

Министерство высшего и специального среднего образования
РСФСР.

Ленинградский политехнический институт имени М.И.Калинина

ГЕРЯЗ И И.А.

ИСХОДНАЯ ПАРАДИГМА, ОСНОВЫ И ОБЛАСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕДИНОЙ ТЕОРИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО ПОЛЯ-
ТОП.

г. Ленинград
1988 г.

УДК 530.1+539.12+523.112

Герловин И.Л. Исходная парадигма, основы и области практического использования единой теории фундаментального поля (ТФП); учебное пособие. - Л., ЛПИ, 1988.

Учебное пособие является конспективным изложением готовящейся к печати монографии (ориентировочно объемом 30 листов) по новому научному направлению: "Проблема развития и практического использования Парадигмы для жизнеспособных и развивающихся систем и единой теории фундаментального поля - ТФП". Пособие позволит до опубликования монографии во время привлечь внимание к этой важной работе прогрессивно мыслящих исследователей.

Пособие предназначено для преподавателей, обучающихся на курсах повышения квалификации, аспирантов, студентов старших курсов в качестве факультативного материала, выходящего в настоящее время за рамки стандартных программ. До выхода монографии использование пособия без обращения к другим опубликованным работам по проблеме, на которые даются ссылки, будет вызывать затруднения.

Пособие используется как научная основа поисковых и прикладных исследований по проблеме.

Ил. 4, табл. 7, библиография 121 название.

Рецензенты: ~~Денисов~~ А.А.Денисов, Е.В.Гниловской.

Краткое Введение.

Единая Теория Фундаментального Поля - ТФП развивается более 40 лет и за это время непосредственно в этом научном направлении опубликовано 54 работы 23-х авторов. ТФП объединяет все виды известных взаимодействий в веществе: сильное, слабое, электромагнитное и гравитационное, рассматривая их как разные проявления одного фундаментального поля.

ТФП создана на основе новой Парадигмы для Жизнеспособных и Развивающихся Систем - ПЖРС. Изложение парадигмы содержится в разделе 3.

В ТФП используются эвристические возможности современной математики, которым другие теории уделяют мало внимания (см. разд. 2).

На основе ТФП открыт периодический закон элементарных частиц, и расчетные формулы, найденные в его рамках, позволили теоретически вычислить на ЭВМ: массы, заряды, спины, магнитные моменты, времена жизни и другие основные квантовые числа всех элементарных частиц, как известных из опыта, так и ещё не обнаруженных. Совпадение с опытом в пределах точности теории и эксперимента - полное. Предсказания теории хорошо подтвердились.

В ТФП впервые найдены физические явления, ответственные за квантовые и релятивистские свойства вещества, определены границы области применимости этих свойств.

В ТФП впервые ^{обнаружен} найден единый подход для описания фермионов и бозонов, который шире /открытого позднее и усиленно разрабатываемого сейчас суперсимметричного подхода.

В ТФП впервые найдена структура физического вакуума, рассматриваемого как структурированная материальная субстанция. Сформулированы и вычислены свойства Физического Вакуума (ФВ).

В ТФП впервые предложена и исследовалась струнная модель частиц, которая глубже широко разрабатываемых сейчас струнных и супер-

Приложение

Расшифровка Аббревиатуры, использованной в работе.

ТФП - Теория Фундаментального Поля; ПЖиРС - Парадигма для Жизне-
способных и развивающихся систем; ЕТП - Единая Теория Поля;
ФВ - Физический Вакуум; IПП - Первое подпространство, 2ПП - Второе
Подпространство, 3ПП - Третье подпространство; ПП - Подпростран-
ство ФВ; ОПП - Нулевое подпространство; ОП - Объемлющее простран-
ство; ГЭЧ - голая ЭЧ; ЭЧ - Элементарная Частица; ЭЧВ - Эlemen-
тарная Частица Вакуума; ЭТ - Закон Триединства (пространства-времени
вещества); ОТО - Общая теория Относительности; СТО - Специальная
Теория Относительности; РТГ - релятивистская теория гравитации;
ПМ - Пространственный метаморфоз; ОР - Определения-Резюме;
ФП - Фундаментальное Поле; ЭМП - Электромагнитное Поле; КС -
Кварковая структура, ЭЧ-к ЭЧ-кварки; ЭЧВ-к ЭЧВ-Кварки.

струнных моделей и существенно богаче последних, правда, термин "струна" не был предложен в работах по ТФП.

В ТФП впервые вскрыта физическая природа кварков, тахионов, виртуальных состояний и некоторых других постулированных объектов современной микрофизики.

Таким образом, ^{по мнению автора} в настоящее время ТФП является наиболее глубокой теорией вещества, исходящей из самых общих принципов. Она не входит в противоречие с известными теориями, а только обосновывает постулаты, на которых они основаны, и, естественно, устанавливает границы применимости этих постулатов.

Таким образом, ТФП далеко не альтернативна общепринятым теориям. Она только иначе интерпретирует, развивает и углубляет эти представления, в полном согласии с принципом соответствия.

ТФП предсказывает ряд новых явлений, часть которых подтвердилась, а другие ждут своего часа. Многие, следующие из ТФП явления имеют уже сейчас важное прикладное значение. В первую очередь это относится к возможности использования энергии физического вакуума и предсказанных на основе ТФП высокотемпературных сверхпроводников.

Несмотря на перечисленные успехи и достоинства ТФП, она далека от признания, что определилось как не объективными, в том числе и далеко не научными, подходами к оценке ТФП рядом ученых, так и отсутствием публикаций, которые бы раскрывали физическую, а особенно математическую структуру теории. Такие работы ранее опубликовать не удавалось. Эта публикация при использовании совместно с другими, на которые делается ссылка, закрывает указанный продел в рамках возможного объема пособия. ^{в очень малом объеме} В работе вынужденно кратко рассматриваются все вопросы Проблемы, так как диалектическое единство этих вопросов в рамках замкнутой и самосогласованной теории не позволяет самостоятельно изучать части этого единого механизма.

Предполагается, что читатель владеет основами современной физики и математики, поэтому, для экономии места при использовании терминов, понятий и обозначений, общепринятых в современной физической и математической литературе, пояснения не даются. Поскольку, однако, в работе акцентируется внимание на физическом смысле, то, как правило, естественная система единиц, в которой $\hbar = c = 1$ или $\hbar = c = G = 1$ (система Планка) не используется, исключения допускаются в основном при использовании общеизвестных формул и в ссылках на уравнения, взятые из работ других авторов. Эти исключения очевидны и не комментируются. По этой же причине везде используется физическая система единиц, а не общепринятая в технических науках система СИ.

С целью компактности изложения широко используется как общепринятая в физике и математике аббревиатура (СТО, ОТО, КЭД, КХД и т.д.) так и введенная в работах по ТФН. В последнем случае она приводится первый раз после расшифровывающих её слов, написанных с большой буквы (например, Физический Вакуум - ФВ), а далее используется без повторной расшифровки.

Автор считает приятным долгом благодарить своих коллег: Запартрина Р.Р., Тергерова Н.М. - за участие в решении некоторых технических задач; Дзас И.А. - за помощь в работе по разработке теории кварков и в оформлении рукописи; Иванко Е.И. - за участие в составлении программы и расчетах на ЭВМ и Тетерева Р.С. - за помощь в оформлении рукописи. Автор благодарит членов межкафедрального семинара ЛПИ им. М.И. Калинина по проблеме: "Развитие и использование парадигмы для жизнеспособных и развивающихся систем и единой теории фундаментального поля", за активное участие в обсуждении, критику и рекомендации по материалам, вошедшим в эту работу. Дискуссии на семинаре по проблеме оказали большое влияние на содержание и качество предлагаемой вниманию читателя работы.

Отсутствие должной оценки со стороны других физиков было удручающим, но объяснимым.

В. Швингер

В вопросах науки авторитет тысячи не стоит самых простейших доводов одного.

Галилео Галилей

I. Состояние проблемы, обоснование исходных принципов, анализ и определение основных понятий.

В этом разделе дается краткое изложение основных исходных принципов и математической конструкции, лежащей в основе ТФП (раздел I.1.), и дается развернутый анализ состояния проблемы построения Единой Теории Поля - ЕТП, без которого понимание дальнейшего материала невозможно (подразделы I.2+I.10).

I.1. Переход от квантовой лестницы в современной физике к дискретной структурной системе вещества в ТФП.

Фундаментальной основой современной ^{концепции} физики микромира является понятие о квантовой лестнице /1/. В большой степени это представление коррелирует с идеологией развивающейся сейчас стандартной модели /2/.

Квантовая лестница как основа методологического подхода современной физики микромира выглядит так:

Ступени квантовой лестницы	Энергия переходов (ΔE (эВ))	Типичный размер (см)
1. Молекулярно-кристаллическая ступень	< 1	$10^{-4} + 10^{-6}$
2. Атомная ступень	1	10^{-8}
3. Ядерная ступень	10^{+6}	10^{-12}
4. Субядерная ступень	10^{+9}	10^{-13}

Каждая из этих ступеней представляет собой отдельную область современной физики. Ступени четко характеризуются особенностями

строения рассматриваемых в этой области материальных структур (молекулы и кристаллы, атомы, ядра, элементарные частицы). Образ "лестница", а не наклонная плоскость, например, применен ввиду дискретных скачков свойств при переходе из одной области в другую; так четко определены границы энергий перехода и типичных размеров. Внутри каждой области существует своя спектроскопия с интервалами между уровнями порядка ΔE .

Однако, за рамками этой классификации оказываются Виртуальные Частицы - ВЧ /3,4/, которые постулируются как принципиально ненаблюдаемые частицы, хотя им приписываются те же квантовые числа, что и у их реальных аналогов, но которые, тем не менее, не подчиняются основному уравнению связи между энергией E и импульсом

$$P : E^2 = p^2 c^2 + m^2 c^4$$

I.I.

Не входит в эту классификацию и структурные элементы Физического Вакуума - ФВ, рассматриваемого как материальная субстанция /5-7/. Правда, мнение о том, что ФВ есть не просто понятие о наименьшем уровне состояния Элементарных Частиц - ЭЧ, а представляет собой, кроме того, ещё и структурированную материальную субстанцию, широко распространено, но не является общепризнанным.

Не включены в иерархию квантовой лестницы объекты Вселенной (звезды, звездные скопления, планеты), не включены и физические поля.

Единая ТФН рассматривается как основа теории вещества и претендует на такое расширение понятия квантовой лестницы, которое охватывает все вещество, а не его часть.

В ТФН вещество определяется так - это материальная субстанция, обладающая массой как мерой инерции. Масса может быть положительной, отрицательной или даже мнимой, но она должна быть квантовым

числом, характеризующим любой структурный элемент вещества. Легко видеть, что все вышперечисленные материальные структуры являются веществом. В настоящее время физики не знают структур, лишенных массы. Объекты, у которых масса в какой-то системе координат равна нулю (например, фотон), не лишены массы, так как в других Системах Координат - СК она проявляется, кроме того, нулевое значение массы может соответствовать точке перехода от положительной к отрицательной массе. Тем не менее, нет никаких оснований считать, что все существующие в природе материальные структуры имеют массу. Более того, есть философско-интуитивные основания считать, что природа использует (и, видимо, широко особенно в живых структурах) материальные формы, у которых нет массы, как меры инерции. Такая точка зрения имеет право на существование. Если она окажется верной, то это будет означать существенное уменьшение области, в которой справедлива единая теория поля-ТФП. ТФП описывает только материальные объекты, обладающие массой как мерой инерции.

Согласно ТФП все структуры вещества образуют замкнутую и взаимосогласованную систему дискретных структур, в которой квантовая лестница является только частью этой системы, хотя и очень существенной частью.

Молекулы, кристаллы, атомы, ядра, субъядерные структуры находятся, согласно ТФП, в одном Первом Подпространстве - ИПП, которое не является пространством, объемлющим все вещество, а является только базой одного из расслоений в этом объемлющем расслоенном пространстве. Известно, что по определению расслоенных пространств другие подпространства в общем расслоенном пространстве "приклеены" как говорят математики, к базе расслоения только в одной точке. В то же время основные ^{наблюдаемые} наблюдаемые в ИПП, например, такие физичес-

кие параметры, как масса, заряд, спин, магнитный момент и т.п., формируются в слоях, а наблюдаются в базе расслоенного пространства. Поэтому, и только поэтому, мы не можем точно рассчитать численные значения этих ~~наблюдаемых~~ ^{исследуемых чисел}, исследуя процессы, протекающие в одном ИПП, не обращаясь за информацией к другим элементам объемлющего пространства.

Поэтому и только поэтому, анализируя процессы в ИПП, мы вынуждены прибегать к вероятностным методам анализа. В самом первом подпространстве мы можем описать систему только с помощью вектора состояния $|\Psi\rangle$ и сопряженного ему вектора $\langle\Psi|$, причем, впрямую говорить только о вероятности перехода частицы из состояния $|\Psi_1\rangle$ в состояние $|\Psi_2\rangle$:

$$P_{21} = |\langle\Psi_2|\Psi_1\rangle|^2$$

I.2

~~наблюдаемые~~ ^{измеряемые величины} мы вынуждены в этом случае трактовать как собственные значения некоторого оператора A , действующего на данное состояние системы.

В ТЭП показывается, что единственность вероятностной оценки наблюдаемых в ИПП (лабораторном подпространстве), доказанная ещё общеизвестной теоремой фон-Неймана, определяется тем, что эти основные характеристики физической системы только ~~наблюдаются~~ ^{проявляются} в лабораторном подпространстве, а образуются в других подпространствах (слоях), и процесс этого образования в ИПП наблюдать немислимо - у этих подпространств только одна общая точка. Однако, зная законы движения в каждом подпространстве и законы отображения между ними, мы можем не только оценить вероятность наблюдения параметров, характеризующих систему в лабораторном подпространстве, а точно вычислить их численные значения. Но этот расчет возможен только в тех подпространствах, в которых возникает искомый параметр.

Согласно ТЭП, ЭЧ имеет явную структуру во Втором Подпространстве - 2ПП. 2ПП есть подпространство виртуальных, принципиально

ненаблюдаемых в лабораторном подпространстве состояний. В этом подпространстве формируются все свойства частиц. Эти свойства, отображаясь на лабораторное подпространство, вызывают в последнем ~~набле-~~
~~дение~~: массу, заряд, спин и т.д. Знание того, как возникает эти свойства по 2ПП и как они отображаются на 1ПП, позволяет точно рассчитать все свойства ЭЧ. Эта открытая в ТФП возможность - один из принципиальных ~~выража~~ результатов этой теории.

В ТФП найден полный набор элементов всего объемлющего пространства - базис расслоения и слоев. Эти элементы расслоенного пространства в работах по ТФП именуется также подпространствами.

Таким образом, в ТФП представление о квантовой лестнице обобщает до замкнутой системы дискретных структур. Замкнутая Система Дискретных Структур - ЗСДС в ТФП условно изображена на рис. 1.1.

В ТФП ЗСДС вещества описывается в ^{многомерном} расслоенном пространстве /8,9,10,11/. К необходимости выхода из прокрустовы ложа одного пространства, в которое сейчас вкладывают все без исключения объекты вещества, пришли многие исследователи /9+13/. Однако, единый геометрический подход ко всем структурным элементам вещества реализован только в ТФП /14/. Следует отметить, что за последние годы к этим идеям стали подходить в современных калибровочных теориях /15, с.93-95/.

Реализация указанного подхода - основное содержание этой работы, здесь мы ~~предваряем~~ последующее подробное изложение качественным описанием существа ЗСДС вещества в теории для облегчения понимания последующего.

Дадим краткое описание всей ~~системе дискретных структур~~ ЗСДС вещества (см. рис. 1.1 и 1.2).

Структуры вещества, помещенные в квантовую лестницу, удалось к настоящему времени весьма успешно описать с помощью современных квантовых теорий только потому, что они на самом деле проявляют

себя в одном общем для них пространстве-времени. Это пространство (четырёхмерное псевдоевклидово или псевдо-риманово) именуется, как уже упоминалось, в ТЭП первым (лабораторным) подпространством. Виртуальные состояния "живут" в другом подпространстве-времени - во Втором Подпространстве - 2ПП. Понятие "виртуальные состояния" в ТЭП имеет такой смысл - это состояние всех элементарных частиц, как проявляющихся, так и не проявляющихся непосредственно в 1ПП, которые обладают в своем подпространстве явно выраженной геометро-динамической структурой, ответственной за все проявляющиеся свойства этих элементарных частиц. Подпространство виртуальных состояний - 2ПП - слой в некотором расслоенном объемлющем пространстве, в котором 1ПП является базой этого расслоения. Такое объединение первого и второго подпространств называется Третьим Объемлющим Пространством в 3ОП.

ФВ образует особое подпространство - Подпространство Физического Вакуума - 3ПВ. Оно тоже является слоем, но этот слой входит в другое названное Первым (Объемлющее Пространство), ФВ. Первое Объемлющее Пространство - 1ОП объединяет Нулевое Подпространство - 0ПП, 2ПП и 3ПВ. Базой этого расслоения является 0ПП. 0ПП - это геометрическая структура всей нашей Вселенной, пространственная часть которой есть трехмерная сфера S^3 /II/.

Особую роль играет в описываемой геометрии Третье Подпространство - 3ПП. Это подпространство основных частиц вещества, названных в ТЭП "фундаментонами". Фундаментон - основная и единственная частица вещества, существующая в 3ПП, и являющаяся во всех отображениях клетки 0ПП на вещество, все ЭЧ, наблюдаемые в 1ПП или во 2ПП - виртуальных состояний - есть отображения на эти подпространства свойств фундаментона, находящегося в том или ином возбужденном состоянии. Таким образом, наблюдая в 1ПП, например, протон или электрон, мы фиксируем в этом лабораторном подпространстве отображение на него двух возбужденных состояний фундаментона. Сказанное справедливо и в отношении всех остальных ЭЧ и их античастиц.

ФВ в ГЭП - структурированная материальная субстанция, состоящая из Элементарных Частиц Вакуума - ЭЧВ. ЭЧВ это виртуальная система, состоящая из Голой Элементарной Частицы - ГЭЧ и её античастицы ГЭЧ - это структурные формы вещества, существующие только во ЗИП. В ИПП проявляется только часть ГЭЧ, вступивших в такое взаимодействие с физическим вакуумом, при котором информация о их существовании может поступить в ИПП.

Фотон это возбужденное состояние ЭЧВ. Голые ЭЧ и ЭЧВ, объединяясь, создают кварковые структуры, которые наблюдаются в лабораторном подпространстве как обычные ЭЧ. ^(см. раздел 6) Кварки - структурные элементы частицы представляют собой возбужденные ГЭЧ и ЭЧВ. Такой подход за многие годы разработки теории позволил получить уникальные результаты, перечисленные в предисловии и обоснованные ниже.

По нашему глубокому убеждению, невозможно воспринять этот радикально новый подход без предварительного обстоятельного анализа предистории эволюционного развития всех используемых в этом подходе представлений. Этому анализу и посвящаются подразделы 1.2+1.10.

1.2. Единая Теория Поля - ЕТП. А.Эйнштейн высказал идеи о возможности и необходимости создания ЕТП еще в 1908-1910 годах и активно работал в этом направлении с 1920 года /16/. Идея не была принята большинством физиков. Более того, сформировалось убеждение, что построение ЕТП в принципе невозможно. Попытки А. Эйнштейна и его немногочисленных сподвижников создать ЕТП осуждались.

Даже такой добросовестный человек, как А.Ф.Иорде назвал настоятельным стремлением А.Эйнштейна создать ЕТП "магическим заклинанием". Иордену удалось убедить Эйнштейна отказаться от этой идеи. В 1979 году Иорден был удостоен Нобелевской премии за создание единой теории поля.

Конечно, не только без усилий с Иорденом, но и без Иордена удалось бы создать ЕТП. Иорден был одним из немногих физиков, которые считали, что создание ЕТП возможно.

и В.М.Лившица /20, с.31/ было прямо сказано: "Под элементарными частицами подразумевают частицы, которые во всех физических явлениях принимают участие только как целое, т.е. не имеет смысла говорить об их частях".

Поэтому статья И.А.Герловина, в которой рассматривалась структура Σ^+ , была изъята из ЖЭТФ в 1953 году, хотя гранки были подписаны, и в статье содержалась ссылка на работу Г.Хёниля /21/, в которой рассматривались подобные подходы. Сработало табу. *не надо*

Только после экспериментов Р.Хофштадтера в 1955-58 годах, за которые он в 1961 году получил нобелевскую премию, ошибочное представление о том, что Σ^+ никогда и нигде не могут проявлять внутреннюю структуру, было отвергнуто.

Однако, работы И.А.Герловина о свойствах внутренней структуры Σ^+ не были приняты к публикации в ЖЭТФ в 1962 году и в Письма в ЖЭТФ ["] даже в 1973 году. Инерция табу ещё сохранялась. И это несмотря на то, что Л.де-Бройль с коллегами /22/ уже предложил "ротаторную" модель элементарных частиц, а П.Дирак /23/ рассмотрел элементарную частицу конечного размера.

Важно отметить, что трудности, связанные с корректным описанием внутреннего движения у Σ^+ в рамках СТО, оставались. Они отмечались в 5-ом (в 1967 г.) и в 6-ом (в 1973 г.) изданиях "Теории поля" Л.Д.Ландау и Е.М.Лившица, не говоря уже о периодической и монографической литературе. Таким образом, признание принципиальной возможности рассматривать внутреннюю структуру Σ^+ ^{означало} не решение проблемы корректного описания этой структуры. Сохранился внутренне противоречивый подход к этой проблеме. С одной стороны, всеобщее признание реальности составных элементов у адронов, состоящих из кварков, партонов, с другой стороны, на описание механизма движения субчастиц внутри Σ^+ по-прежнему наложен запрет. Кроме труд-

ностей с корректным описанием этого движения в рамках СТО, существует категорическая убежденность в том, что движение элементарных частиц, а тем более их составных элементов, нацело лишено детерминизма и носит только вероятностный характер, *всегда и везде*.

Как будет показано ниже, в ТФП найдена непротиворечивая, реалистическая внутренняя структура ЭЧ, хорошо согласующаяся с экспериментом и с неизменными принципами современной физики. Однако, эта структура не укладывается в прокрустово ложе квантовой лестницы и требует перехода к структурной лестнице вещества (см. подраздел I.I).

I.4. Детерминизм и квантовые свойства ЭЧ.

Вопрос о том, допустим или не допустим детерминизм при изучении ЭЧ и их составных элементов, вызвал бурную дискуссию в научной литературе на западе, которую А.Эйнштейн назвал даже "драмой идей". В нашей научной печати этот вопрос практически не дискутировался: условились считать, что детерминизма не было, нет и быть не может, а на обратную точку зрения было наложено *запрет*.

В то же время этот принципиальнейший вопрос современной физики - далеко не решен и, естественно, продолжает серьезно дискутироваться за рубежом даже в специальных изданиях для широкой аудитории /24/.

Обезизвестно, что Л.де-Бройль, Э.Шредингер и особенно А.Эйнштейн не принимали копенгагенскую - чисто вероятностную трактовку квантовой механики. В результате дискуссии на Солвеевском конгрессе в 1927 году ведущие физики приняли эту интерпретацию и только один А.Эйнштейн продолжал считать, что "бог не играет в кости". В 1952 году А.Эйнштейн представил к публикации две работы Д.Бома /25/, в которых был поставлен вопрос о возможности существования "скрытых" параметров, возвращающих детерминизм в квантовую теорию. Эти работы побудили Л.де-Бройля отступить от решения Солвеевского

го конгресса 1927 года и вернуться к своим начальным идеям о возможности сохранения детерминизма в квантовой теории. Ввиду большой принципиальной важности, приведем его высказывания по этому поводу в /26/: "Несомненно, некоторые, зная, что я оставил свои первые попытки и в течение 25 лет во всех своих работах излагал интерпретации Бора и Гейзенберга, быть может, обвинят меня в непостоянстве, когда увидят, что я вновь испытываю сомнения по этому поводу и задав себе вопрос, не была ли в конечном счете правильной моя первая ориентация ... История наук показывает, что прогресс науки постоянно тормозился тираническим влиянием некоторых концепций, которые, в конце концов, стали считаться догмами. Ввиду этого, следует периодически подвергать глубочайшему пересмотру принципы, которые были признаны как окончательные и больше не обсуждались.... Как бы то ни было, несомненно, полезно приняться вновь за весьма трудную проблему интерпретации волновой механики для того, чтобы посмотреть, является ли интерпретация, считающаяся сейчас ортодоксальной, действительно единственной, которую можно было бы принять".

Вопрос о "скрытых" параметрах Д.Бома был предметом бурной дискуссии. Наиболее четкий итог этой дискуссии сформулировал в /27/ Г.Липкин: "Построить строгое доказательство того, что скрытых параметров не существует, разумеется, нельзя". Однако, введение скрытых параметров по Д.Бому только усложняло математический аппарат, но не давало возможности получить какие-то новые результаты. Поэтому продолжался поиск других альтернативных копенгагенской интерпретации толкований.

Так, К.Тойоки /28/ показал, что нестационарное уравнение Шредингера может иметь точное решение, локализованное в пространстве. Назвав эти решения "волновыми комплексами", он показал, что их

взаимодействие приводит к уравнению де-Бройля, и что эти комплексы допускают предельный переход к описанию с помощью классического движения материальных точек.

Недавно Крамер в /29/ показал, что возможна детерминистическая "обменная" интерпретация квантовой механики, в которой волновая функция является реальной распространяющейся в пространстве волной, а не формально-математической "амплитудой вероятности". Однако, приведенные здесь и многие другие попытки найти альтернативную интерпретацию вероятностной трактовки квантовой механики до сих пор не привели к пригодным для использования позитивным результатам. Они только убедительно показали, что проблема существует и требует решения.

Представляется особенно важным подчеркнуть такие выводы, которые прямо следуют из анализа многочисленных попыток найти детерминистический подход к истолкованию основ квантовой механики. Во-первых, принципиальная невозможность познать природу особого движения квантовых объектов (например, электрона в атоме) никем не доказана. Однако, это табу продолжает до сих пор сохраняться, хотя оно имеет единственное обоснование - философский агностицизм. Обоснование весьма сомнительное. Во-вторых, практически все попытки решить проблему истолкования принципов квантовой механики сводились к введению новых понятий, представлений и объектов, движение которых описывалось в одном и, как правило, только в четырехмерном нерасслоенном пространстве. Переход во многих работах последнего десятилетия к описанию микрообъектов в многомерном расслоенном пространстве практически не коснулся постулатов вероятностной интерпретации квантовой механики - они остались без изменения. В-третьих, в струнных и суперструнных теориях, где микрообъекты рассматриваются не как точечные - нульмерные, а как одномерные объекты, тоже не подвергается сомнению полная применимость всех общепринятых постулатов

квантовой механики. В то же время опубликовано много работ, описывающих струнные объекты как классические, несмотря на то, что речь явно идет о микрообъектах. При этом остается без внимания такое внутреннее противоречие: Если все квантовые объекты, в принципе, ни при каких условиях не могут быть описаны классическими или квазиклассическими методами, то как же можно сперва описать их классическими уравнениями, а потом формально проквантовать эти уравнения и считать, что все корректно. Ведь если классического состояния быть не может, то что же мы квантуем?

Известны факты, которые прямо противоречат вероятностной интерпретации природы квантовых явлений. Согласно общепринятому толкованию, вероятность углового распределения положения электрона в атоме одинакова. Преимущественная локализация электрона в тех или иных атомных областях в принципе запрещена. Между тем, известны эксперименты, которые указывают на то, что при некоторых условиях электрон в атоме выбирает области преимущественной локализации, в которых находится большую часть времени или всегда. Эти экспериментальные факты обстоятельно анализируются, например, в работах Протодьяконова М.М. и Макарова В.С. /30,31/. Характерно, что корректно объяснить эти опытные факты удается только на основе ТЭП, что подчеркивают авторы этих работ.

Резюмируя наше изложение вопроса об интерпретации природы квантовых явлений, хотелось бы подчеркнуть, что все накопленные факты, в которых проявляются квантовые свойства вещества, наблюдаются только в нашем, названном нами лабораторным, пространстве. Если же указанное лабораторное пространство надо рассматривать как базу некоего расслоенного объемлющего пространства, то будут или не будут проявляться такие же квантовые свойства в слоях, приклеенных к базе в одной точке, на основе известных сегодня

теоретических и экспериментальных данных ничего сказать нельзя. Это факт, который нельзя игнорировать, опираясь на привычное табу.

Иначе, ^{вероятно} гипотеза о том, что микрообъекты, полное описание которых возможно только в многомерном расслоенном пространстве, будут проявлять квантовые свойства только в одном из подпространств (в одном слое) и не проявлять их в других подпространствах (слоях), никак не противоречит известным опытным данным и достоверно установленным принципам современных физических теорий. Эта гипотеза - только новый корректный подход к интерпретации природы квантовых явлений.

Упомянутая гипотеза, как ~~ясно~~ ясно из раздела I.1 и ^{го} подробного рассмотрения ниже, играет большую роль в основных физических и математических конструкциях ТЭИ.

I.5. Физический Вакуум - ~~II~~. Через многие ошибки и заблуждения проходит формирование важнейшего понятия современной физики "физический вакуум" (ФВ)

Со времени ~~(к)~~ Аристотеля до начала 20-го века в основе практически всех физических теорий было представление о механическом эфире как всепроникающей материальной субстанции.

Признание релятивистских теорий СТО и ОТО привело к тому, что с 20-х годов нашего века эфир был заменен абсолютной пустотой, кривизна которой определяла гравитацию и, как предполагалось, другие физические поля. Эфир как материальная субстанция был отвергнут.

В начале 30-х годов в своих работах по квантовой теории П.А.М. Дирак ввел понятие о некоем особом эфире, заполненном частицами микромира с отрицательной энергией. В 1953 году /32/, рассматривая "положение эфира в физике", он продолжал настаивать на его существовании. Однако, завершенную теорию эфира по Дираку создать

не удалось и поэтому в физике продолжало господствовать представление о кризисе пустоте.

Экспериментальное открытие поправок к магнитному моменту электрона и сдвига уровня тонкой структуры в атоме водорода заставило физиков наделять окружающую среду таким понятием как "вакуумные поправки". Но табу на материальность ФВ сохранилось.

К 80-ым годам сформировалось такое, ставшее сейчас общепризнанным, представление о ФВ. ФВ рассматривается как наименьшее состояние квантовых полей, которое, тем не менее, характеризуется отсутствием каких-либо реальных частиц. Считается, что все квантовые числа у ФВ тождественно равны нулю. В то же время ФВ продолжают наделять всё большим количеством никак не объясненных, но жестко постулированных свойств. Считается, например, что, действуя на физический вакуум оператором рождения частиц, можно получить из пустого ФВ реальные частицы. Никакого намека на механизм этого процесса нет. Более того, возможность существования такого понятия и подлежащего описанию механизма подвергается сомнению.

Постулируется существование в физическом вакууме различных виртуальных состояний элементарных частиц. Природа виртуальных частиц, - кроме того, что они существуют и обладают постулированными свойствами, никак не объясняется. На попытки объяснения - опять общепринятое табу.

Несмотря на то, что ФВ рассматривается как наименьшее состояние квантовых полей, это состояние наделяется способностью к вырождению, при котором вакуум приобретает целый спектр различных "нулевых" состояний. Физическая природа этого корректного следствия формальных расчетов остается невнятной.

В работе по ТФП, опубликованной в 1967 году /18/, впервые была изложена следующая гипотеза о природе и структуре физического вакуума. При аннигиляции пары частица-античастица они не ликвиди-

✓ руются, как общепринято сейчас считать, а объединяются в некую систему, названную Элементарной Частицей Вакуума - ЭЧВ. У ЭЧВ в невозбужденном состоянии в нашем лабораторном пространстве все квантовые числа равны нулю. Это и есть основные виртуальные частицы, из которых состоит весь ФВ. Как мы увидим далее, такое представление о ФВ соответствует всем экспериментальным данным и бесспорным теоретическим представлениям. В 1976 году Сударшан с сотрудниками /5/ повторили указанную гипотезу и показали, что она приводит к представлению о ФВ как о некоей сверхтекучей квантовой жидкости. Упомянутая работа по ТФП и развитие идеи о таком физическом вакууме в работах 1969 г. /33/, 1973 - /34/, 1975^{год} /7/ не были известны группе Сударшана, поэтому они на них не сослались.

В 1978 году Сударшан с сотрудниками /35/ повторили и вторую идею, содержащуюся в работах по ТФП, - идею о возможности создания ВТП с использованием указанного представления о ФВ. Однако, при этом они сохранили без изменения другие представления, которые с этой гипотезой несовместимы, и поэтому до сих пор не сумели построить ВТП, хотя очень активно продолжает работать в этом направлении /6/ (в последней работе в сотрудничестве с Вижье).

✓
✓
I.6. Тахионы. Со времени всеобщего признания СТО, примерно с 1910-1915 годов, по начало 60-х годов физики единодушно считали, что в природе нет частиц, которые могут двигаться со скоростью, большей скорости света. Отдельные работы, в которых упоминалась возможность такого движения, не повлияли на это единодушное мнение, хотя среди авторов таких работ было немало крупных ученых (см. подробную библиографию в /36/). В 60-е годы правомерность очередного табу была поставлена под сомнение и в физику был введен термин "тахион" для частиц, движущихся со скоростью, большей скорости света. К 1986 году по проблеме тахионов было опубликовано уже более 700 работ, в большинстве которых признавалась возможность

существования таких частиц и предсказывалась большая вероятность того, что они будут играть значительную роль в будущих теориях. Особенно большой вклад в разработку теории тахионов внесла группа Е. Реками (см., например, /37+40/)*) и пионерские работы Л. П. Терлецкого /41, 42/.

Таким образом, многолетнее табу, изложенное на сверхсветовые частицы - тахионы, заколебалось, но далеко не снято. ^{до сих пор} Основной аргумент сторонников табу сводится к следующему. Если допустить, что в нашем мире могут существовать как частицы, движущиеся со скоростью, меньшей скорости света, - тардионы, и одновременно с ними частицы со сверхсветовыми скоростями - тахионы, то нетрудно видеть, что при этом предположении нарушается принцип причинности /43/. Такая трудность существует. Все многочисленные попытки обойти её не приводили к успешному результату. В ТФП она преодолена.

В качестве резюме, по нашему мнению, следует сформулировать такое заключение. Тахионы и тардионы не могут одновременно существовать и проявляться в одном и том же пространстве, т.к. это нарушает принцип причинности. Принцип причинности не будет нарушаться если тардионное движение допускается в одном слое некоего объемлющего пространства, а тахионное движение - в другом слое, являющемся дополнительным подпространством по отношению к первому.

Таким образом, сохраняющиеся сейчас трудности с созданием реалистической теории тахионов могут быть преодолены в том случае, если тардионы и тахионы могут существовать только в разных слоях одного объемлющего пространства, что реализуется в ТФП.

*) Здесь и далее (ссылки) даются только на наиболее яркие, по мнению автора, работы. В последующих ссылках слова "см., например," не пишутся, но всегда подразумеваются.

~~В ТФП показывается, что в области существования табуированных процессов, не нарушая~~

1.7. Черные дыры в мегамире и в микромире. При решении уравнений ОТО в области с радиусом, равным или меньшим гравитационного радиуса $r_g = \frac{mG}{c^2}$, возникали определенные трудности /44/, что побудило объявить эту область "нефизической" и исключить из рассмотрения. Примерно до 50-х годов это очередное табу сохранялось пока не установили, что соответствующее переопределение координат позволяет рассматривать процессы, протекающие и в этой "запрещенной" области. Так появилось в ОТО новое понятие Черная Дыра - ЧД. Теория ЧД активно разрабатывается /45,46/.

Однако, сняв табу с рассмотрения макроскопических ЧД, многие исследователи сохранили его в отношении возможного существования ЧД в микромире /47/. Теория ЧД к настоящему времени содержит много интереснейших математических проработок (особенно это видно в /46/). Однако, эти проработки оставляют открытым вопрос о физической природе ЧД.

Таким образом, к настоящему времени не было достаточных оснований для утверждения о том, существуют ли на самом деле в природе ЧД и где их следует наблюдать - в мегамире или в микромире, а может быть, и там и тут.

Нам представляется, что Вакуумная Теория Гравитации - ВТГ /48+52/, разработанная на основе ТФП, достаточно убедительно показала, какова физическая природа возникновения ЧД и что они являются объектами микромира, а не мегамира. В ТФП показывается правомерность и правильность предсказаний, содержащихся в работах М.А.Маркова /53+55/ и К.П.Станковича /56,57/, в которых утверждается, что черная микродыра с планковским радиусом играет фундаментальнейшую роль в образовании элементарных частиц. Последние

работы по ЕТП вновь показали актуальность такого подхода.

Развитие этого вопроса будет предметом рассмотрения в одном из разделов данной работы.

1.8. Триединство: пространство-время-вещество. В основном уравнении ОТ0:

$$R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} (R - 2\Lambda) = \frac{2\pi G}{c^4} T_{ik} \quad 1.3$$

А.Эйнштейн впервые установил связь между тремя фундаментальнейшими понятиями физики: пространство-время-вещество. Это триединство и стимулировало идеи о возможности создания ЕТП. Однако, в правой части этого уравнения содержится тензор энергии-импульса T_{ik} , относящийся к исследуемому веществу, и константа взаимодействия G , относящаяся только к гравитации. Объединить гравитационное и электромагнитное взаимодействия в рамках основного уравнения ОТ0, левая часть которого интерпретировалась как пустое пространство с кривизной, ни Гильберту, ни Г.Вейлю, ни А.Эддингтону, ни А.Эйнштейну [58, 59], ни их многочисленным последователям [10] не удалось.

А.Салам высказал интереснейшую идею о том, что открытая А.Эйнштейном связь пространства-времени с материей могла быть распространена на другие виды взаимодействий, если бы имела место "сильная гравитация" с другой константой связи, которая на много порядков больше G . Известно много попыток реализовать эту идею А.Салама (см. [60, 61]), но до сих пор это не увенчалось успехом. Трудность заключается в том, что такую гравитацию, в рамках ОТ0, реализовать не удавалось. Кроме того, выявилась и другая трудность, связанная с решением проблемы триединства, если трактовать 1.3 как уравнение поля, то тензор энергии-импульса T_{ik} этого поля тождественно равен нулю. Переход к сильной гравитации приводит к такому же результату.

Логунов А.А. с сотрудниками [62+65], убедительно показав, что

трудность, связанная с равенством нуля тензора энергии-импульса, принципиально неустранима, пришли к выводу о неполноте ОТО и необходимости создания новой теории гравитации - Релятивистской Теории Гравитации - РТГ. В РТГ T_{ik} не равен нулю, но при этом ограничиться уравнением вида (1.3) не удается. Сейчас рано говорить о том, какой вклад в окончательную теорию гравитации внесет РТГ Логунова А.А. с сотрудниками, это дело будущего. Однако, переход от ОТО к РТГ не снимает трудностей, связанных с решением задачи создания закона триединства для разных материальных форм и взаимодействий, которую поставил, но не успел решить А.Эйнштейн. Это связано главным образом с тем, что ОТО предполагает распространение найденных в ней законов и на другие взаимодействия (сильную гравитацию А.Салама, например), в то же время РТГ четко ограничивает теорию рамками гравитации.

Проблема установления полной формулировки Закона Триединства - ЗТ для всех видов вещества (конечно, не материи вообще) является одной из основных в ТФП и *далее* ответственном разделе данной работы ей будет уделено должное внимание.

1.9. О многомерных и расслоенных пространствах. Основные физические теории: классическая механика Ньютона, СТО, ОТО, нерелятивистская и релятивистская квантовые механики, Электромагнитная Теория Поля - ЭТП, Квантовая Электродинамика - КЭД, строились в одном действительном пространстве /66/. Процессы, проходящие в мнимом пространстве, считались "нефизическими". Между тем, накапливались серьезные результаты, которые ставили под сомнение правомерность этого табу. В числе таких результатов следует назвать работы Г.Вейля /67/, Г.Калуцы /68/ и, конечно, результат, полученный всеми авторами, исследующими черные дыры /12/, согласно которому, пересекая сферу Шварцшильда, мы оказываемся в мнимой области.

В неразрывной логической связи с указанным табу находится и другое запрещение. Во всех упомянутых теориях процессы рассматриваются либо в трехмерном евклидовом пространстве, либо в псевдоевклидовом пространстве Минковского, или в псевдоримановом пространстве, введенном А.Эйнштейном при формулировании ОТУ. Пространства с большим числом измерений – многомерные пространства, а тем более, расслоенные пространства до последнего времени в физике практически не рассматривались. На их использование в реалистических физических теориях было тоже наложено табу.

В течение длительного времени теоретические работы, в которых использовались многомерные и/или расслоенные пространства, рассматривались как подходы, в которых используются изобретенные, формально-математические методы, не имеющие отношения к реально протекающим процессам в природе. Об эвристической ценности достижений современной математики не было и речи. Работы по суперсимметрии /69,70/, а также по струнам и суперструнам /71+73/ впервые заставили физиков задуматься над тем, не реализует ли на самом деле окружающая природа многомерные и расслоенные пространства. Эта возможность снятия очередного табу воодушевила многих физиков и работы по суперсимметрии, супергравитации, струнам и суперструнам стали занимать все больше и больше места в публикациях последних лет.

Легко видеть, что вопрос о реальности процессов, протекающих в многомерных и расслоенных пространствах, самым непосредственным образом связан с реальностью процессов, протекающих в мнимой области, т.к. математическая структура многомерных и расслоенных пространств обязательно содержит такие области. Элегантность, логическая замкнутость и результативность работ по суперсимметрии /74+77/, по струнам и суперструнам /78+82/ укрепили надежду на большую перспективность этих работ.

Однако, все больше и больше стали накапливаться трудности, связанные с физической интерпретацией полученных результатов. В основе этих трудностей такая проблема: \forall нашем мире, будем по-прежнему именовать его лабораторным пространством, процессы наблюдаются либо в трехмерном евклидовом пространстве, либо в четырехмерном пространстве-времени. Для того, чтобы реализовать переход от многомерного и расслоенного пространства к четырехмерному пространству-времени надо как-то ^акомпактифицировать "лишние" пространства и координаты. Для полной ясности важно не только найти формально-математическое решение этой проблемы, но и выяснить его разумное физическое истолкование. Несмотря на участие в этих работах многих сотен квалифицированных исследователей, проблема остается нерешенной и, более того, трудности в её решении продолжают накапливаться.

В работах по ТФП /7, 14, 18, 19, 33, 34, 48+52, 84+88/ в самом начале их развития была заложена Парадигма, содержащая необходимые и достаточные условия существования жизнеспособных и развивающихся систем (см. раздел 2 данной работы). В этой Парадигме и в её реализации в указанных работах по ТФП содержалось решение проблемы физических основ правомерности описания физических объектов в многомерных и расслоенных пространствах. К сожалению, эта математическая основа найденных физических закономерностей до последних лет не была до конца осознана. В связи с этим были сделаны попытки использовать в работах по ТФП новый математический аппарат, названный сперва "дикомплексный формализм" /34/, а затем - "дискретно-континуальной геометрией" /7/. И только в начале 80-х годов было выяснено, что в Парадигме и ТФП речь идет о новой интерпретации уже в основном известного формализма современных математических теорий. Это позволило описать многие результаты, полученные в работах по ТФП, на языке этих математических теорий, что углубило и расширило теорию, сделало её более понятной и ярко высветило глубокую корреляцию между работами по ТФП и многими самыми последними исследованиями, свя-

занными с попытками построить ЕТД.

Кроме того, представлялась возможность глубоко осознать эвристическую ценность многих разделов современной математики /8,9, 89+93/. Обстоятельное изложение указанных вопросов содержится в данной работе.

I.10. Резюме. В заключение краткого анализа и определения основных понятий и исходных принципов ТДП, ~~представляется~~ необходимо напомнить некоторые исторические факты, которые имеют существенное методическое значение для понимания правдомерности некоторых новых подходов, использовавшихся в ТДП.

1. После предсказания Якавой существования мезона, ответственного за ядерные силы, был открыт мезон. В течение 12-15 лет все физики мира считали, что с помощью мезона природа реализует мезонные ядерные силы. Эта ошибка была исправлена после того, как был открыт пион и из опыта выяснилось, что мезон это - некий особый вид тяжелого электрона. Об этом всеобщем заблуждении сейчас принято не упоминать.

2. Был примерно двадцатилетний период, когда считалось, что уравнения поля вообще не перспективны в теории элементарных частиц. Считалось, что S -матричный ~~подход~~ и групповой подходы являются достаточными и единственными. Особенно ярко эта точка зрения изложена в работе /89/, которая была опубликована всего за 9 лет до того, как за создание полевой теории электрослабых взаимодействий была присуждена нобелевская премия. Этот период всеобщего заблуждения тоже старается придать забвение.

3. Многие годы ~~подталкивавший~~ большинство физиков считало, что метод, предложенный Редже /90/, известный в физических кругах как "реджистика", будет кардинальным в процессе создания теории элементарных частиц. Эти надежды не оправдались. Реджистика оказалась весьма частной закономерностью. Об этом всеобщем заблуждении практически тоже не упоминают.

4. Особенно драматичным было крушение всеобщего убеждения в том, что закон сохранения пространственной четности универсален. Нарушение этого закона для слабых взаимодействий, предсказанное в 1956 году и подтвержденное экспериментом в 1959 году, было совершенно неожиданным для ~~подавляющего~~ большинства физиков.

5. Список других идей и принципов, которые переживали достаточно яркий бум, а затем были забыты и отвергнуты, можно без труда умножить, но в этом здесь нет необходимости. Рождение и гибель тех или иных идей, перспективность которых была завышена, естественно при развитии любой науки. Однако, если в каждый данный момент взлета тех или иных представлений они рассматривались как истины в последней инстанции и противоречащие им предложения отвергались ~~по очередному табу~~, то это приводило и продолжает приводить к искусственному торможению науки. А именно от такого, с позволения сказать, научного подхода страдали и продолжает страдать работа по ТЭП, — им всегда можно было противопоставить то или иное модное сегодня направление и наложить очередное табу.

Семь табу, наложенные в свое время на результаты, полученные в ТЭП во время её развития, давно отвергнуты, а ярлык "вне науки", наклеенный на теорию сторонниками лисенковщины, продолжает существовать.

6. Данная работа адресуется тем ученым, которые считают, что: во-первых, лисенковщина не имеет права на существование, во-вторых, точка зрения, принятая большинством специалистов в той или иной области физики, не может рассматриваться как истина в последней инстанции и что на противоречащие этой "истине" работы не может быть наложено табу, в-третьих, в науке нет жрецов и поэтому специалисты, работающие в направлении по их же мнению ещё не созданной единой теории поля, не являются специалистами в этой будущей

теории, а являются только специалистами по определенным методам создания ЕТН. В связи с этим они не могут быть единственными судьями в вопросе о том, какое направление в создании ЕТН окажется в конечном счете перспективным. Тем более, конечно, эти ученые не могут определять судьбу уже существующей единой теории поля-ТЭН - пусть пользуется своим правом создавать другую единую теорию, если ТЭН как единая теория всех известных взаимодействий их не устраивает.

В целом современную ситуацию можно считать предвещением подъема на новую, более высокую ступень познания - новую парадигму физики XX века вслед за теорией относительности и квантовой механикой. [94]

Л.А.Мелешин 1997

2. ПАРАДИГМА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ БИЗНЕССПОСОБНЫХ И РАЗВИВАЮЩИХСЯ СИСТЕМ - МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ ТЭН.

1. (2.1.) Постановка задачи. Ещё в начале века академик Вернадский В.И. высказал и развил идеи о том, что Человечество на Земле и окружающая его живая природа и неживая составляют нечто единое, живущее по общим законам природы, и назвал это единство Ноосферой.

Идеи Вернадского В.И. и некоторых других наших ученых (Федорова Н.Ф., Сукачева В.И., Тимофеева-Ресовского Н.В., Богданова А.А.) существенно развил академик Моисеев Н.Н. /95,96/, показав, что, открытая Дарвином триада - наследственность, изменчивость и отбор - должна играть важную роль в эволюционном развитии всех элементов ноосферы. Большой вклад в этот глобальный вопрос внесли работы Пригожина И.Р. /97,98/ и некоторых других иностранных ученых.

Однако, теории ноосферы ещё нет, она разрабатывается, но не создана. Первым шагом в создании этой теории, по-видимому, самой важной для судеб цивилизации на Земле, могла бы быть методологи-

ческая и философско-математическая основа будущей теории ноосферы - Парадигма, на основе которой такая теория могла бы быть построена. Назовем эту основу Парадигмой для Бизнесспособных и Развивающихся Систем (ПКиРС).

2 (2.2) Работы и факты, на которые сейчас могут опираться основы Парадигмы. ПКиРС была сформулирована ещё в 1946 году как основа для построения физической теории поля ТФП. Сама Парадигма не публиковалась, так как сразу же были выяснены возможности использования её в политике, экономике и других науках. В застойные годы такая публикация была невозможна и могла лишить небольшой коллектив её сторонников возможности вообще работать (как это было с Н.И.Вавиловым и другими пионерами в науке). Только в 1969-70 годах автор ПКиРС решился опубликовать некоторые идеи Парадигмы, да и те в качестве "фантастического повествования", да ещё под псевдонимом /99/.

Необходимость формирования новой Парадигмы для теоретической физики к настоящему времени окончательно созрела. На самом деле. Парадигма, именуемая "классической физикой", с 30-х годов начала заменяться Парадигмой, основанной на теориях относительности - СТО и ОТО и квантовой физике. Интуитивно суть этой Парадигмы понятна, однако, она до сих пор не сформулирована. Более того, для формирования такой Парадигмы сейчас усиленно ведутся работы по так называемой "квантовой логике".

Бурное развитие современной физики за последние годы показало, что "квантово-релятивистская" Парадигма устарела, не успев родиться. Первым это почувствовал А.Эйнштейн, сказав: "Кто бы мог подумать, что мы будем так много знать и так мало понимать". Кроме того, А.Эйнштейн до дня своей смерти не принял "квантовую логику" как фундамент современной физики. Весьма определенно высказался по этим вопросам и Л.де-Бройль. ^{ссылка на раздел 1} (см. с. ~~2, 3~~ этой работы). В та-

Эйнштейн

ком же духе высказался и П.А.М. Дирак.

В серии статей, опубликованных в американском журнале "Int. Journ. of Fusion Energy" в 1985 году /100/, на основе анализа результатов последних экспериментов в области квантовой радиофизики прямо говорится о необходимости "... запоздалой ревизии аксиоматических представлений современной физики". Примеры таких высказываний можно умножить.

Однако необходимость такой радикальной перестройки современной физики далеко не всеми осознана.

Мы показали необходимость построения ПЖиРС, но для её создания ~~не хватало~~ не хватало решения такого вопроса: какова суть общего закона природы, обеспечивающего жизнеспособность всех указанных систем и с помощью какого математического аппарата этот закон можно описать и использовать для создания теории в дальнейшем?

За истекшее с 1946 года время появилось много работ, которые позволяют со ссылкой на них изложить основы ПЖиРС современным языком, так как эти работы вплотную подошли к ПЖиРС. К настоящему времени подступы к ПЖиРС обозначились в ряде работ по системам, далеким от равновесия /94-98/, по струнным и суперструнным теориям /78-82/, в рамках которых многие физики пытаются сейчас решить проблему создания единой для всех взаимодействий в микромире теории и особенно в работах по ТФП, основанной на ПЖиРС.

Современная формулировка ПЖиРС должна, по нашему мнению, быть такой.

(далее по стр. 31)

2. 2.3.1 Основы Парадигмы. Любая теория, базирующаяся на ПЖРС, должна удовлетворять следующим принципам, которые составляют основу Парадигмы.

1. Для полного описания любой жизнеспособной и развивающейся системы необходимо представить её, расположенной одновременно в разных подпространствах-слоях некоторого объемлящего расслоенного пространства.

2. Пространственно-временная структура системы в слоях(базе) объемлящего расслоенного пространства при любых сколь угодно кардинальных различиях подчинена единому для всех слоев закону триединства пространства-времени-вещества. Иными словами, для всех жизнеспособных систем существует Пространственный Метаморфоз^{ПМ}, при котором данная система в разных слоях (и базе) объемлящего пространства одновременно имеет разные пространственно-временные структуры.

3. Между пространствами-слоями или между базой данного расслоения и слоем возможна связь только по каналу информации. По этому каналу идут не только сведения о процессах, протекающих в пространстве-источнике информации, но и сигналы, управляющие общими процессами. Таким образом, "информация" трактуется в расширительном смысле.

4. В стационарном режиме по каналу информации идет сигнал, который может приносить в подпространство, в которое он поступает, только отрицательную энтропию.

5. Развитие жизнеспособной системы реализуется резким возрастанием потока информации, несущей отрицательную энтропию. В этой информации могут содержаться и сигналы, которые управляют триадой развития Дарвина - изменчивостью, наследственностью и отбором.

Если поток отрицательной энтропии доминирует над производством положительной энтропии, то система становится способной к самоорганизации.

6. Просачивание по каналу информации сигнала, несущего положительную энтропию, или обрыв канала информации, несущего отрицательную энтропию, ведут к болезни или к гибели системы.

7. Если нарушаются замкнутость и/или коммутативность диаграммы отображений, описывающей все каналы информации объемлящего пространства, то система теряет жизнеспособность и обязательно погибает.

8. По отношению к данному подпространству - базе и/или слов - любое дополнительное к нему подпространство, входящее в полное объемлящее пространство, всегда находится в мнимой области. Мнимая область в этом случае не формально-математический прием, а реальная структурная особенность всех жизнеспособных и развивающихся систем.

Перечисленные 3 принципа ПИРС существенно ограничивают бесконечное множество решений, содержащихся в уравнениях теории динамических систем, ~~теории~~ ^{математических,} расслоенных пространств, ~~теории~~ отображений и других ~~математических теорий,~~ используемых для исследования систем.

Все эти принципы, кроме триады Дарвина, использовались при разработке единой теории фундаментального поля ТФП. Триада Дарвина включена нами в перечисленные условия под влиянием работ Н.Н. Моисеева.

По нашему мнению предложенная Парадигма может рассматриваться как некоторый шаг в направлении развития работ В.И.Вернадского, Н.Н.Моисеева, И.Р.Пригожина, направленных на создание теории ноосферы. Нетрудно видеть, что предлагаемая вниманию читателя ПИРС находится в русле идей Н. Винера, который рассматривал кибернетику

существенно шире того понятия, которое вкладывается сейчас в понятие "системотехника".

Кто бы мог подумать, что мы будем так много знать и так мало понимать.

А. Эйнштейн

Многие современные научные сочинения написаны неким полумистическим языком, как бы специально для того, чтобы создать у читателя тягостное ощущение присутствия какого-то супермена.

К. Ланцос

3. ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭВРИСТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОВРЕМЕННОЙ МАТЕМАТИКИ. ОСОБЕННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА ТЕОРИИ.

3.1. Состояние вопроса. Программа, *сразвернутая* в разделах 1 и 2, не может быть решена без активного использования не только технических, но и эвристических возможностей современной математики.

Становление современной математики привело к появлению большого количества новых объектов и связанных с ними законов и правил, которые уже нельзя *рассчитать результаты* на экстраполяции по ступеням прямых абстракций тех или иных известных объектов и явлений природы.

Почти для всех обсуждаемых "внутренних" - "чисто математических" объектов пока не удалось установить такие ступени абстракций, которые бы заканчивались четко осознанным объектом природы, абстрагируя все или некоторые свойства которого, мы получили бы этот математический объект. Для использования эвристических возможностей математики надо научиться проследивать этот путь от абстрактного к действительному.

3.2. Постановка задачи. Ставится задача о необходимости разработки теории отображений "внутриматематических" объектов, f условимся так именовать абстрактные математические объекты, созданные

в рамках законов самой математики) - на объекты Природы. Первые шаги в этом направлении сделаны в ТФП.

При этом речь идет не о возвращении к мистическим идеям начала века о влиянии на наш мир "потустороннего мира" иных измерений. Речь идет о том, что мир иных измерений - не "потусторонний мир", а наш реальный мир, но не обязательно тождественный привычному евклидову пространству, или даже ставшим ~~тоже~~ тоже привычными псевдориманову или псевдоевклидовому.

До сих пор фактическое использование внутриматематических понятий для отыскания соответствующих им объектов природы в большинстве случаев носило спонтанный характер догадок, прикидок, озарений. Нам думается, что наступило время регламентировать этот процесс. Принципы этой регламентации заложены в основу Парадигмы для жизнеспособных и развивающихся систем, на основе которой строилась ТФП.

3.3. Математическая основа описания явления пространственно-го метаморфоза. Термин "метаморфоз" широко используется в современной биологии и обозначает радикальное изменение структуры и свойств организма со временем, например, гусеница становится куколкой, а потом бабочкой. Для некоторых видов живых организмов этот метаморфоз во времени - временной метаморфоз - важное условие жизнеспособности и развития. Однако, это условие не является обязательным для всех живых организмов. Большинство живых организмов не подвержено временному метаморфозу. Пространственный Метаморфоз - ПМ, требуемый ПЖиРС (см. раздел 2), должен реализовываться во всех жизнеспособных и развивающихся системах, в том числе, конечно, и во всех структурных элементах вещества (см. раздел 2)

Для любых расслоенных пространств существование хотя бы одного вида ПМ следует уже из определения этих пространств /I, II/. Действительно, любая геометрическая конструкция, существующая в

слое, реализуется в базе только в виде точки, той самой точки, которая является общей для слоя и базы. В системах, удовлетворяющих ПИРС, вид ПМ в каждом случае определяется составом и конструкцией расслоенных пространств, в которых реализуется система, и особенностями отображения между всеми подпространствами.^{х)}

В современной математике имеются обстоятельные разработки многих вопросов теории отображений, которые могут служить не только руководством для решения конкретных технических задач, но и, что особенно важно, представляют огромную эвристическую ценность.

В этом подразделе мы перечислим основные сведения из современной теории отображений, которые так или иначе используются в последующих расчетах. Из-за огромного дефицита места в этой работе мы ограничимся только сведениями, которые будем именовать Определения-Резюме - ОР. Всем перечисленным ниже ОР присваивается номер для ссылки в дальнейшем и дается ссылка на литературу, где читатель сможет найти подробное изложение и доказательства этих результатов современной математики, положенные нами в основу описания отображений в теории и в частности описания явления ПМ.

~~Определения-Резюме - ОР~~

ОР номер I - ОР I. Наиболее важные свойства непрерывных отображений, компактных множеств, связных множеств - составляет основной предмет общей топологии /90, II/.

ОР-2. Задача существования или несуществования непрерывных отображений $f: X \rightarrow Y$ между двумя топологическими пространствами X и Y методами отображения топологии в алгебру составляет

^{х)}

Здесь и далее мы, по-прежнему, именуем все элементы расслоенных пространств - слои и базы - "подпространствами" некоторого объемлющего пространства.

предмет алгебраической топологии /92/.

ОР-3. Если для данного топологического подпространства X выбран для анализа некоторый алгебраический объект $F(X)$ (группа, кольцо, модуль /II/), то условием отображения $f: X \rightarrow Y$ является требование существования гомеоморфизма $F(f): F(X) \rightarrow F(Y)$ /9, 92/.

ОР-4. Для формализации естественного интуитивного представления о связях между различными видами отображений между двумя топологическими пространствами ~~разработана теория, именуемая~~ ^{является предметом} гомотопий. Гомотопией пространства X в пространство Y называют непрерывное отображение $F: X \times I \rightarrow Y$. Причем для каждого $t \in I$ гомотопия F ^{определяет} ~~определяет~~ отображение $F_t: X \rightarrow Y$, которое задается формулой $F_t(x) = F(x, t)$; $x \in X$.

ОР-5. Если в пространстве X выделена некоторая точка x_0 , то такие пространства (X, x_0) имеют существенные особенности и именуется пунктированными пространствами.

ОР-6. У декартова произведения $X \times Y$ существует такое универсальное свойство. Рассматриваем, например, отображение ^в виде проекций на первый $P_x: X \times Y \rightarrow X$, а затем и на второй $P_y: X \times Y \rightarrow Y$ сомножители декартова произведения. В этом случае для любой пары отображений из некоторого пространства Z соответственно в X и Y , то есть $f: Z \rightarrow X$ и $g: Z \rightarrow Y$, существует такое ЕДИНСТВЕННОЕ отображение $h: Z \rightarrow X \times Y$, что $P_x \circ h = f$; $P_y \circ h = g$.

ОР-7. Если в пространстве X есть некоторое замкнутое непустое подпространство A , то при сжатии A в точку возникает факторпространство X/A с особыми свойствами.

ОР-8. Отображения $f: X \rightarrow Y$ образуют множества гомотопических классов $[X, Y]$, которые имеют ряд закономерностей, выделяющих их из бесконечного множества топологических пространств, в частности, естественная структура $[X, Y]$ во многих случаях явля-

ется и групповой структурой.

OP-9. Для пунктированных пространств существуют гомотопические группы в виде таких множеств $\Pi_n(Y, Y_0) = [S^n, S_0, Y, Y_0]$. Между группами с различными отмечанными точками существует ~~взаимная~~ вполне определенная связь.

OP-10. Одномерная гомотопическая группа $\Pi_1(M, X_0)$ совпадает с фундаментальной группой.

OP-11. Нульмерной группы в чистом виде нет. Однако, есть аналог нульмерной группы — $\Pi_0(M, X_0)$, являющийся множеством компонент линейной связности пространства M , в котором отмечен тривиальный элемент — компонента отмеченной точки X_0 .

В достаточно широком классе пространств $\Pi_0(M, X_0)$ обладает естественной групповой структурой. Так, если M есть группа Ли, то связная компонента $X_0 \equiv M = 1$ и факторгруппа $M/M_0 = \Pi_0(M, X_0)$ имеет групповую структуру. Если же M есть пространство петель $\Omega(X_0, M)$ некоторого пространства N , то оно состоит из путей, начинающихся и кончающихся в точке X_0 .

OP-12. Элементом гомотопической группы $\Pi_i(M, X_0)$ является класс отображений диска $D^i \rightarrow M^n$, в котором граница S^{i-1} переходит в точку X_0 ПРИ ВСЕХ ОТОБРАЖЕНИЯХ И ГОМОТОПИЯХ. Элемент из $\Pi_i(M, X_0)$ может быть также задан гомотопическими классами отображений сферы $S^i \rightarrow M$, при которых избранная точка сферы $S_0 \in S^i$ переходит в точку X_0 , также при всех отображениях и гомотопиях. При этом указанные элементы группы есть компоненты связности пространства отображений $S^i \rightarrow M$, при которых $S_0 \rightarrow X_0$.

OP-13. Стандартное отображение сферы в букет двух сфер $\Psi: S^i \rightarrow S^i \vee S^i$ приводит к тому, что экватор S^{i-1} целиком переходит в точку S_0 , в которой скреплен букет $S^i \vee S^i$. Такое отображение взаимнооднозначно и сохраняет ориентацию во всех точках, кроме экватора S^{i-1} .

OP-14. Топологическое пространство X считается хаусдорфовым, если в нем выполняется аксиома Хаусдорфа, заключающаяся в том, что у всех несовпадающих точек $x \in X$ этого пространства имеются непересекающиеся окрестности O_x . Окрестность любой точки хаусдорфова пространства - открытое множество.

OP-15. Если у окрестности O_x какой-либо точки топологического пространства есть граница окрестности ∂O_x , то окрестность с границей образует замкнутое множество и подпространство, состоящее из точек, у которых есть окрестности O_x с границей ∂O_x , не будет хаусдорфовым.

OP-16. Расслоенным пространством называется четверка (B, p, E, F) , в которой E - тотальное (объемлющее) пространство, B - база, F - слой и проекция $p: E \rightarrow B$. Чтобы расслоение имело место необходимо и достаточно выполнение такого условия: существует такое открытое покрытие $\{U_\alpha\}_{\alpha \in A}$ пространства B и такие гомеоморфизмы $\varphi_\alpha: U_\alpha \times F \rightarrow p^{-1}U_\alpha$, что $p \circ \varphi_\alpha = p|_{p^{-1}U_\alpha}: p^{-1}U_\alpha \rightarrow U_\alpha$.

OP-17. Любое накрытие вида $p: X' \rightarrow X$ является расслоенным пространством с дискретным слоем.

OP-18. Классам изоморфных векторных расслоений со структурной группой $G(n)$ над клеточным пространством X отвечают гомотопические классы отображений $f: X \rightarrow BG(n)$ в классифицирующее пространство $BG(n)$.

OP-19. Можно показать, что следует применять для $U(n)$ расслоений классы Чженя, для $S_p(n)$ расслоений - классы Понтрягина, для $O(n)$ расслоений - классы Штифеля-Уитни.

OP-20. Характеристический класс Чженя ch для расслоения Хопфа γ над $\mathbb{C}P^n$ определяется так:

$$ch(\gamma) = 1 + \gamma + \frac{\gamma^2}{2!} + \frac{\gamma^3}{3!} + \dots = e^\gamma$$

OP-21. Невырожденные особые точки векторного поля на плоскости могут быть только такими:

- центр (мнимые борки),

- узел (корни вещественные одного знака),
- фокус (корни комплексно сопряжены),
- седло (корни вещественные и разных знаков).

OP-22. Примеры простейших главных расслоений:

$$1) \mathbb{R}P^3 = SO(3) \xrightarrow{P} S^2 \text{ (слои } SO(2) = S^1 \text{)}$$

$$2) S^3 = SU(2) \xrightarrow{P} S^2 \text{ (слои } S^1 \text{)}$$

Последнее расслоение называется расслоением Хопфа.

OP-23. Обобщенное расслоение Хопфа имеет вид:

$$P: S^{2n+1} \longrightarrow \mathbb{C}P^n \text{ (слои } F = S^1 \text{)}$$

OP-24. Единственной замкнутой ориентируемой поверхностью, допускающей векторное поле, нигде не обращающееся в ноль, является тор T^2 .

OP-25. Если M - компактное односвязное симметрическое пространство с секционной кривизной, повсюду не большей α , то объем любого нетривиального K -мерного цикла (т.е. соответствующей замкнутой поверхности) не меньше объема K -мерной стандартной сферы кривизны α [101].

OP-26. В группе $K(x)$ операция тензорного произведения расслоений индуцирует кольцевую структуру [103].

OP-27. Унитарная группа эквивалентна прямому произведению

$$U(n) = S^1 \times SU(n) \quad [104].$$

Приведенные здесь Определения-Резюме - ~~WA~~ конечно, далеко не исчерпывают информации об опорных сведениях, взятых из современной математики при разработке ПЛИРС и ГФП. Однако, они, во-первых, дают представления об этих сведениях, во-вторых, во многих случаях позволяют лучше понять исходные посылки в последующих расчетах. В последнем случае если использование соответствующего OP не очевидно, то на него дается ссылка.