

ОБ ОЦЕНКЕ РАБОТ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ

Г.И.Шипов

shipov.gen@aha.ru, website <http://www.shipov.com>

Введение

Пожалуй самой главной и ответственной работой в теоретической физике является объективная (по мере возможностей) оценка значения новой физической идеи и уравнений, которые дают аналитическое описание этой идеи. Как правило, именно новые идеи встречают упорное сопротивление со стороны большинства ведущих ученых, создающих "общественное мнение" по любой из обсуждаемых проблем.

Особую угрозу для развития фундаментальной теоретической физики представляет собой так называемое явление "групповщины", когда несколько посредственных ученых, связанных круговой порукой, стараются сознательно захватить ключевые места в науке и начинают "самоутверждаться", подавляя таланты. Такие группы действуют в науке политическими методами, образуя большинство в редакциях научных журналов и в других организациях, влияющих на научную карьеру независимого ученого. В этих условиях ни о какой объективной оценке научной работы не может быть и речи. Поэтому в настоящее время значимым ученым, в большинстве случаев, считается тот, кто руководит большим научным коллективом и при этом тратит значительные материальные ценности, а не тот, кто мыслит оригинально.

В этом году исполняется 10 лет с момента выхода второго издания книги автора "Теория физического вакуума, (теория, эксперименты и технологии)", Москва, Наука, 1997, с. 450. За это время были получены результаты тактического и оперативного характера, доложенные на Российских и международных конференциях, подтверждающих, появление в физике новой научной парадигмы - парадигмы Декарта (или торсионной парадигмы). Реакция научного бомонда на эти результаты, в большинстве случаев, носит отрицательный характер по многим причинам. Перечислим некоторые из них.

Некомпетентность

Среди многих причин основную роль играет некомпетентность ученых, делающих экспертизу научной работы. Например, академик РАН В.А. Рубаков, написавший рецензию на мою книгу [1], работает в специфической области теоретической физики, которая имеет дело с разработкой различных аспектов полуфеноменологических физических теорий (многомерных, калибровочных, суперсимметричных и т.д.). Такие теории не относятся к классу фундаментальных и представляют для теоретической физики всего лишь *академический* интерес. По классификации теоретических работ подобные теории принадлежат к 13 классу (см. рис. 1). Давать оценку работы класса 0, имея опыт теоретической работы, соответствующий классу 13, это все равно, что ученику первого класса общеобразовательной школы давать оценку работы А.Эйнштейна по общей теории относительности. Чтобы скрыть свою некомпетентность, ученик, скорее всего, отнесет работу А.Эйнштейна к "лженауке", если, к тому же, "директор школы" имеет такое же мнение.

Физические теории	Стратегические	Тактические	Оперативные
I. Фундаментальные (Механика, гравитация, электродинамика, теория физического вакуума)	⁰ Ньютон, Максвелл, Эйнштейн, Шипов	¹ Кулон, Ампер, Фарадей, Лоренц, Эйнштейн, Шипов...	² Абрагам, Эйнштейн, Пойнтинг, Лиенар, Губарев, Сидоров...
II. Полуфундаментальные (Квантовая механика, квантовая электродинамика)	³ Шредингер, Дирак	⁴ Планк, Эйнштейн, Бор, Де Бройль, Паули, Фейнман...	⁵ Зоммерфельд, Швингер, Лэмб, Фейнман, Мотт...
III. Феноменологические (Сильные, слабые, Форм-факторы, кварковые, сверхпроводимость...)	⁶ Резерфорд, Ферми, Хофштадтер, Фейнман, Гелл-Манн, Вайнберг, Салам, Глашоу...	⁷ Юкава, Нишиджима, Редже, Венециано, Мандельшатм, Глэшоу, Гольдберг...	⁸ Гатто, Лоу, Лондон, Ландау, Купер, Боголюбов...
IV. Единые феноменологические (Электро-слабые, электро-сильные, стандартная модель, космология)	⁹ Вайнберг, Салам, Глэшоу, Хиггс, Гольдстоун, Пати...	¹⁰ Уорд, Вайнберг, Глэшоу, Уиллер, Хокинг, Оукс...	¹¹ Хокинг, Дж.Уиллер, Иваненко, Зельдович, Гинзбург, Линде...
V. Полуфеноменологические (Калибровочные, суперсимметричные, многомерные)	¹² Янг, Миллс, Утияма, Кибл, Калуца, Клейн, Кармели...	¹³ Лорд, Рубаков, Владимиров, Фролов, Кречет...	¹⁴ Большинство теоретиков
VI. Академические (Теория суперструн, теория твисторов)	¹⁵ Э. Виттен, М.Грин, Б.Грин, Дж.Шварц... Пенроуз ...	¹⁶ Около 1000 имен	¹⁷ Несколько тысяч имен

Рис. 1: Классификация работ по теоретической физике (1687-2007 гг.)

Утеря здравого смысла

Основной целью теоретической физики является создание фундаментальных теорий (теорий уровня I). Этой работой занимаются стратеги первого уровня, к которым (до появления теории физического вакуума) относятся И.Ньютон и А.Эйнштейн. Фундаментальные теории образуют основу учебников по физике. Расчеты, проделанные с использованием уравнений фундаментальной теории, обладают абсолютной предсказуемостью в пределах, где данная теория справедлива. Фундаментальная теория не может быть отвергнута. Ее можно только расширить до новой фундаментальной теории класса 0. Научить созданию новых фундаментальных теорий невозможно. Этот дар дается свыше и основной путеводной нитью в этой нестандартной научной работе оказывается интуиция, которая выходит за рамки принятой в науке двоичной логики Аристотеля.

Стратеги физических теорий первого уровня начинают свою работу с *переосмысления всей предыдущей фундаментальной физики*. Они знают теоретические проблемы фундаментальной физики лучше тактиков и оперативников и считают решение этих проблем более важным поводом для усовершенствования фундаментальной теории, чем расхождение ее с экспериментальными данными.

Различие в уровнях мышления теоретиков, создающих теории разного уровня и

класса приводит не только к интеллектуальным конфликтам между ними, но и к неправильному выбору направления исследования большинством ученых. Например, в творческом конфликте между стратегом класса 0 А.Эйнштейном и тактиком класса 4 В.Паули, возникшим по поводу интерпретации квантовой механики и ее роли и места в фундаментальной физике, большинство теоретиков стало на сторону В.Паули, считая А.Эйнштейна "старым ворчуном" со старыми классическими взглядами на новую физическую теорию. В другом случае стратег класса 3 П.Дирак конфликтует со стратегом класса 6 С.Вайнбергом по поводу расходимостей в квантовой электродинамике. П.Дирак считает, что причина расходимостей связана с точечной моделью заряда в уравнениях квантовой электродинамики (корни проблемы в физике), а С.Вайнберг рассматривает проблему решенной, полагая, что все сводится к "удачно подобранным" математическим приемам (корни проблемы в математике). И в этом вопросе большинство теоретиков принимают точку зрения С.Вайнберга. В результате развитие физической теории (П.Дирак видит решение проблемы в существенном изменении уравнений квантовой электродинамики [2]) подменяется изобретением математических уловок, которые направлены на то, чтобы завуалировать физическую проблему, а не решить ее.

Хотя П.Дирак, Р.Фейнман и некоторые другие теоретики неоднократно указывали на то, что методы перенормировки *противоречат всем общепринятым правилам физики и математики* и, фактически, сводятся к введению руками в уравнения квантовой электродинамики дополнительных бесконечно больших величин, компенсирующих расходимости [2], большинство теоретиков продолжает распространять эту бессмыслицу на другие физические теории. В самом деле, вот что пишет С.Вайнберг по поводу квантования уравнений Эйнштейна [3]: "Можно, конечно, просто применить правила квантовой механики к уравнениям поля тяготения в общей теории относительности, но мы тут же сталкиваемся со старой проблемой бесконечностей. Эти бесконечности можно устранить, если изменить уравнения Эйнштейна для гравитационного поля, добавив в них новое слагаемое с бесконечным постоянным множителем и подобрав его так, чтобы он сократил первую бесконечность."

Обратите внимание с какой легкостью стратег класса 6 С.Вайнберг, нисколько не смущаясь, предлагает ввести в фундаментальные уравнения класса 0 бесконечно большую величину, не имея на то никаких физических обоснований, кроме жгучего желания избавиться от расходимостей. Лично у меня вызывает озабоченность и недоумение, что такой *чисто эмоциональный подход к решению важнейшей научной проблемы* устраивает большинство современных теоретиков, включая живущих ныне Нобелевских лауреатов по физике!

Скрытая групповщина и коррупция в науке

"Если же в кучу сгрудились малые, сдайся враг, замри и ляг" - эти слова поэта очень точно характеризуют положение дел в теоретической физике. Большинство даже признанных обществом ученых не соответствуют высоким требованиям, предъявляемым к работам по фундаментальной физике и, для того, чтобы выжить в науке, они объединяются в группы, создавая "нужное" общественное мнение по любому теоретическому вопросу.

Например, вторя А.Эйнштейну, многие ведущие теоретики отмечают, что "квантовая механика, это полная загадок и парадоксов дисциплина, которую мы не понимаем до конца, но умеем применять [4]". Это в полной мере относится и к квантовой электро-

динамике, которую почти все физики почитают как эталон совершенства, забывая при этом, что она является полуфундаментальной теорией (теорией уровня II) и, поэтому, не может служить отправной точкой для дальнейшего успешного развития фундаментальной теории уровня I. Тем не менее, большинство теоретиков занимается развитием квантовой теории всех взаимодействий (стандартная модель, теория суперструн), исходя, скорее всего, из принципа, что "лучше делать хоть что-то, чем не делать ничего [5]."

Из рис. 1 видно, что работами класса 0 занимаются единицы, класса 1 десятки, класса 2 несколько десятков ученых. По мере понижения значимости теоретических работ, число занятых в их разработке ученых возрастает, так, например, в классе 17 работает уже несколько тысяч высоко классифицированных теоретиков, статьями которых заполнены все ведущие физические журналы. Когда читаешь эти статьи, то создается обманчивое впечатление, что их авторы - супермены, а А.Эйнштейн (теоретик класса 0) им и в подметки не годиться. Можно заметить, что по мере движения вниз по таблице 1 понижается физическая значимость работ, зато возрастает их математическое оформление. Сейчас для работы в теоретической физике становится важнее знать математику и почти не надо знать физики, поэтому в большинстве научных сообществ обсуждение основ физики не оценивается как научная работа и почти всегда вызывает отрицательную реакцию у аудитории, которая сразу требует обсуждения лагранжиана теории и последующих на его базе вычислений. Именно в этот момент в теоретическую физику просачивается лавина бессодержательных теорий, производящих огромное количество научной макулатуры. Конечно, наука это живой организм и со временем все работы подобного рода будут преданы забвению. Тем не менее, нельзя пренебрегать опасностью, когда на бессодержательных, но, с первого взгляда, весьма презентабельных работах, защищаются (благодаря групповой поддержке) докторские диссертации и присваиваются академические звания ученым класса 14, критикующих работы классиков науки класса 0 [6]. Такого рода "голые короли", используя административный ресурс, создают целые научные школы ниспровергателей теории гравитации Эйнштейна или других весьма значимых для физики работ, что возможно только в рамках тоталитарной науки. Более того, Российские физики класса 14 и ниже объединились в группу с громким названием "Комиссия по борьбе с лженаукой", претендуя на роль Господа Бога, который один априори знает истину. Демонстрируя особенности национальной науки, эти борцы за ее чистоту тратят свой творческий запал на критику дилетантов (с ними и так все ясно), оставляя в покое высокопоставленных ниспровергателей классиков науки. Стремясь сохранить свое влияние и контролировать науку, они стоят на пути всего нового, играя роль тормоза прогресса, что неотвратимо способствует значительному повышению стоимости научных исследований при одновременном снижении их эффективности. Напомню, что речь идет не о прикладной, а о фундаментальной физике класса 0,1,2, в которую Российские физики (до появления теории физического вакуума) не внесли никакого существенного вклада.

Замалчивание тыловых проблем теоретической и экспериментальной физики

Как правило, ученые уровня I не занимаются написанием учебников по той фундаментальной теории, основоположниками которой они являются. Эту весьма важную работу выполняют ученые с хорошими педагогическими данными, умеющие доходчиво излагать научные достижения других исследователей. В результате, чтобы избежать

неудобных вопросов со стороны вдумчивых слушателей, большинство учебников по различным разделам физики написано, что называется, "без сучка и задоринки." Подобные учебники по физике становятся похожи на справочники, а не на учебные пособия. Это особенно касается некоторых разделов классической механики и электродинамики, которые большинством теоретиков традиционно считаются законченными и не подлежащими пересмотру. Например, такая известная проблема, как проблема инерции в механике и электродинамике до сих пор не имеет окончательной формулировки [7], а уравнения Максвелла, как известно, ограничены электромагнитными полями, создаваемыми постоянными зарядами. Поэтому такие (что называется, "на столе") эксперименты, как изменение инерционной массой 4D гироскопа [8] или эксперименты Н.Тесла с зарядами переменной массы [9], выпали из поля зрения современной фундаментальной науки. Это объясняется тем, что эксперименты с переменными массами и зарядами *требуют выхода за рамки существующей научной парадигмы.*

1 Сравнение парадигмы Ньютона с парадигмой Декарта

Большинство современных научных работ создано в рамках парадигмы Ньютона (см. рис. 2) и только теория физического вакуума разработана на основе парадигмы Декарта. На рис. 2 раздел между парадигмами Ньютона и Декарта обозначен пунктирной чертой.

1.1 Краткий обзор парадигмы Ньютона

Основные признаки парадигмы Ньютона это:

1. Использование инерциальной системы отсчета как основной.
2. Отсутствие какой либо другой фундаментальной модели источника поля, кроме точечной.
3. Постоянство массы, заряда, спина и других основных характеристик источников полей.
4. Разделение движения объектов на поступательное и вращательное.
5. Отсутствие геометрического описания источников полей, включая их спинорную структуру.
6. Разделение физики на классическую и квантовую.
7. Дуалистическое представление реальности как пространства-времени и материи на ее фоне.
8. Не использование вращательных координат как элементов пространственно-временного континуума.

1.1.1 Фундаментальные теории в парадигме Ньютона

Развитие парадигмы Ньютона в теории поля начинается с ньютоновской теории гравитации. Это первая фундаментальная теория уровня I, которая достаточно точно описывает движение планет в гравитационных полях различной конфигурации. Поэтому

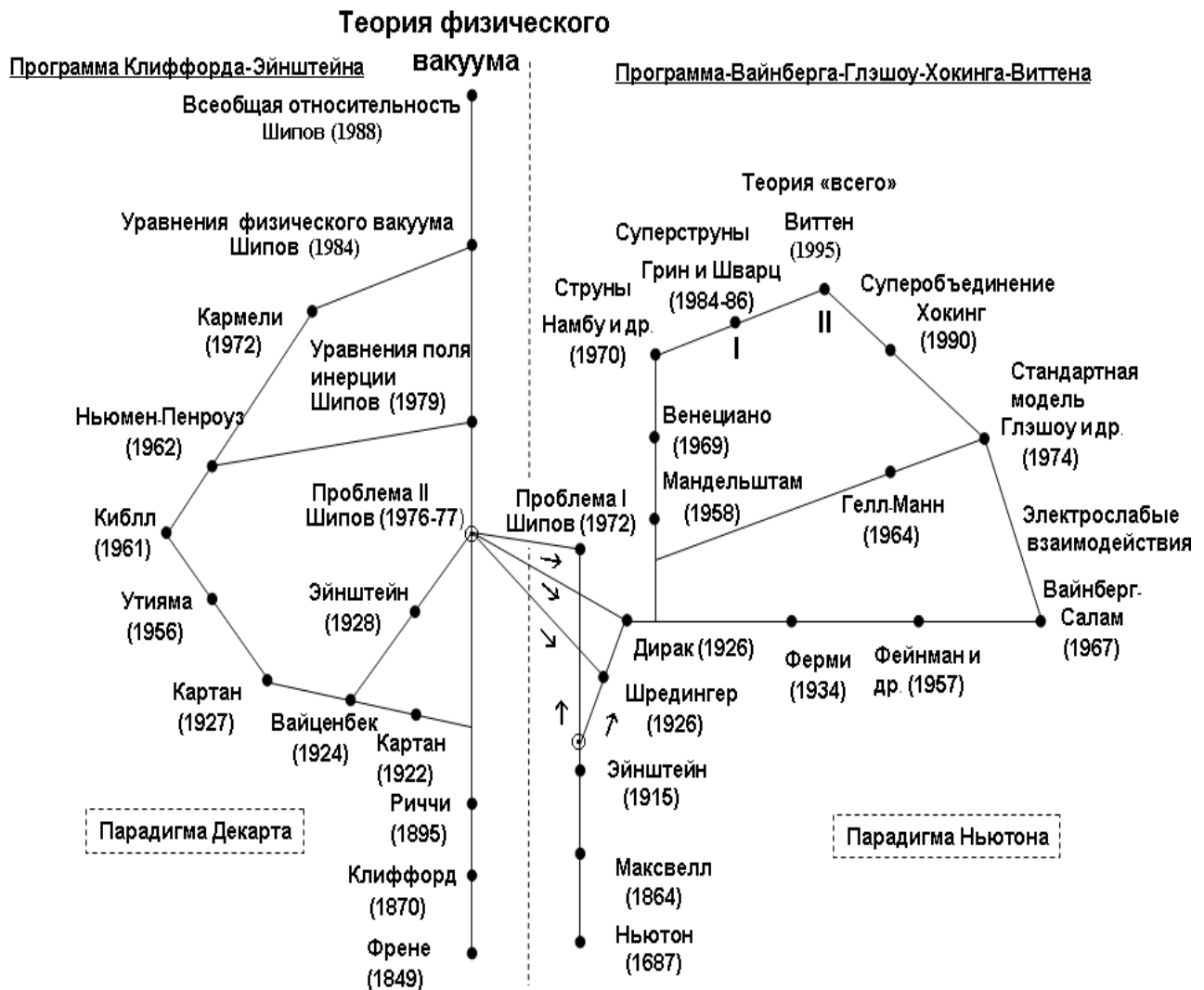


Рис. 2: Развитие парадигмы Ньютона и Декарта (1687-2007 гг.)

уравнения гравитации теории Ньютона (вне источников гравитационного поля) следует отнести к фундаментальным уравнениям класса 0 (см. рис. 1).

Опираясь на принцип общей относительности, А.Эйнштейн находит фундаментальное обобщение уравнений гравитации Ньютона. Вакуумные уравнения Эйнштейна, которые А.Эйнштейн считал единственными строгими уравнениями общерелятивистской теории гравитации, мы так же относим к фундаментальным уравнениям класса 0. Если источником гравитационного поля в уравнениях Ньютона и Эйнштейна является точечная масса, то обе теории остаются фундаментальными теориями класса 0.

Но как только в правую часть уравнений Ньютона и Эйнштейна вводится (как правило, руками) феноменологическая плотность распределения массы, содержащая произвольные константы, то эти уравнения переходят на уровень II полуфундаментальных уравнений класса 3.

Тактические работы Ш.Кулона, А.Ампера и М.Фарадея уровня I класса 1 были объ-

единены Дж.К.Максвеллом в фундаментальные уравнения классической электродинамики класса 0. Исследуя новые уравнения в области свободной от зарядов, Максвелл предсказал существование электромагнитных волн, которые долгое время (около 20 лет) не признавались его современниками. Уравнения Максвелла продолжают оставаться фундаментальными, если в качестве источника электромагнитного поля используется постоянный точечный заряд. Если же распределение плотности заряда задано феноменологически (т.е. введено в уравнения руками), то уравнения Максвелла переходят на уровень полуфундаментальных теорий класса 3.

К оперативным работам уровня I класса 2 относятся решения уравнений Максвелла, которые оказали значительное влияние на развитие прикладных направлений. Одним из таких решений являются потенциалы Лиенара-Вихерта.

Любая фундаментальная теория ограничена и со временем должна быть заменена новой, более совершенной фундаментальной теорией. Это утверждение в полной мере относится к уравнениям Максвелла. Недостатки классической электродинамики, а также идеи В.Клиффорда и А.Эйнштейна относительно геометрической природы всех физических взаимодействий, привели автора к созданию нелинейной геометризированной электродинамики уровня I класса 0 [10]. А.Эйнштейн отмечал, что геометризация физических уравнений это, пожалуй, единственный способ ввести нелинейность в уравнения физики фундаментальным образом.

Вакуумные уравнения нелинейной электродинамики (уравнения вне источников поля) формально-математически совпадают с вакуумными уравнениями Эйнштейна, но, в отличие от уравнений Эйнштейна, действуют на координатном многообразии параметрической римановой геометрии [11]. Оперативные работы Е.Губарева и А.Сидорова уровня I класса 2, проведенные с использованием уравнений нелинейной геометризированной электродинамики [11, 12], показали, что их решения приводят к потенциалам, обобщающим потенциал Кулона. Было установлено, что использование найденных потенциалов для описания рассеяния заряженных и нейтральных частиц на ядрах приводит к фундаментальному описанию ядерных сил. Напомним, что современная теория ядерных сил (ядерных взаимодействий) является феноменологической теорией уровня III класса 6 (см. рис. 1), которая носит временный характер и должна быть заменена на фундаментальную теорию ядерных взаимодействий.

Тактические работы автора уровня I класса 1 [1, 11] выявили, что нелинейная геометризованная электродинамика описывает сильные электромагнитные, а так же ядерные поля и переходит в геометризованную линейную электродинамику Максвелла в области слабых полей $E, H \ll 10^{16}$ ед. СГСЕ, что соответствует расстояниям $r \gg 10^{-13}$ см. Так же как и в случае уравнений Максвелла и Эйнштейна, феноменологическое задание плотности распределения источника в уравнениях геометризованной нелинейной электродинамики переводит ее на уровень I полуфундаментальных теорий класса 3.

К сожалению, ни в России, не за ее пределами не нашлось достаточно авторитетных теоретиков, способных осмыслить и оценить появление в физике новой фундаментальной теории, что, безусловно, является сдерживающим фактом в развитии физики.

1.1.2 Полфундаментальные теории

Как мы уже отмечали, все фундаментальные теории переходят в полуфундаментальные уровня II класса 3, когда плотность источника поля в уравнениях задается

феноменологически. Широкую известность получила, например, полуфундаментальная теория Эйнштейна-Максвелла, когда в правой части уравнений Эйнштейна стоит тензор энергии-импульса электромагнитного поля, полученный в электродинамике Максвелла. А.Эйнштейн рассматривал запись уравнений Эйнштейна с произвольной правой частью, фактически введенной руками, как временную меру и считал, что тензор энергии-импульса материи (и, соответственно, плотность материи) в его уравнениях должны иметь геометрическую природу. Имея фундаментальную геометризованную теорию источника в уравнениях Эйнштейна, он надеялся построить фундаментальную (геометризованную) квантовую теорию.

Заметим, что в рамках парадигмы Ньютона вообще нет никаких уравнений и теорий, которые бы описывали плотность материи фундаментальным образом (за исключением плотности материи точечного источника). Новый шаг в представлении о плотности материи был сделан в квантовой теории, в которой плотность материи точечной частицы выражается через квадрат модуля волновой функции, удовлетворяющей квантовым волновым уравнениям. Поэтому квантовую теорию правомерно рассматривать как простейшую полевую теорию источников разнообразных физических полей.

Традиционную квантовую теорию следует отнести к стратегическим полуфундаментальным теориям уровня II класса 3, поскольку уравнение Шредингера и уравнение Дирака были сконструированы на основе тактических работ М.Планка, А.Эйнштейна и Н.Бора уровня II класса 4 без какой-либо связи с развитием принципа относительности, в то время как становление релятивистской электродинамики и теории гравитации было стимулировано развитием этого принципа. Именно это обстоятельство было главной причиной, по которой А.Эйнштейн считал существующую формулировку квантовой теории не окончательной. Появление квантовой теории необходимо рассматривать как временное весьма важное ответвление от генеральной линии развития фундаментальной теоретической физики. Доказательства этого важного утверждения в рамках парадигмы Ньютона не существует.

Используя уравнения Шредингера и Дирака, В.Паули, Р.Фенман и другие известные физики, разработали ряд тактических проблем квантовой теории, которые мы отнесем к классу 4. С другой стороны, А.Зоммерфельд, Х.Бете, Н.Мотт и многие другие проделали оперативные работы класса 5, представляющие собой конкретные решения различных задач квантовой электродинамики.

1.1.3 Феноменологические теории

Феноменологические теории характеризуются тем, что они используют потенциалы взаимодействия, которые не следуют из решения фундаментальных уравнений, а подбираются исходя из анализа экспериментальных данных. Решение фундаментальных уравнений поля класса 0 (в нерелятивистском статическом случае) приводит всего лишь к двум нерелятивистским потенциалам - Ньютона и Кулона. Эти потенциалы могут быть проверены в лабораторных условиях, при непосредственном измерении силы взаимодействия между двумя массами (потенциал Ньютона) и двумя зарядами (потенциал Кулона). Все другие взаимодействия, а именно, сильные (или ядерные), слабые (с участием нейтрино) и кварковые (взаимодействия кварков в адронах) описываются феноменологическими потенциалами или их квантовыми аналогами. Такие потенциалы не следуют не из каких уравнений и содержат от одного до нескольких свободных пара-

метров, которые подгоняются под экспериментальные результаты. Данные о свойствах феноменологических потенциалах берутся, как правило, из экспериментов по рассеянию элементарных частиц на ядрах или на других элементарных частицах. Этот метод качественно отличается от метода, с помощью которого были установлены потенциал Ньютона и Кулона, поскольку определяет свойства исследуемого феноменологического потенциала лишь косвенным образом. Методом рассеяния можно, видимо, лишь проверить уже известный из решения уравнений потенциал, а не найти его явный вид. Поэтому, метод определения потенциала с помощью ускорителей элементарных частиц представляется нам бесперспективным, так же, как и теории, использующие найденные таким методом потенциалы.

В дальнейшем, с развитием фундаментальной физики, феноменологические теории уйдут в прошлое, поскольку их заменят фундаментальные теории сильных, слабых, кварковых и т.д. взаимодействий. В справедливость сказанного нас убеждает вера в единую природу всех взаимодействий и ядерные потенциалы, полученные в результате решения новых фундаментальных уравнений общерелятивистской нелинейной электродинамики [11].

В теории элементарных частиц феноменологические теории начинаются с работ Э.Резерфорда, когда впервые было обнаружено отклонение от закона Кулона при упругом рассеянии заряженных частиц (α - частиц на ядрах золота) на расстояниях порядка 10^{-12} см между частицами. С тех пор, по мере изучения свойств ядерных сил, к потенциалу Кулона добавлялись различные короткодействующие члены с произвольными константами, определяемыми из эксперимента. Подобного рода потенциалов в практической ядерной физике насчитывается более десятка.

При отсутствии ядерного взаимодействия частиц, отклонение от потенциала Кулона было обнаружено Хофштадтером и др. в процессе изучения упругого рассеяния релятивистских электронов на ядрах (отклонение от формулы Мотта). Для объяснения этих экспериментов, Хофштадтер предположил, что плотность распределения зарядов протона и ядер отличаются от плотности распределения точечного заряда. В результате, в электродинамику были введены феноменологические электромагнитные формфакторы, содержащие один или несколько подгоночных параметров. Ошибаются те теоретики, которые считают, что формфакторы можно рассчитать. Это невозможно сделать по той простой причине, что фундаментальных уравнений, из которых следовала плотность распределения заряда (или массы) в парадигме Ньютона не существует.

Заметим, что ядерные силы и электромагнитные формфакторы были введены в физику для объяснения отклонения от законов упругого рассеяния частиц в классической и квантовой электродинамике. Все подобные теоретические работы относятся к стратегическим теориям уровня III класса 6.

Особое место среди феноменологических теорий занимает теория слабых взаимодействий, которая возникла в результате экспериментального обнаружения нарушения закона сохранения момента импульса в явлениях β - распада. Для спасения закона сохранения В.Паули пришлось ввести гипотетическую частицу, названную *нейтрино*, которая не имеет заряда и, почти, массы, а обладает только собственным угловым моментом вращения - спином. Уравнение, описывающее нейтрино, следует из полуфундаментального уравнения Дирака в пределе, когда масса частицы стремится к нулю. В рамках парадигмы Ньютона в фундаментальной физике классического аналога нейтрино не существует. Такой аналог существует в парадигме Декарта (напомним, что Р.Декарта сводил всю фи-

зику к вращению), в которой нейтрино представляет собой простейший вид *торсионных полей*. Соответственно, в парадигме Ньютона нет потенциала взаимодействия нейтрино с остальными видами материи, а существует (начиная с модели Э.Ферми) только феноменологическая "энергия взаимодействия", содержащая "константу" слабого взаимодействия. Эта "константа" слегка варьируется от модели к модели и уточняется после анализа экспериментальных данных. В целом, теория слабого взаимодействия строится по аналогии с квантовой электродинамикой и содержит в себе все ее недостатки и достоинства. Однако, существуют β - распады, в которых наблюдается локальное нарушение закона сохранения заряда, например, при распаде нейтрона $n \rightarrow p^+ + e^- + \bar{\nu}$. В этом сильно нелинейном процессе электрически нейтральный нейтрон n распадается на противоположно заряженные частицы протон p^+ и электрон e^- и нейтральное антинейтрино $\bar{\nu}$, при этом глобально электрический заряд сохраняется, нарушаясь локально. В общем случае, для описания подобных процессов необходимо использовать *фундаментальную теорию с переменной массой и зарядом частиц*, а такой теории (в рамках парадигмы Ньютона) не существует. Однако это не останавливает теоретиков и при расчетах подобных процессов они используют методы, разработанные в квантовой электродинамике, которая по своей структуре является слабо нелинейной теорией с постоянными массами и зарядами.

Развитие феноменологических теорий было стимулировано экспериментальными данными, которые указывают на богатое разнообразие их свойств. В отсутствие фундаментальной теории приходится вводить новые понятия, которые хоть как-то позволяют классифицировать эти свойства. Так возникла феноменологическая теория внутренних симметрий, развитая впоследствии М.Гелл-Манном в теорию кварков. Тактически и оперативный классы 7 и 8 включают в себя большое количество теоретических работ, сделанных известными физиками, имена которых представлены на рис. 1.

1.1.4 Единые феноменологические теории

Единые феноменологические теории представляют собой попытку объединить все известные фундаментальные и феноменологические теории. Стратегические работы этого направления принадлежат уровню IV класса 9. Наиболее известны теории электро-слабых взаимодействий, электро-сильных взаимодействий и стандартная модель, которая объединяет электромагнитные, слабые и сильные взаимодействия в единую систему феноменологических уравнений.

С позиции фундаментальной физики, механическое объединение фундаментальной (или полуфундаментальной) теории, например, электродинамики с феноменологической теорией сильных или слабых взаимодействий, *лишено здравого смысла*. Уж слишком велико качественное различие между ними. Это все равно, что попытаться скрестить лошадь с мотоциклом, мотивируя это тем, что то и другое является средством передвижения. Даже если предположить невероятное и считать, что это удалось сделать, то это будет похоже на лошадь на роликовых коньках. По асфальтированной дороге этот мутант "катиться" более или менее прилично, но начинает спотыкаться и падать, когда съезжает на грунтовую дорогу. Что в этом случае делает теоретик уровня IV? Образно говоря, он начинает асфальтировать грунтовую дорогу или одевать на лошадиные ролики резиновые гусеницы. На практике это означает, что теоретик обходит возникшую в его работе трудность, вводя новые понятия или используя новые математические приемы,

при этом все трудности рассматриваются как математические проблемы.

Особое место в единых феноменологических теориях занимает гравитационное взаимодействие. Несмотря на многолетние беспрецедентные интеллектуальные усилия, убедительно объединить гравитацию с другими видами взаимодействий не удалось до сих пор. Более того, не удается даже перевести классические фундаментальные уравнения гравитационного поля для пустого пространства в полуфундаментальные уравнения квантовой гравитации, т.е. "проквантовать" уравнения Эйнштейна. Если бы вопрос сводился только к математическим трудностям, то задача была бы давно решена. Но в том то и дело, что все упирается в физику, в создание полной квантовой теории на основе дальнейшего развития принципа относительности. Этому учит нас А.Эйнштейн.

Подходя формально к объединению стандартной модели с теорией гравитации Эйнштейна, некоторые теоретики считают эту проблему решенной. Такая суперединая теория используется в астрофизике для объяснения явлений мегамира, например, для описания модели появления нашей Вселенной в результате большого взрыва. Но наша Вселенная слишком большая лаборатория и поэтому большинство впечатляющих выводов теории большого взрыва не сможет быть проверена в ближайшие сотни, а, возможно, и тысячи лет. В этих условиях открываются большие возможности для производства огромного количества научных спекуляций

1.1.5 Полуфеноменологические теории

К уровню V мы относим полуфеноменологические теории, которые возникают не столько на основе анализа конкретных экспериментальных данных, а стимулированы, скорее, идеей объединения различных физических симметрий, статистик и т.д. Обычно в таких теориях используются новые математические методы, геометрические модели и другие математические приемы. Типичным примером полуфеноменологической теории является калибровочная теория поля, основанная на уравнениях Янга-Миллса. Эти уравнения описывают динамику полей, имеющих внутренние симметрии, введенные Гелл-Манном. К полуфеноменологическим теориям относятся суперсимметричные теории, объединяющие фермионы и бозоны, многомерные теории (размерность пространства более четырех), геометрические теории, использующие более общие геометрии, например, Римана-Картана, Вейля, абсолютного параллелизма (A_4) и т.д. Основным недостатком полуфеноменологических теорий связан с отсутствием в этих теориях убедительного физического обоснования для их разработки. Поэтому они имеют, скорее всего, академический интерес.

1.1.6 Академические теории

На рис. 3 представлен "магический квадрат" теории струн, взятый из книги М.Гина, Дж.Шварца и Э.Виттена "Теория суперструн" [13]. В верхнем левом углу квадрата изображен световой луч как образ "точечной" суперчастицы, которая описывается в единой полуфеноменологической суперсимметричной теории Янга-Миллса с учетом супергравитации [13]. В верхнем правом углу записано действие для такой суперчастицы. В нижнем левом углу показана орбита кольцевой струны, которая (авторы книги намекают на это) должна удовлетворять неким не найденным пока обобщенным суперсимметричным уравнениям Янга-Миллса-Эйнштейна. В правом нижнем углу нарисован

знак вопроса, чтобы подчеркнуть, что *концептуальные рамки, соответствующие такой теории, все еще остаются не установленными*. Существует только предположение, что динамические уравнения теории суперструн будут представлять собой что-то вроде гармоничного синтеза уравнений Шредингера с уравнениями Эйнштейна и Янга-Миллса.

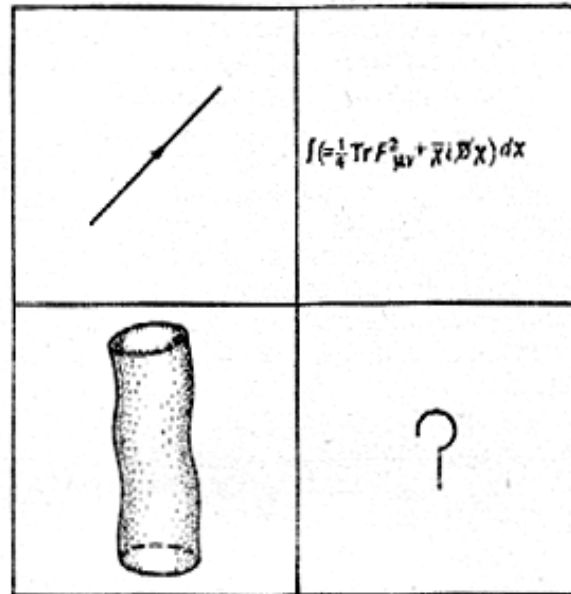


Рис. 3: "Магический квадрат" теории струн

Теории, которые построены без ведущей физической концепции, мы будем называть *академическими* теориями. Таких теорий уровня VI класса 15 известно в современной физике всего две. Это теория суперструн, в которой лидирует Э.Виттен, и теория твисторов, основоположником которой является Р.Пенроуз. Обе теории претендуют на описание всех явлений, наблюдаемых в экспериментах, но обладают существенным недостатком - в них отсутствует некий руководящий физический принцип, который бы ограничил открывающиеся в теориях неограниченные возможности.

Основные интеллектуальные усилия в теоретической физике в настоящее время направлены на развитие теории суперструн (в меньшей степени теории твисторов). Стратегическими проблемами теории суперструн занимается около 10 человек, тактическими задачами порядка 1000, а оперативными - целая армия теоретиков, включающая несколько тысяч исследователей.

1.2 Парадигма Декарта

Сразу отметим, что развитие парадигмы Декарта привело к новым фундаментальным уравнениям, описывающим структуру физического вакуума (см. рис.2), причем уравнения вакуума представляют собой самосогласованную, расширенную геометризованную систему суперсимметричных нелинейных уравнений Гайзенберга-Эйнштейна-Янга-Миллса [1]. Именно такие уравнения предполагает найти теория суперструн в резуль-

тате своего развития. Для этого нам пришлось отказаться от парадигмы Ньютона и использовать в качестве фундамента новой теории парадигму Декарта.

Основные признаки парадигмы Декарта это:

1. Использование 6^{ти} вращательных координат (пространственных и пространственно-временных углов) в качестве дополнительных внутренних (калибровочных) координат пространственно-временного континуума.
2. Описание любого реального движения как вращения.
3. Отсутствие инерциальных систем отсчета.
4. Геометрическое описание полей и их источников, включая их спинорную структуру.
5. Существование фундаментальных уравнений для описания источников полей.
6. Фундаментальное описание источников полей с переменной массой, зарядом, спином и другими основными характеристиками.
7. Отсутствие разделения физики на классическую и квантовую.

1.2.1 Ориентируемая точка и расслоение пространства событий

В теории суперструн более всего поражает математическая элегантность и красота формулировки ее уравнений, но при этом не всегда отмечается, что за каждой математической формой скрывается богатое физическое содержание. При переходе к парадигме Декарта, я старался (по возможности) раскрывать физический смысл вводимых в теорию математических объектов.

Парадигма Ньютона базируется на понятии материальная точка и на точечном многообразии, образующем ее пространство событий. От математического пространства пространство событий отличается тем, что в нем каждая точка представляет собой некоторое физическое событие. Например, уравнения теории гравитации Ньютона заданы на точечном многообразии пространства событий, которое описывает гравитационные взаимодействия.

Поскольку точка представляет собой идеальный "локализованный" 0-мерный объект, далекий от физической реальности, то одной из физических идей теории суперструн является введение в ней (вместо точки) 1-мерного протяженного объекта - струны.

Точно также, в парадигме Декарта вместо точки вводится ее простейшее обобщение, а именно - ориентируемая точка, представляющая собой точку с прикрепленными к ней ортогональными единичными векторами, задающими ее ориентацию в пространстве. Если в 3-мерном пространстве точка имеет 3 степени свободы, то ее аналог 3-мерная ориентируемая точка имеет 6 степеней свободы, поскольку ее пространство событий включает вращательные координаты, задающие ее ориентацию, в структуру пространства событий. В математике такие пространства называются расслоенными с базой, образованной внешними (пространственными) координатами x, y, z , и слоем, образованным внутренними (вращательными) координатами $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ [1].

Вместо 3х уравнений движения механики Ньютона, заданных на 3х-мерном точечном многообразии геометрии Евклида E_3 , в парадигме Декарта используются 6 уравнений Френе [14], заданных на 6ти-мерном расслоенном многообразии ориентируемых точек геометрии абсолютного параллелизма $A_3(3)$ [1]. Уравнения Френе описывают движения трехгранника (ориентируемой точки) вдоль произвольной кривой, которая, в свою очередь, однозначно определяется заданием двух скалярных параметров - кривизны κ и

кручения χ кривой. Соответственно, при релятивистском обобщении механики Ньютона, вместо 4х уравнений движения релятивистской механики, заданных на 4х-мерном точечном многообразии геометрии Минковского M_4 , мы имеем 10 уравнений движения (4 трансляционных и 6 вращательных), заданных на расслоенном многообразии ориентируемых точек геометрии абсолютного параллелизма $A_4(6)$ [1]. Теперь произвольная траектория определяется заданием трех кручений χ_1, χ_2, χ_3 , представляющих собой неприводимые части коэффициентов вращения Риччи [15]. В свою очередь, коэффициенты вращения Риччи представляют собой тензор конторсии геометрии абсолютного параллелизма $A_4(6)$ [1], образованный кручением геометрии $A_4(6)$. Это кручение было использовано А.Эйнштейном в 1928-31 гг. при построении одного из вариантов единой теории поля [16]. Более того, в 1922 г. французский математик Э.Картан высказал гипотезу, что кручение пространства, порожденное вращением репера (трехгранника Френе), имеет связь с вращением физических объектов [17]. Кроме того, Э.Картан разработал математический аппарат [18], который позволяет найти на многообразии ориентируемых точек структурные уравнения геометрии абсолютного параллелизма $A_4(6)$ [1].

В 1988 г. автор ввел в физику *всеобщий принцип относительности* и объявил структурные уравнения Картана геометрии $A_4(6)$ как новые физические уравнения - *уравнения физического вакуума*, описывающие его структуру.

1.2.2 Решение второй проблемы Эйнштейна в парадигме Декарта и квантовая теория

Вакуумные уравнения общерелятивистской нелинейной электродинамики [11] оказались последними фундаментальными уравнениями, найденными в рамках парадигмы Ньютона. Формально-математически они напоминают вакуумные уравнения Эйнштейна, которые А.Эйнштейн пытался обобщить, таким образом, чтобы их правая часть (тензор энергии-импульса материи) имел бы геометрическую природу. Это удалось сделать благодаря тому, что в качестве пространства событий была использована геометрия абсолютного параллелизма $A_4(6)$ [1, 19, 20, 21]. В результате были получены полностью геометризованные уравнения, подобные уравнениям Эйнштейна, в которых риманова кривизна пространства событий порождалась кручением геометрии $A_4(6)$. В этих уравнениях коэффициенты вращения Риччи (тензор конторсии геометрии $A_4(6)$) были определены автором как *торсионные поля* [21]. На основе принципа соответствия уравнений движения ориентируемой точки уравнениям движения ускоренной системы отсчета было установлено, что в механике торсионные поля проявляют себя как *поля инерции*, порождающие силы инерции. Оказалось, что такие характеристики источников поля, как масса, заряд и т.д. имеют полевую природу, в общем случае переменны и представляют собой *меру поля инерции*. В произвольной системе отсчета плотность материи источника определяется через квадратичную комбинацию и производную поля инерции (через квадрат кручения и его производную), поэтому масса и заряд в новых уравнениях исчезают, если исчезает кручение геометрии $A_4(6)$. Можно также сказать, что массы и заряды любой физической системы исчезают, когда останавливается вращение элементов, образующих эту систему. В псевдоинерциальных системах отсчета (особый класс ускоренных систем) плотность материи массивных и заряженных тел зависит только от квадрата поля инерции, которое удовлетворяет простейшим уравнениям квантовой теории. Иными словами, решение второй проблемы Эйнштейна подтвердило гениальную

догадку А.Эйнштейна о том, что геометризация правой части его уравнений приводит к уравнениям квантовой механики, которые: а) геометризованы; б) имеют волновую функцию, определяемую через реальное физическое поле - поле инерции. Поэтому *квантовая теория - это физическая теория, которая описывает движение источников физических полей через динамику полей инерции, образующих эти источники*.

1.2.3 Всеобщая относительность и уравнения физического вакуума

В 1962 г. Е.Ньюмен и Р. Пенроуз предложили систему уравнений (НП-формализм) для "конструирования" решений уравнений Эйнштейна [22]. Эти уравнения позволяли находить решения не только вакуумных уравнений Эйнштейна, но и полностью геометризованных уравнений, подобных уравнениям Эйнштейна, но заданных на многообразии ориентируемых точек. При более тщательном анализе уравнений НП-формализма автором было установлено, что эти уравнения представляют собой структурные уравнения Картана геометрии $A_4(6)$, которые могут быть получены путем локализации группы Пуанкаре на многообразии ориентируемых точек [1]. В этом случае кручение геометрии $A_4(6)$ оказывается структурными функциями локальной группы трансляций T_4 , действующей в базе 4х трансляционных координат x_0, x_1, x_2, x_3 , а риманова кривизна - структурными функциями локальной группы вращений $O(3.1)$, действующей в слое бти вращательных координат $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$. Далее оказалось, что, 20 структурных уравнений группы вращений распадаются на 10 полностью геометризованных уравнений, подобных уравнениям Эйнштейна и 10 полностью геометризованных уравнений, подобных уравнениям Янга-Миллса с калибровочной группой $O(3.1)$ [1].

В свое время Дж.Уиллер заметил, что объединение общей теории относительности с квантовой теорией невозможно осуществить до тех пор, пока не будут геометризованы спинорные уравнения квантовой теории [23]. Формальный подход к геометризации спинорных полей был развит Р.Пенроузом [24] и М.Кармели [25]. Применяя этот подход к уравнениям физического вакуума, автор показал [1], что структура вакуума описывается системой нелинейных спинорных уравнений, представляющих собой:

- 1) геометризованные нелинейные спинорные уравнения, подобные уравнениям Гайзенберга (с нелинейностью ψ^3);
- 2) полностью геометризованные спинорные уравнения, подобные уравнениям Эйнштейна;
- 3) полностью геометризованные спинорные уравнения, подобные уравнениям Янга-Миллса с калибровочной спинорной группой $SL(2C)$.

Эти свойства уравнений физического вакуума превышают требования к физическим уравнениям, выдвинутым в теории суперструн (уравнения Шредингера+уравнения Эйнштейна+уравнения Янга-Миллса)[13].

В отличие от теории суперструн, теория физического вакуума базируется на концепции продвинутой теории относительности, которая была определена как всеобщая относительность. Такая относительность требует так сформулировать уравнения физики, чтобы все входящие в них физические поля можно было обратить в нуль (хотя бы локально) соответствующими групповыми преобразованиями трансляционных, вращательных и т.д. координат.

Расширяя, например, локальную группу Пуанкаре уравнений вакуума до локальной конформной группы, мы можем обращать в нуль кривизну Римана. В этом случае тео-

рия физического вакуума сливается с твисторной программой Пенроуза, но в отличии от программы Пенроуза (и теории суперструн) имеет возможность описывать эксперименты в неголономной механике (переменная масса) и неголономной электродинамике (переменный заряд), о существовании которых многие теоретики даже и не подозревают.

Заключение

Теории суперструн и твисторов сегодня являются вершиной интеллектуальных поисков единой теории поля, выдвинутых А.Эйнштейном. Однако авторы этих теорий отошли от концепции Эйнштейна, с самого начала предполагающей геометризацию всех видов полей и взаимодействий. Почему мы должны ориентироваться в теоретической физике на геометризацию? Ответ на этот вопрос дает теория физического вакуума: геометризация физики - это способ ограничить возможные выборы вида нелинейности динамических уравнений теории, их калибровочных, пространственно-временных, суперсимметричных и других видов симметрий. Геометризация значительно упрощает физическую теорию и позволяет систематизировать экспериментальные данные в рамках фундаментального подхода, лишённого произвола феноменологических теорий.

Геометризация физики потребовала отхода от парадигмы Ньютона и замены ее парадигмой Декарта, аналитическое начало которой было положено работами Ф.Френе в 1849 г. С тех пор две парадигмы развивались параллельно, причем математический базис парадигмы Декарта разрабатывался такими известными математиками как Ж.Риччи, Э.Картан и В.Вайценбек. Впервые в физике он был применен Е.Ньюменом и Р.Пенроузом для отыскания решений вакуумных уравнений Эйнштейна в 1962г. С точки зрения автора, появление полуфундаментальных и феноменологических теорий в парадигме Ньютона есть прямое указание на косвенное описание в рамках этой парадигмы явлений, которые в парадигме Декарта описываются фундаментальным образом.

Важно отметить, что анализ уравнений теории физического вакуума указывает на существование трех миров - мира Высшей реальности, Тонкоматериального и Грубоматериального мира. Парадигма Ньютона касается изучения только Грубоматериального мира, который включает в себя твердые тела, жидкости, газы и элементарные частицы, т.е. то, что мы называем материей. Уравнения Тонкоматериального мира описывают объекты, которые по своим свойствам разительно отличаются от материальных и, скорее, представляют собой Праматерию, предшествующую рождению материи из вакуума. В парадигме Ньютона появилась имитация Праматерии в виде поля Гольдстоуна в модели спонтанного нарушения симметрии вакуума (механизм Хиггса). В отличие от Грубоматериального мира, имеющего энергетическую природу, Тонкоматериальный мир - это мир информации, отвечающий за эволюцию Грубоматериального мира. Появившаяся недавно энергоинформационная теория многочисленных психофизических явлений, убедительно демонстрирующая влияние сознания человека на приборы и других людей, получает в парадигме Декарта научное обоснование.

Особое место в парадигме Декарта занимает мир Высшей реальности - мир законов. Этот мир представляет собой не только своеобразный "банк данных", по которым строится Реальность, но и указывает (асимптотически) на существование Высшей Реальности, а именно творческого начала - Творца, не познаваемого научными методами.

Конечно, в теории физического вакуума сделаны только первые шаги, но даже те тео-

ретические результаты, которые следуют из ее уравнений, показывают, что эта теория подтверждает предположения А.Эйнштейна относительно слияния квантовой и классической физики на пути дальнейшего развития принципа относительности. Именно этот факт дает нам право причислить теорию физического вакуума к классу фундаментальных теорий.

Список литературы

- [1] *Шипов Г.И.* //Теория физического вакуума, теория, эксперименты, технологии М.: Наука, 1997, с.450.
- [2] *Дирак П.А.М*// В кн. Пути физики, М.: ЭнергATOMиздат, 1983, 62.
- [3] *Гелл-Манн М.* // Фундаментальная структура материи. М.: Мир, 1984. С.266.
- [4] *Вайнберг С.*// Мечты об окончательной теории. М., УРСС, 2004, с. 159.
- [5] *Грин Б.*// Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории. М.: УРСС, 2005, с. 288.
- [6] *Логунов А.Е.* // Лекции по теории относительности. Современный анализ проблемы. М.: МГУ, 1984.
- [7] *Пайс А.* // Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна. М.: Наука, 1989. 280 с.
- [8] *Шипов Г.И.* // 4D гироскоп в механике Декарта. М.: Кирилица, 2006, с. 74.
- [9] *Tesla N.* // "World System of Wirelrs Transmission of Energy", Telegraph and Telephon Age, Oct. 16, 1927, p. 457.
- [10] *Шипов Г.И.* // Изв. вузов. Физика. 1972. №10. С. 98–104.
- [11] *Шипов Г.И.*// О решении первой проблемы Эйнштейна. М.: Кирилица, 2007, с. 38.
- [12] *Губарев Е.А., Сидоров А.Н., Шипов Г.И.* // Тр. V семинара «Гравитационная энергия и гравитационные волны». ОИЯИ, Дубна. 1993. С. 232–238.
- [13] *Грин М., Шварц Дж., Виттен Э.*// Теория суперструн. М.: Мир, т.1,2, 1990.
- [14] *Frenet F.* //Jour. de Math. 1852. Vol. 17. P. 437-447.
- [15] *Ricci G.* //Mem.Acc.Linc. 1895. Vol. 2. Ser. 5. P. 276-322.
- [16] *Эйнштейн А.* // Собр. науч. тр. М.: Наука, 1966, Т.2. С. 223-353.
- [17] *Cartan E.* Compt. Rend.1922. Vol. 174, p. 437.
- [18] *Картан Э.*// Риманова геометрия в ортогональном репере. М.: Платон., 1998.
- [19] *Шипов Г.И.* // Изв. вузов. Физика. 1976. №6. С. 132.

- [20] *Шипов Г.И.* // Изв. вузов. Физика. 1977. №6. С. 142.
- [21] *Шипов Г.И.* // О решении второй проблемы Эйнштейна. М.: Кирилица, 2007, с. 59.
- [22] *Newman E., Penrose R.* // J. Math. Phys. 1962. Vol. 3, №3. P.566 – 587.
- [23] *Уилер Дж.* Гравитация, нейтрино и Вселенная. М.: Изд-во иностр. лит. 1962. с.153.
- [24] *Пенроуз Р., Риндлер В.* Спиноры и пространство-время. Т. 1. М.: Мир, 1987.
- [25] *Carmeli M.* // J. Math. Phys. 1970. Vol. 2. P. 27-28. // Lett. nuovo cim. 1970. Vol. 4. P. 40-46. // Phys. Rev. D. 1972. Vol. 5. P. 5-8.