуток времени. Автор предлагает интерпретировать полученный результат как указание на объективную невозможность восстановления картин прошлого в истории природы и общества в силу того, что к "нашему прошлому" всегда примешивается "чужое прошлое". Для подтверждения своей интерпретации автор обращается к истории России [57], хотя предварительно стоило бы критически отнестись к адекватности используемой римановой геометрии, тем более, после того анализа ОТО, который был проведен создателями РТГ.

Этот доклад, несомненно, вызовет интенсивную дискуссию, так как автор, в частности, отстаивает "чисто статистический подход" к историческим процессам, используемый А. Т. Фоменко и В. Г. Носовским, который был подвергнут критике на нашей Второй конференции в докладе И. В. Николаева и Т. А. Ворониной *"Об исследованиях временн'ой структуры исторических событий"* [9, сс. 183-199]. В том докладе детально обсуждались принципиальные вопросы, связанные с исследованием математических закономерностей в исторических событиях. Речь шла о том, что математические методы, использующиеся для ретроспективного анализа исторических событий, должны быть адекватны исследуемым явлениям, а именно: историю отдельных этносов и цивилизаций следует рассматривать как определенный частный процесс в глобальном развитии биосферы Земли с присущими ему особенностями временной

структуры. В работе И. В. Николаева и Т. А. Ворониной сформулированы общие объективные принципы целостного подхода к исследованию исторического фактического материала и продемонстрирована эффективность их применения на конкретном фактическом материале. Кроме того, с другой стороны, доклад А. К. Гуца, работающего в римановом пространстве-времени, интересен с точки зрения иллюстрации адекватности РТГ физической реальности.

Главная цель нашей Третьей конференции - показать, что критерий адекватности физической реальности является решающим при оценке концептуальных физических моделей (математических теорий), и предложить физике XXI века систему концептуально согласованных и взаимосвязанных теорий (математических моделей) адекватных физической реальности. Именно адекватность предлагаемых теорий и концепций объясняет их эффективность в целостной интерпретации фактического материала при полном отсутствии каких-либо так называемых подгоночных параметров. Все они расширяют кругозор физических исследований, открывая принципиально новые закономерности в существовании природных систем микро-, макро- и мегамира, предсказывая неизвестные еще явления и закономерности.

При ориентировке на требование адекватности используемых математических моделей теоретики должны быть всегда готовы взглянуть в лицо фактам эксперимента и суметь критически отнестись к своим моделям, суметь непредвзято оценить достоинства и возможности другого, более адекватного, подхода. Наградой всем будет более глубокая, адекватная, а, значит, более действенная, научная картина мира, так необходимая современному человечеству.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alexandrov A. D. Contribution to chronogeometry. // *Canad. J. Math.*, **19** (№ 6), 1119 (1967).
2. Гуц А. К. Семинар "Хроногеометрия" в Новосибирском университете в 70-е годы и исследование по основам теории относительности. // Омск: Ученый совет мат. фак. ОмГУ, 1994 - Деп. ВИНТИ № 1690-В94.
3. Гуц А. К. Аксиоматическая теория относительности. // *Успехи мат. наук*, **37** (№ 2), 39 (1982).
4. Guts A. K. *Semigroups in foundations of geometry and axiomatic theory of space-time*. // *Semigroups in Algebra, Geometry and Analysis*. (Eds: K. H. Hofmann, J. D. Lawson, E. B. Vinberg) - de Gruyter Expositions in Mathematics, Berlin, 1995, 57-76.
5. Мермин Н. Д. Теория относительности без постулата о постоянстве скорости света. // *Физика за рубежом*. 1986. Серия Б (преподавание): Сборник статей. / Сост. Ю. А. Данилов. М.: Мир, 1986, 173-192.
6. Гуц А. К. Теоретико-топосный подход к основаниям теории относительности. // *ДАН СССР*, **318** (№ 6), 1294 (1991).
7. Guts A. K. *Axiomatic causal theory of space-time*. // *Gravitation and cosmology*, **1** (№ 3), 301 (1995).
8. Левичев А. В. Хронометрическая теория И. Сигала как завершение специальной теории относительности. // *Известия вузов*, **36** (№ 8), 84 (1993).
9. Поиск математических закономерностей Мироздания: физические идеи, подходы, концепции. (Ред. М. М. Лаврентьев) // *Избранные труды Второй сибирской конференции по математическим проблемам физики пространства-времени сложных систем (ФПВ-98)*, Новосибирск, 19-21 июня 1998 г. Новосибирск: Изд-во ИМ, 1999.
10. Gryzi'nski M. *Radially oscillating electron - the basis for the classical understanding of the atom*. // *Phys. Rev. Lett.*, **14**, 1059 (1965).
11. Gryzi'nski M., Kowalski M., and Wlazl\o M. *Electron capture in the p⁺H head-on collisions and classical dynamics*. // Gryzi'nski M. *True and false achievements of modern physics*. Homo-sapiens, Warsaw, 1996, 52-59.
12. Gryzi'nski M., Kunc J., and Zgorzelsky M. *Three-body analysis of electron - hydrogen atom collisions*. // *J. Phys.*, **B36**, 2292 (1973).

13. Gryzi'nski M. and Kovalski M. *Alignment of hydrogen atoms in e^+ and e^- ionising collisions.* // Phys. Lett., **A200**, 360 (1995).
14. Gryzi'nski M. *True and false achievements of modern physics.* Homosapiens, Warsaw, 1996.
15. Ньютон Р. Р. *Преступление Клавдия Птолемея.* М.: Наука, ГРФМЛ, 1985.
16. Gryzi'nski M. *Dynamical model of the molecular bond.* // J. Chem. Phys. Lett., **217**, 481 (1994).
17. Gryzi'nski M. *Ramsauer effect as a result of dynamic structure of the atomic shell.* // Phys. Rev. Lett., **24**, 45 (1970).
18. Гареев Ф. А. *Универсальность принципа синхронизации Гюйгенса и гармония в Природе.* // В кн. [\refcite{FPV}], 92-110.
19. Козырев Н. А. *Источники звездной энергии и теория внутреннего строения звезд.* // Изв. Крымской астрофиз. обсерв., **2**, 3-43 (1948). Эта статья вошла в [\refcite{Kozy}], 71-120.
20. Козырев Н. А. *Теория внутреннего строения звезд и источники звездной энергии.* // Изв. Крымской астрофиз. обсерв., **6**, 54-83 (1951). Эта статья вошла в [\refcite{Kozy}], 121-154.
21. Гинзбург В. Л. *Какие проблемы физики и астрофизики представляются сейчас особо важными и интересными (тридцать лет спустя, причем уже на пороге XXI века)?* // УФН, **169**, 419 (1999).
22. Агекян Т. А. *Звезды, галактики, Метагалактика.* / 3-е изд., перераб. и доп. М.: Наука, ГРФМЛ, 1981.
23. Масевич А. Г. Козырев Н. А. *"Источники звездной энергии и теория внутреннего строения звезд"*, ч. 1. Изв. Крымской астрофиз. обсерв., **2**, стр. 3, (1948); ч. 2. Там же, **6**, стр.54, 1951. // Вопросы космогонии, **1**, 247 (1952).
24. Франк-Каменецкий Д. А. *Физические процессы внутри звезд.* М.: ГИФМЛ, 1959.
25. Лаврентьев М. М. *Творческое наследие Н. А. Козырева: методы исследования пространства-времени и перспективы их использования.* // В кн. [\refcite{FPV}], 1-6.
26. Eganova I. A. *The World of events reality: instantaneous action as a connection of events through time.* // Instantaneous Action at a Distance in Modern Physics: "Pro" and "Contra" (Eds. A. E. Chubykalo, V. Pope, R. Smirnov-Rueda), 213-224 (Nova Science Publishers, Inc., New York, 1999).
27. Еганова И. А. *Проблема исследования взаимосвязей в Мире событий.* // В кн. [\refcite{FPV}], 61-73.
28. Лаврентьев М. М., Еганова И. А., Луцет М. К., Фоминых С. Ф. *О дистанционном воздействии звезд на резистор.* // ДАН СССР, **314**(2), 352 (1990).
29. Lavrent'ev M. M. and 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), 100-115 (Nova Science Publishers, Inc., New York, 1999).
30. Лаврентьев М. М., Гусев В. А., Еганова И. А., Луцет М. К., Фоминых С. Ф. *О регистрации истинного Солнца.* // ДАН СССР, **315**(2), 368 (1990).
31. Lavrent'ev M. M., *Interpretation of astronomical data connected with N. A. Kozyrev's discovery.* // Memoirs on Differential Equations and Mathematical Physics, **12**, 135-141 (1997).
32. Лаврентьев М. М., Еганова И. А., Медведев В. Г., Олейник В. К., Фоминых С. Ф. *О сканировании звездного неба датчиком Козырева.* // ДАН СССР, **323** (4), 649 (1992).
33. Lavrent'ev M. M., Eganova I. A., Gusev V.A., Borisov V.D., *To the Question about the Physical Reality of Space-time.* // Proc. of the International Conference "Problem of Protecting the Earth from Collisions with Dangerous Cosmic Bodies", Part 2, 106-109 (Snezhinsk (Cheljabinsk-70), 1994).
34. Еганова И. А., Воронина Т. А., Желтоводова Т. Д. *Динамика состояния сложной системы и фрактальные свойства пространства-времени.* // В кн. [\refcite{FPV}], 176-182.
35. Логунов А. А. *Лекции по теории относительности. Современный анализ проблемы.* М.: Изд-во МГУ, 1984.

36. Александров А. Д. *О содержании теории относительности.* // Эйнштейн и философские проблемы физики XX века. М.: Наука, 1979, 117-137.
37. Poincar'e H. *Sur la dynamique de l'electron.* // Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, **21**, 129 (1906). Имеется перевод с комментариями: Логунов А. А. К работам Анри Пуанкаре "О динамике электрона". М.: Изд-во МГУ, 1988.
38. Minkowski H. *Raum and Zeit.* // Имеется перевод: Минковский Г. *Пространство и время.* // УФН, **69**, 303 (1959).
39. Эйнштейн А. Собрание научных трудов. Т. 2. М.: Наука, 1966.
40. Логунов А. А., Мествиришвили М. А. *Релятивистская теория гравитации.* М.: Наука, 1989.
41. Jefimenko O. D. *Causality, Electromagnetic Induction, and Gravitation.* / A different approach to the theory of electromagnetic and gravitational fields. Second Edition. (Electret Scientific, Star City, West Virginia, 2000).
42. Jefimenko O. D. *Ретардика, теория относительности и гравитация.* // В кн. [\refcite{FPV}], 19-36.
43. Козырев Н. А. *Астрономическое доказательство реальности четырехмерной геометрии Минковского.* // Проявление космических факторов на Земле и звездах. М.- Л.: 1980, 85-93.
44. Козырев Н. А. *Избранные труды.* Л.: Изд-во ЛГУ, 1991.
45. Соболев В. В. *Курс теоретической астрофизики.* М.: Наука, 1975.
46. Jefimenko O. D. *Electromagnetic Retardation and Theory of Relativity* (Electret Scientific, Star City, West Virginia, 1997).
47. Шелаев И. А. *Введение в необратимую электродинамику.* Дубна: Изд-во ОИЯИ, 1999.
48. Шелаев И. А. *Необратимая электродинамика.* // В кн. [\refcite{FPV}], 111-117.
49. Bubelev E. G., Kuchin I. A. *The System-Dynamic and Evolutionary Non-Euclidean Approach and the "Lobachevsky-Poincar'e Programme" Idea for Its Successive Realization in High Energy Physics*, 8th Internet. Lomonosov Conference on Elementary Particle Physics, MSU, 25-30 Aug 1997, Moscow., Proc., MSU, p. 136 (1999); Препринт ОИЯИ D2-98-62, Дубна (1998) (на англ. и рус. яз.).
50. Bubelev E. G., *Poincar'e dynamical approach and imaginable non-Euclidean bodies in high energy physics*, Proc. XVII Intern. Workshop on Problems of High Energy Physics and Field Theory dedicated to the 140-th Birth Anniversary of Henry Poincar'e, Protvino, June 27 - July 1 1994, Ed. in IFVE, Protvino, p. 219, (1995).
51. Розенталь И. Л., Тарасов Ю. А. *Гидродинамическая теория множественных процессов и физика кварк-глюонной плазмы.* // УФН, **163**, 29 (1993).
52. Холтон Дж. *Тематический анализ науки.* М.: Прогресс, 1981.
53. Исаев П. С., Мамчур Е. А. *Концептуальные проблемы квантовой теории поля.* // УФН, **170**, 1025 (2000).
54. Чечельницкий А. М. *Концепция волновой астродинамики и ее следствия.* // В кн. [\refcite{FPV}], 74-91.
55. Дайсон Ф. Дж. *Будущее воли и будущее судьбы.* // Природа, 1982, № 8, 60.
56. Guts A. K. *Interaction of the Past of parallel universes.* // Los Alamos E-print Paper: physics/9910037.
57. Гуц А. К. *Модели многовариантной истории.* // Математические структуры и моделирование. 1999. Вып. 4, 5-14.