

ВОЕННО-МОРСКАЯ ОРДЕНОВ ЛЕНИНА, ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И УШАКОВА АКАДЕМИЯ ИМЕНИ МАРШАЛА СОВЕТСКОГО СОЮЗА
А. А. ГРЕЧКО

И. Л. ГЕРЛОВИН Е. В. ГНИЛОВСКОЙ А. А. ТКАЧЕНКО

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОБЗОР ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ИНОСТРАННОЙ
ЛИТЕРАТУРЫ, КОРРЕЛИРУЮЩЕЙ С ЕДИНОЙ РЕЛЯТИВИСТСКОЙ
КВАНТОВОЙ ТЕОРИЕЙ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО ПОЛЯ

Ленинград

1979

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	3-5
§1 Материализованный, структурированный физический вакуум	6-8
§2 Тахионы, как составные элементы элементарных частиц	8-10
§3 Отрицательные массы, как объекты в теории элементарных частиц	10-12
§4 Элементарные частицы, как черные дыры	12-14
§5 Возможность использования классического и квазиклассического рассмотрения структуры элементарных частиц	14-16
§6 О возможности существования скрытых параметров (классических и квантовых) у элементарных частиц	16-18
§7 Гипотеза сильной гравитации (терминология А.Салама)	18-21
§8 Работы, в которых рассматривается "старение фотонов" и другие факторы как причина красного смещения	21-23
§9 Об истолковании причины "реликтового излучения" не как реликта	24
§10 Работы, имеющие идеологическое сходство с каким-либо аспектом ТФП	24-27
§11 Некоторые экспериментальные данные, которые можно объяснить с помощью ТФП	28-30
Заключение	30-31

"Ни теория $\int$ матрицы, ни существующая форма квантовой электродинамики не могут считаться удовлетворительными. Нужны уравнения и их решения, свободные от расходящихся интегралов. Трудность построения систем уравнений состоит в том, что мы не можем определить состояние физического вакуума, которое, конечно, не совпадает с состоянием без частиц".

П. А. М. Дирак

ВВЕДЕНИЕ

В отечественной и зарубежной литературе имеется большое количество работ, в которых высказываются отдельные идеи, близкие к идеям Единой релятивистской теории фундаментального поля (ТЭП) (/ I - 7 / стр. 37). Цель данного обзора заключается в том, чтобы, хотя бы предварительно, систематизировать эти работы и показать, что Теория фундаментального поля действительно не одинока в современной системе научных знаний. Следует, однако, констатировать, что в известной нам литературе нет развернутого изложения самосогласованной законченной теории типа МП, а высказанные идеи носят фрагментарный характер, относясь, преиму-

ственно к отдельным частным вопросам.

Для того, чтобы облегчить ознакомление с библиографией, имеющейся в данной области, вся известная авторам литература, коррелирующая с ТФП, была распределена по II темам, содержащим основные идеи ТФП и ее приложения.

Выбор тем носит субъективный характер и на его методическую ценность авторы не претендуют. Был проанализирован рост числа работ по годам по каждой теме, полученные данные сведены в таблицу I/стр. 5/.

В обзоре дается краткий анализ части известных нам работ. В списке литературы, тоже далеко не исчерпывающем, даются ссылки и на работы, не вошедшие в обзор - для читателей, желающих подробнее ознакомиться с вопросом. В приложении к обзору даны оригинальные переводы некоторых из использованных иностранных работ. Обзор составлен тремя авторами:

И.Л.Герловин ^{рубрикация} - подбор литературы по всем темам.

Е.В.Гниловский - анализ литературы по §§ I-2, 4-9, II и переводы статей в приложении.

А.А.Ткаченко - анализ §§ 3, 10.

Обзор выполнен в порядке внешлановой работы в Проблемной лаборатории под общей редакцией научного руководителя лаборатории И.Л.Герловина.

[illegible]

§1. МАТЕРИАЛИЗОВАННЫЙ, СТРУКТУРИРОВАННЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ВАКУУМ.

Физический вакуум — одно из фундаментальных понятий физики поля и ЗЧ. Однако, можно констатировать, что завершенной общепринятой теории физического вакуума в современной физике нет, тем не менее существуют теории физического вакуума отдельных авторов, порой слабо согласующиеся, а иногда и противоречащие друг другу. В Теории фундаментального поля предлагается концепция материализованного, структурированного физического вакуума. Похожие идеи развиваются в ряде работ, преимущественно зарубежных авторов. Некоторые из них кратко аннотируются ниже.

В статье известных зарубежных физиков К. П. Сина, С. Сиварама, Е. К. Г. Сударшана (1,1) предлагается квантовополевая модель, позволяющая ввести понятие "физического вакуума" — ФВ.

Авторы указывают, что трудности, связанные с ненаблюдаемостью ФВ устраняются, если его рассматривать как аналог сверхтекучего состояния жидкости. Это состояние построено для гамильтониана типа БКШ с фермионами одного сорта, где в основном состоянии находятся электрически нейтральные фермион-антифермионные пары. Энергетическая щель в спектре характеризует массу частиц, соответствующие силам взаимодействия, в которых участвуют элементарные частицы. Нижняя оценка на скорость, при которой условие сверхтекучести не выполнено, порядка скорости света.

Понятие ФВ необходимо прежде всего для электродинамики. В статье И. Бревик (1,2) отмечается, что в изотропном

пространстве-времени не существует векторного поля $\vec{A}_\mu$, удовлетворяющего уравнениям Максвелла. Предполагается ковариантная формулировка квантовой электродинамики, путем введения вектора $\vec{V}_\mu$, который определяется первоначально в некоторой специальной системе отсчета K , связанной с ФВ.

Обсуждается возможность интерпретации ФВ как физически реального объекта. Автор считает, что обычные возражения против существования реального ФВ отпадают, если его рассматривать как квантовый объект.

Понятие ФВ используется и для построения моделей элементарных частиц - ЭЧ. Так, например, в статье (1,3) предлагается новая модель свободного электрона, основанная на идее двухуровневой магнитоэлектрической-электромагнитной (МЕ-ЕМ) поляризации вакуума и существенно отличающаяся как от классического, так и от квантового подхода к описанию электрона. Концепция физического вакуума также необходима для развития комплекса наук, связанных со СТО и ОТО. Так, например, в обзоре Д.А. Уилера (1,4), посвященном 70-летию Д.Иваненко, отмечается, что невозможность осуществить корректное описание свойств пространства с помощью 3-геометрии может быть продемонстрирована, в частности, с позиций "стратиграфии вакуума", связанной с описанием рождения пар.

Физики часто прибегают к понятию ФВ при интерпретации экспериментов в ядерной физике. Например, К.Мазатаи (1,5) предлагает использовать понятие "адронного" ФВ для объяснения существующего нарушения симметрии вперед-назад при pp-столкновениях (по отношению к направлению пучка)

при энергиях 45,4 Гэв x 26,6 Гэв. По мнению автора, высокоэнергетический протон является частицей, которая взаимодействует с ФВ и возмущает его, следствием чего является "пионизация". Геофизикам и астрономам тоже приходится прибегать к понятию ФВ. Например, К. Е. Веселов (1,6) для объяснения ряда наблюдаемых астрономических и геофизических эффектов предполагает существование среды, в которой происходят гравитационное и инерциальное взаимодействия тел. В статье К. Гари (1,7) понятие ФВ привлекается для объяснения эффекта Хокинга (излучения частиц из черной дыры за счет квантовых эффектов). Причем вакуум рассматривается как среда, в которой осуществляется непрерывный процесс рождения и уничтожения пар. Упомянутые работы далеко не исчерпывают имеющуюся литературу по данному вопросу.

§2. ТАХИОНЫ КАК СОСТАВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ.

В ТФП сверхсветовые частицы — тахионы — рассматриваются как необходимые элементы — субчастицы всех элементарных частиц.

В целом ряде известных нам зарубежных работ используются подобные модели и весьма подробно обосновывается теория вопроса. В работах Рафанелли Кеннефа (2,1; 2,2) обобщается теория Френкеля-Томаса (1926-27 гг.), связывающая массу частицы с ее спином на случай свободной релятивистской частицы со спином. Причем выясняется, что в этом обобщении, как и в первоначальной теории, среди допустимых связей траекторий на плоскости масса-спин отсутствуют возрастающие траектории, что противостоит

речит опыту. При дальнейшем обобщении теории на область сверхсветовых скоростей обнаруживается, что в этом интервале скоростей существует единственная линейно возрастающая траектория, в связи с чем автор предлагает рассматривать обладающие спином тахионы как ненаблюдаемые составляющие элементарных частиц.

В статье П.Касторина "Адроны как системы, состоящие из брадионов и тахионов" (2,3), предлагается модель адронов, состоящих из частиц, движущихся быстрее света - тахионов, и медленнее света - брадионов. Распады адронов в модели происходят гравитационным образом, причем каждый адрон представляется в виде микроскопической черной дыры.

В работе Х.К.Корбен (2,4) обсуждается тахионный механизм образования новых частиц. Показано, что из волновой функции мезона с массой m_0 и волновой функцией тахиона с массой $i m_1$, при определенных ограничениях можно построить волн. функцию, описывающую обычный мезон с массой $\sqrt{m_0^2 - m_1^2}$. Построен спектр состояний. Проведено сравнение вычисленных масс с экспериментальными данными.

В статье Р.Мигнани и Е.Реками "Нестабильность вакуума и тахионы: замечание к статье Зельдовича" (2,5) постулируется существование тахионного вакуума. Приводится формула для вероятности распада тахионного вакуума на пару тахионов с противоположными импульсами, найденная по аналогии с расчетом ферми спонтанного распада пиона.

В работе Е.Реками "Как обрести вновь казуальность для тахионов в специальной теории относительности" (2,6) обсуждается

описание ~~эти~~ частиц на основе "тахинного" обобщения СТО и трех дополнительных постулатов.

По утверждению Р. Мигнани и Е. Реками (2,7) "расширенная СТО", допускающая сверхсветовые движения, приводит не только к самосогласованной механике тахионов, но и позволяя глубже понять явления и свойства обычных (досветовых частиц).

Отвечая на приведенными примерами, заметим, что общее число публикаций, посвященное тахионам и их эффектам, не касаясь рассмотрения строения ЭЧ, исчисляется многими десятками.

§3 ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ МАССЫ КАК ОБЪЕКТЫ В ТЕОРИИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ.

В Специальной и Общей теории относительности (СТО и ОТО) математическая формулировка допускает формально существование частиц с отрицательными массами (3.1+3.4). В рамках СТО впервые использовал понятие частицы с отрицательной массой П. А. К. Дирак при разработке релятивистской квантовой теории электрона. Восторженно вопрос об отрицательных массах в СТО и ОТО рассмотрел Я. П. Терлецкий (3.2), который, основываясь на релятивистском соотношении между энергией, импульсом и (собственной) массой, проанализировал возможные значения масс частиц, допускаемые как с точки зрения релятивистской кинематики и динамики, а также исходя из общих физических принципов микроскопического принципа причинности и макроскопического физического закона - второго начала термодинамики. В последующие годы после пионерских работ Дирака, открытия позитрона, в связи с успешным развитием квантовой электродинамики удалось

избежать использования частиц с отрицательной массой при формулировке понятия античастицы в релятивистской квантовой теории поля, так как частицы с отрицательной массой считались физически не допустимыми исходя из принципа причинности и из всей совокупности экспериментальных данных, для интерпретации которых до настоящего времени не требовалось непосредственного использования понятия отрицательной массы. Однако, Я.П.Терлецкий (3.2) считает, "что дополнительные соображения, позаимствованные из принципа причинности или из термодинамики, не могут рассматриваться как приводящие к абсолютным запретам, поэтому гипотеза существования частиц с отрицательной и мнимой массами может считаться теоретически оправданной".

Возможность существования и характер движения отрицательных масс в ОТО рассмотрены в работах (3.3), (3.2)

В более поздней работе (3.3) также исследуются свойства гипотетических частиц отрицательной массы, которые, по предположению автора, могут существовать во Вселенной, хотя на Земле они не обнаружены. Предполагается, что частицы положительной и отрицательной массы в отсутствии гравитационного поля должны обладать различными инерциальными свойствами: под действием приложенной к ним силы инерции они получают ускорения противоположных направлений (см. также (3.6)). В поле тяготения Земли частицы обоих знаков массы должны падать на поверхность Земли (3.4). Далее в (3.3) обсуждаются следствия возможного эксперимента о движении частицы и античастицы в гравитационном поле Земли, рассматривается возможность превращения частиц положительной массы в частицы отрицательной массы и связь такого превращения с законом сохранения энергии. Такое превращение дает возможность объяснить большое

выделение энергии в космологических объектах типа квазаров. Необходимо подчеркнуть, что эта работа и следующая ниже основаны на гипотезах, не подтвержденных пока экспериментально.

Непосредственно в теории элементарных частиц представление об отрицательной массе используется в работе (3.5), в которой обсуждаются швингеровские дионы — элементарные объекты, обладающие как электрическим, так и магнитным зарядом.

В (3.5) учет нелинейных гравитационных эффектов исключает возможность существования дионов с положительной гравитационной и инерционной массой, поэтому постулируется существование дионов с отрицательной собственной массой и предлагается отождествить их с кварками. Тогда при учете эффектов сильной гравитации Салама находят свое объяснение такие явления, как реджевское поведение адронных реакций, CP-нарушение в K-распадах, невыедание кварков и т.д. Кроме этого, гипотеза дионов с отрицательной массой имеет целый ряд макроскопических следствий.

§ 4 ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ КАК ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ (ЧД).

В ТФП все элементарные частицы рассматриваются как ЧД нашего (первого) подпространства. Как показано ниже, такая точка зрения не является уникальной. Например, в работе К.Сиварам и К.Сина "Сильная гравитация, черные дыры и адроны" (4.1) обсуждается аналогия между черными дырами и элементарными частицами, среди них: малое число параметров (масса, угловой момент и заряд); гиромагнитное отношение, равное 2; отсутствие электрического дипольного момента при ненулевом магнитном моменте. Эти аналогии привели к модели, в которой адроны рассматриваются как

черные дыры сильного гравитационного поля (массивного тензорного поля, гравитационное взаимодействие которого по порядку величины равносильному взаимодействию).

Предлагается для моделирования спина элементарной частицы использовать аналог решения Керра (вращающаяся черная дыра) в сильной гравитации. Отмечается, что это приводит к линейной связи между спином и квадратом масс частиц. Обсуждается возможность получения более сложных массовых формул в моделях указанного типа.

В работе других авторов (4.2) адроны тоже рассматриваются как "сильные черные дыры", т.е. черные дыры, образованные сильным, а не обычным гравитационным взаимодействием. Эта модель была предложена для объяснения явления удержания кварков. Центральная-симметричная метрика внутренней геометрии адрона выписывается явно. Роль гравитационной постоянной в ней играет величина $\frac{k^2}{m_q}$, где k^2 - сильная константа связи, m_q - масса кварка. Делается вывод, что в рамках модели сильной черной дыры кварки могут быть отождествлены с монополями.

Рассматриваемому вопросу посвящена также статья одного из крупных физиков современности, директора Международного Центра теоретической физики в Триесте Абдуса Салама - "Черные дыры как солитоны" (4.3), написанная совместно со Страздзи. Авторы рассматривают вопрос, в какой степени классические объекты - солитоны - могут аппроксимировать свойства квантовых систем, рассматриваемых в физике частиц. В качестве примеров солитонов рассматриваются черные дыры, как решения уравнений СТО или (поча неизвестные) решения уравнений теории сильной

гравитации. Отмечается, что гравитационные солитоны, будучи стабильными в классической теории, могут распадаться благодаря квантовым эффектам (эффект Хукинга).

В работе "Решения уравнений Эйнштейна-Максвелла со многими черными дырами" (4,4) формулируются условия, при которых решения Издзумдара-Папанестру могут рассматриваться как "черные дыры".

§ 5 ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛАССИЧЕСКОГО ИЛИ КВАЗИКЛАССИЧЕСКОГО РАССМОТРЕНИЯ СТРУКТУРЫ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ.

При рассмотрении структуры ЭЧ Теория фундаментального поля использует полуклассические методы. Подобный подход характерен для целого ряда работ отечественных и зарубежных авторов.

Автор обзора квазиклассических методов в теории поля (5.1) А. Нево считает, что мотивировкой использования квазиклассических методов в теории элементарных частиц является то, что в области $0,3-3\sqrt{s}$ ядра представляются протяженными объектами со сложной структурой. Квазиклассические методы, по мнению автора, применимы в области $S/\lambda \gg 1$, то есть в области слабой связи, качественно квазиклассические методы остаются верными до значения $S/\lambda \sim 1$.

В (5.2) предлагается полуклассическая модель элементарных частиц, один из постулатов автора гласит: "частица

представляет собой точечный заряд; беспорядочно движущийся внутри сферы радиуса — комптоновской длины электрона с постоянной величиной мгновенной скорости, равной скорости света.

Из условия квантования спина частицы автор получает условия квантования уровня масс, для которых получены значения 1,200 и 2000 электронных масс. Эти уровни интерпретируются как электрон, мюон и протон соответственно.

В статье "Полуклассическая модель электрона, содержащего тахионную материю" (5.3) обсуждается модель, в которой электрон представляет собой неточечный вращающийся объект. Во внутренней области скорость вещества электрона не превышает скорости света. Сфера тахионной материи окружает ее и обеспечивает стабильность системы. Для радиуса электрона получается значение порядка комптоновской длины волны электрона. Модель дает правильное значение спина и массы электрона.

В работе "Классический релятивистский ротатор как модель элементарных частиц" (5.4) развивается классическая лоренц-ковариантная теория свободного симметричного волчка и на ее основе делается попытка построить ротаторную модель элементарной частицы, приводящую к спектру масс.

В (5.5) предлагается модель, в которой адроны рассматриваются как протяженные квазиклассические системы с радиусом, равным комптоновской длине волны. Предполагается, что внутри адрона имеются, по крайней мере, два кластера с массой m_0 , вращающиеся один относительно другого со скоростью U_0 . Внутри адронов с высокими спинами движение составных частей оказывается ультрарелятивистским.

На этом можно закончить рассмотрение примеров работ по полуклассическим методам в теории элементарных частиц.

Не лишне упомянуть, что в данное время нам известно ^{около} 30 подобных работ (см. таб. I)

§6 О ВОЗМОЖНОСТИ СУЩЕСТВОВАНИЯ СКРЫТЫХ ПАРАМЕТРОВ (КЛАССИЧЕСКИХ ИЛИ КВАНТОВЫХ) У ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ.

В теории фундаментального поля рассматривается существование скрытых переменных у элементарных частиц. В отечественной и зарубежной литературе также имеется много работ, посвященных этому вопросу.

Так, например, в статье С. Ладдера "Модели скрытых переменных в квантовой механике" (6.1) строится весьма общая модель скрытых переменных в квантовой механике, частным случаем которой является система, описанная ранее Охсом (6.8)

В работе Д.А. Лайтера "Модель теории скрытых переменных для водорода" (6.2) изучаются решения уравнения Шредингера для атома водорода, причем в уравнение вводится дополнительное поле "скрытых параметров" $\tilde{h}(x, t)$.

Уравнение записывается в виде:

$$\left(\hat{p}^2/2m - \frac{e^2}{r} + \lambda \tilde{h}(x, t) \right) \Psi(x, t) = i \partial_t \Psi(x, t), \quad \text{где}$$

$$\tilde{h}(x, t) = \int d^3x' D^-(x-x') |\Psi(x', t)|^2, \quad D^-(x-x') = (\delta(\tau-L) \Theta(\tau) - \delta(\tau+L) \Theta(\tau)) / (8\pi L), \quad \tau = t - t'$$

Это нелинейное уравнение имеет решения предельного цикла, соответствующие собственным функциям атома водорода. Суперпозиция этих периодических решений стационарна — "коллапсирует" в одно из чистых периодических состояний, в течение времени,

определяемого константой λ . Обсуждается возможная связь этого явления с редукцией волнового пакета в квантовой механике и возможная роль нелинейности как причины вероятностного описания в квантовой механике.

В работе Д.Марк "Классическая реализация квантовой механики" (6.3) развита схема, в рамках которой квантомеханические законы и, в частности, принцип неопределенностей, вытекают из классической статистической теории. Такая возможность связана с особенностями классического описания при бесконечной энергии. Рассмотренная автором классическая реализация квантовой механики соответствует условиям, в которых известная теорема фон-Неймана о несовместимости теорий со скрытыми параметрами с квантомеханическим описанием становится неприемлемой. Обсуждаются перспективы применения предложенного подхода в теории поля и гидродинамике.

В статье "Скрытые параметры, скрытые вероятности" (6.4) обсуждается неравенство Белла, предложенное в качестве критерия, позволяющего различать предсказания квантовой механики и теорий со скрытыми параметрами. В результате обсуждения делается вывод, что сравнение неравенств Белла с экспериментом и выводы против теорий со скрытыми параметрами на самом деле имеют такую же ограниченную применимость, что и теорема фон Неймана.

По мнению автора работы (6.5) ортодоксальное толкование квантовой механики Бора-Гейзенберга и понимание процесса изменения по фон Нейману ведут к затруднениям в вопросе об объективной реальности физических объектов. Этих трудностей можно избежать, если учесть приближенность и несущественность

описания объекта с помощью волновой функции.

В работе (6.6) развивается некоторый вариант квантомеханической теории со скрытыми переменными (СП) на примере описания эксперимента по одновременному измерению спинов двух частиц со спином $1/2$, возникающих при распаде частицы ^{ср}спин 0. Ноль.

Измерение для каждой из частиц может иметь три исхода: спин параллелен оси прибора, спин антипараллелен оси прибора, либо частица вообще не детектируется. Показано, что согласие с обычными представлениями квантовой теории получается, только в том случае, когда экспериментатор отбрасывает "аномальные" результаты, при которых детектируется лишь одна частица из двух. Подсчитано, что нижняя граница числа случаев "аномального" исхода эксперимента составляет не менее 14%.

Приведенные примеры также далеко не исчерпывают литературу по данному вопросу.

§7 ГИПОТЕЗА СИЛЬНОЙ ГРАВИТАЦИИ.

Согласно одному из основных постулатов ТФП элементарные частицы подчиняются законам единого самосогласованного фундаментального поля, которое можно описать системой уравнений:

$$R_{ik}^{(z)} - \frac{1}{2} g_{ik}^{(z)} R^{(z)} = \frac{8\pi \gamma_z}{c^4} T_{ik}^{(z)}, \quad z = 1, 2, 3, w$$

В этой системе уравнений для каждого взаимодействия используется своя константа γ_z и только при описании гравитационного взаимодействия ($\gamma_z = \gamma_w$) численно равна константе гравитационного взаимодействия G . При описании

других видов взаимодействия сильного, электромагнитного и слабого $\gamma_3 \gg G$ (1,2).

Этому положению ТФП логично сопоставить так называемую гипотезу сильной гравитации. У истоков этой гипотезы стоят имена выдающихся современных физиков П.А.М.Дирака и А.Салама.

В работе (7.1) "Сильная гравитация и дираковские числа" рассматриваются некоторые следствия из гипотезы Дирака о сильной гравитации, т.е. из предположения, что сильные взаимодействия переносятся ~~тяжелыми~~ тензорными частицами аналогично тому, как гравитационное взаимодействие переносится гравитонами. По аналогии с векторной моделью электродинамики, в которой фотоны непосредственно взаимодействуют только с лептонами, но не с протонами, предполагается, что гравитоны непосредственно взаимодействуют только с лептонами, в то время как с адронами они взаимодействуют через f -мезоны.

Рассматривая с точностью до порядков величины характерные параметры сильной гравитации, авторы выводят ряд соотношений между ними. В частности, выводится соотношение Дирака $M_u/M_p = (10^{39})^2$ между массой Вселенной и массой протона.

В статье С.Герри (7.2) рассматривается единая теория слабой и сильной гравитации, в которой вместо двух тензорных полей, как в первоначальном варианте Салама, вводится одно тензорное и два скалярных гравитационных поля φ_s и φ_w , описывающие сильное и слабое гравитационные взаимодействия соответственно. Лагранжиан-взаимодействия имеет вид:

$(\varphi_s + \varphi_w)^2 R$ и полный лагранжиан масштабно инвариантен.

Обсуждается проблема массы поля φ_s . Это поле должно быть массивным, чтобы ядерные силы описывались потенциалом Юкавы.

С другой стороны, наличие массы нарушает масштабную инвариантность. Предлагается вводить массу поля φ_s через механизм спонтанного нарушения масштабной симметрии. Вакуумное среднее поле φ_w (поле Бранса-Дикке) отлично от нуля: $\langle \varphi_w \rangle_0 \sim \frac{1}{G}$ (G - ньютоновская гравитационная постоянная), что приводит к спонтанному появлению масс у нуклонов и поля φ_s , в то время как исходное действие является масштабно инвариантным.

В работе А. Салама "Влияние квантовой гравитации на физику (элементарных) частиц" ^(7.3) обсуждаются возможные применения геометрических и топологических концепций теории гравитации в физике элементарных частиц. В частности, рассматривается вопрос о возможности регуляризации квантовой электродинамики гравитационными взаимодействиями при импульсах, когда гравитационное взаимодействие становится сильным.

В другой статье того же автора "Сильная гравитация и суперсимметрия" ставится задача суперсимметричного расширения известного варианта двухтензорной теории гравитации, где помимо гравитона (g) присутствует еще одна частица спина 2 (f -мезон). (Эта частица описывается уравнениями, аналогичными гравитационным, но сильно взаимодействует с адронами). Расширение заключается в том, что помимо g -и f -частиц в модели присутствуют сопровождающие их гравитоны спина 3/2. Один из результатов работы состоит в получении однозначного лагранжиана взаимодействия g и f полей (в бозонной сильной гравитации f - g -смешение допускало большой произвол).

В работе (7.5) "Определение константы сильной гравитации из разност. масс пионов" обсуждается величина константы сильной гравитации G , переносимой f -мезонами, следующая

из разности масс $\tilde{\mu}^{\pm}$ и $\tilde{\mu}$ мезонов. В предположении, что пионы описываются полями Клейна-Гордона в пространстве ^{Калуды-}Клейна, получено, что $\Delta m = e^2/16\pi G$ и $G = 1,67 \cdot 10^{37} G_0$.

G_0 — ньютоновская гравитационная константа.

§ 8. РАБСТЫ, В КОТОРЫХ РАССМАТРИВАЕТСЯ "СТАРЕНИЕ ФОТОНОВ" И ДРУГИЕ ФАКТОРЫ КАК ПРИЧИНА КРАСНОГО СМЕЩЕНИЯ.

В этом разделе речь идет об истолковании причины так называемого "красного смещения" в спектрах удаленных небесных объектов.

Ортодоксальное объяснение "красного смещения", как известно, заключается в том, что его связывают с эффектом Доплера, отсюда сразу следует вывод о расширении Вселенной. В ТФП "красное смещение" рассматривается как результат "старения фотонов" при их движении через космическое пространство, заполненное физическим вакуумом (1,2). В литературе имеется немало работ, в которых допускается "старение фотонов" и отрицается расширение Вселенной. В работе "Усталый свет, лоренц-инвариантность и принципы сохранения" (8.1) обсуждается возможность объяснения космологического красного смещения, гипотезой "усталого света", с помощью уравнения Прока. Утверждается, что уравнение Прока, кроме решений с частотой, не зависящей от времени и расстояния, имеют также решения ^сэкспоненциально убывающей частотой, соответствующие гипотезе "усталого света". Эти решения получаются, если отказаться от лоренцевской калибровки, и приводят к тому, что уравнение непрерывности

не удовлетворяется ни для свободного поля, ни для "источников".

В статье "Нескоростные красные смещения и фотон-фотонное взаимодействие" (8.2) предлагается возможное объяснение наблюдаемых аномальных величин красных смещений в рамках теории неупругих фотон-фотонных взаимодействий. Такое объяснение имеет ряд преимуществ: а) позволяет устранить противоречие с аномально высокой величиной смещения в солнечном лимбе; б) с помощью солнечных данных, дающих среднюю величину параметра энергетических потерь при рассеянии, есть возможность объяснить аномалии в красных смещениях галактик через различие температур источников; в) эффект зависимости от температуры источника позволяет объяснить аномалии в распределении пульсаров на высоких широтах. Для наблюдения красных смещений, обусловленных процессом фотон-фотонных взаимодействий в земных условиях, предлагается эксперимент, подобный эксперименту Пауля-Робки, с лучами частоты ν_1 , распространяющийся горизонтально и пересекающимися пучок лазерных импульсов с частотой ν_2 .

В ряде работ рассматривается возможность гравитационного красного смещения.

Например, в статье (8.3. "Гравитационное красное смещение как эффект трех тел" автор, используя Лагранжиды системы заряженных частиц в пост-ньютоновском приближении для трех тел различной массы (электрон-ядро-Земля. Или спутник-Земля-Солнце), нашел изменения массы малого (первого) тела, а также кулоновского и гравитационного взаимодействия первых двух тел под влиянием тяжелого (третьего) тела. Учет этих изменений в выражениях, определяющих частоту или условную скорость спутника, показывает, что они обе уменьшаются как $(1 - \frac{G M}{c^2 R})$, где $\frac{G M}{R}$ - гравитационный потенциал, созданный тяжелым телом.

Подчеркивается, что этот эффект, близкий гравитационному красному смещению, получен без использования принципа эквивалентности, а лишь как следствие нелинейности уравнений гравитационного поля.

В работе "К новой гипотезе о красном смещении" (8.4) предпринята попытка объяснения красного смещения в нерасширяющейся Вселенной, основанная на двух постулатах: 1. Выполняется совершенный космологический принцип; 2. Постулат однозначности: длина монохроматической электромагнитной волны, измеренная стационарным наблюдателем, однозначно определяется свойствами источника излучения и расстоянием между источником и наблюдателем. В этом случае красное смещение является следствием изменения метрических свойств пространства как функции расстояния от наблюдателя. Для расстояний $\ll 10^{23}$ км предлагаемая теория совместима с требованиями теории относительности и уравнениями Максвелла.

В статье О.А.Мельникова и В.С.Попова "Недоплеровское объяснение "красного смещения" в спектрах далеких галактик" (8.5) приводятся выводы из рассмотрения наблюдательного материала по спектрам галактик и анализируются некоторые работы по недоплеровским красным смещениям галактик. В том числе, в этом обзоре упоминается работа И.Л.Герловина (8.6) 1946 г. в которой "красное смещение" трактуется как результат взаимодействия фотонов в расходящемся потоке. Работа (8.6) написана до формирования ТФП и, естественно, изложенная там гипотеза не могла найти еще должного обоснования.

§ 9 ОБ ИСТОЛКОВАНИИ "РЕЛИКТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ" НЕ КАК РЕЛИКТА.

Поскольку в ТФ расширение Вселенной рассматривается как маловероятная гипотеза, следовательно, подвергается сомнению возможность "большого взрыва" в прошлом, так называемое "реликтовое излучение" рассматривается не как "реликт", а как излучение самого физического вакуума. В литературе имеются работы, разделяющие эту нетрадиционную точку зрения на происхождение этого излучения.

Например, в статье И.Л. Розенталя (9.1) наряду с обсуждением экспериментальных данных подробно рассмотрена гипотеза о едином синхротронном механизме, обеспечивающем фоновое излучение во всем диапазоне от радиоволн до жесткого рентгеновского излучения.

В работе (9.2) делается попытка объяснить это излучение суммарным действием дискретных радиоисточников.

Обсуждение разных причин возникновения фонового излучения имеется также в обзоре Р.А. Сюняева (9.3)

§ 10 РАБОТЫ, ИМЕЮЩИЕ ИДЕОЛОГИЧЕСКОЕ СХОДСТВО С КАКИМ-ЛИБО АСПЕКТМ ТФ

В настоящее время имеется большое число работ, которые используют идеи и методы, сходные с различными аспектами ТФ, такие, как комплексный сдвиг пространственно-временных координат (10.1-5); микрогены со спином в метрике Керра

и спин-струны (10.5+7); частицы, движущиеся со световыми скоростями—тахiony (10.8, 9) (см. также выше §2) ^{а также} использование (материальных) свойств физического вакуума для формулировки исходно непротиворечивой классической теории поля (10.10) (См. §1) Используемый в работах (10.1+5) комплексный сдвиг и комплексные преобразования координат позволяют получать новые решения уравнений Эйнштейна, Максвелла и др., устанавливать связи между известными решениями и выяснить их физический смысл, строить новые модели физических систем. Наиболее интенсивное использование комплексных преобразований координат последнее время имеется в работах Ньюмена с сотрудниками, которые пытаются не только использовать этот метод, но также и обосновать его математически и физически. Кроме них, этот метод систематически использует А. Я. Буринский; который пытается строить модель элементарных частиц на основе обобщения идеи Уилера о генах, метрики Керра, твисторов Пенроуза и т. д.

В работе (10.1) на основе точных уравнений тяготения Эйнштейна обосновывается процедура получения решения Керра и решение Керра-Ньюмена соответственно из решения Шварцшильда и Рейснера-Нордстрема с помощью комплексных преобразований координат, которые ранее применялись этим же автором только в рамках линейного приближения ОТО (10.3). При этом используется однозначное сопоставление пространства Минковского (с метрикой ds_M^2) каждому члену семейства решений Керра: $ds^2 = ds_M^2 + \lambda [\ell_\mu dx^\mu]^2$ где λ — скаляр, ℓ_μ — вырожденный (кратный) изотропный главный вектор тензора Римана ($\equiv$ вектор Дебеве). В комплексном пространстве Минковского ($=$ КМ) рассматривается комплексный само-

дуальный тензор Вейля $W^{\alpha\beta\gamma\delta} = C^{\alpha\beta\gamma\delta} + i C^{*\alpha\beta\gamma\delta}$

на основе которого конструируются вещественные тензоры Вейля $C^{\alpha\beta\gamma\delta}$. В пространстве-времени Керра (Керра-Ньюмена) и в пространстве-времени Шварцшильда (Рейснера-Нордстрема) эти вещественные тензоры могут рассматриваться как одни и те же тензорные поля, заданные в различных вещественных подпространствах КИМ, (обозначаемых "листами" $M_{\rho e}$). Каждому значению параметра λ в метрике Керра отвечает соответствующий "лист" $M_{\rho e}$ в КИМ. Главный изотропный вектор Дебеве e_μ определяется как проекция на "лист" $M_{\rho e}$ комплексного изотропного векторного поля в КИМ, а скаляр λ равен вещественной части "комплексной" функции в КИМ.

Другой метод комплексификации (линеаризованной) метрики Шварцшильда применяется в работе (10.2), в которой уравнение Эйнштейна для метрики, приведенной выше $ds^2 = ds_{\mathcal{M}}^2 + \lambda (e_\mu^\mu)^2$ разбиваются на 4 класса по степеням λ , сводящиеся для стационарного случая к уравнениям типа Лапласа и Эйконала для комплексной функции, являющейся образующей функцией для метрик Шварцшильда и Керра, причем последняя получается путем комплексного сдвига начала координат на величину $i a$, образующей функции метрики Шварцшильда (a — параметр в метрике Керра)

В работе (10.4), путем комплексного преобразования координат типа преобразований Ньюмена (10.1) в обобщенном решении Рейснера-Нордстрема для неусимметричной теории Эйнштейна, получено новое решение, которое, по утверждению автора, описывает гравитационное и электромагнитное поле вращающегося заряженного шара.

Более детальное исследование известных метрик, получаемых путем комплексного сдвига, позволяет в работах (10.5) описать в метрике Керра так называемый микрогеон со спином (обобщение геона Уилера), у которого кольцевая сингулярность происходит от сингулярности метрики Керра, а спиновая двузначность — от двузначности этой метрики, получаемой комплексификацией метрики Шварцшильда. Далее, в (10.6), приняв в качестве модели элементарной частицы со спином микрогеон с метрикой Керра, А.Буринский рассматривает точное решение для электромагнитного поля на фоне метрики Керра, описывающее с одной стороны волну, распространяющуюся вдоль сингулярного кольца, а с другой стороны — электромагнитное излучение. В окрестности сингулярного кольца электромагнитное поле имеет две сингулярные нити, одна из которых совпадает с сингулярным кольцом метрики Керра, а другая, пронизывая кольцо, переходит с одного листа метрики на другой.

В (10.7) показана также аналогия между этими нитями и известными "струнами со спин-структурой", обеспечивающими при их возбуждении реджевский спектр резонансов.

При этом оказалось, что необходимым условием существования микрогеона является наличие фоновой радиации, роль которой может выполнять поле нулевых флуктуаций вакуума, а тензор энергии — импульса необходимо ренормализовать, исключив из него энергию вакуума. Тогда, как утверждается в (10.7), ренормализованная система уравнений Эйнштейна-Максвелла имеет самосогласованное решение в виде геона.

Примером работы, имеющей идеологическое сходство с ТП, является также теория, развитая Б.Н. Родимовым в его книге "Автоколебательная квантовая механика" / Ю.Иа /

Ниже приводится изложение теоретических представлений Б.Н. Родимова и краткий комментарий к ним.

Автоколебательная квантовая механика (АКМ) является необходимым следствием соотношения $v \cdot u = c^2$ между скоростями частицы: v — скорость частицы относительно системы отсчета K_0 , движущейся относительно нас со скоростью $V < c$, в частности $V = 0$, а u — скорость частицы относительно системы K_∞ , движущейся относительно наблюдателя с бесконечной скоростью. Дается новое истолкование СТО: вне светового конуса находятся события "сопряженного мира", мира античастиц; классическая релятивистская механика частиц и электродинамика Максвелла формулируются как для обычного, так и для сопряженного миров. Затем формулируются два релятивистских волновых уравнения для частиц: u — уравнение и v — уравнение:

$$\Delta \psi = \frac{1}{u^2} \frac{\partial^2 \psi}{\partial t^2} \quad (1)$$

$$\Delta \varphi = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2}, \quad \text{где } u \cdot v = c^2, \quad v < c \quad (2)$$

и более общие уравнения для скалярного и векторного потенциалов:

$$\Delta \vec{A}_v(u') - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{A}_v(u')}{\partial t^2} = - \frac{4\pi^2}{h^2} m_0^2 v^2 \vec{A}_v(u') \quad (3)$$

$$\Delta \varphi_v^*(u') - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \varphi_v^*(u')}{\partial t^2} = - \frac{4\pi^2}{h^2} m_0^2 \frac{v^2}{(v^2)} \varphi_v^*(u') \quad (4)$$

при v — относятся к "частицам", а при u — к "античастицам", $(\vec{A}_v^*, \varphi_v^*)$, $(\vec{A}_u^*, \varphi_u^*)$ — вектора, в частности, получается

$$\vec{A}^* = \frac{v}{c} \varphi^* \quad (5)$$

Из этих уравнений выводятся уравнения для ψ — функций:

ψ - уравнение

$$\Delta \varphi + \frac{\bar{\omega}^2}{\psi^2} \varphi = 0 \quad (6)$$

нерелятивистском

$$\psi^2 = \frac{2}{m} (E_{\kappa\lambda} - V(\bar{z})), \quad \Delta \varphi(\bar{z}) + \frac{\omega^2 m}{2(E_{\kappa\lambda} - V(\bar{z}))} \varphi(\bar{z}) = 0$$

ψ - уравнение

$$\Delta \Psi(x) + \frac{\omega^2}{\psi^2} \Psi(x) = 0 \quad (7)$$

при $\psi = \frac{c^2}{v} = \frac{c^2}{\sqrt{\frac{2}{m}(E_H - V(x))}}$ получается уравнение Шредингера:

$$\Delta \Psi(x) + \frac{8\pi^2}{h^2} m_0 (E_H - V(x)) \Psi(x) = 0 \quad (8)$$

Однако интерпретация решений ψ - уравнений дается в книге иная, чем для Ψ - функции Шредингера в обычной волновой квантовой механике (ВКМ). Волны из ψ - уравнений АКМ по своему характеру похожи на электромагнитные волны, но связаны они не с зарядом, а в основном - с массой частицы. Вместе с самой частицей (цами) их порождающей (ими) эти волны образуют автоколебательную систему (в механическом смысле) с дискретным спектром частот и энергий колебаний.

Например, автоколебания свободно движущейся частицы описываются системой уравнений

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} = \frac{1}{\psi^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} \quad \psi - \text{уравнение для } \varphi - \text{функции}$$

$$m \frac{d^2 \xi}{dt^2} = - \frac{\partial \varphi(x, t)}{\partial x} \quad (9)$$

где $x = x_{\kappa\lambda} + \xi$, координата фактического нахождения частицы, $x_{\kappa\lambda}$ - координата классического движения частицы, ξ - квантовый сдвиг частицы относительно ее классической координаты. Решение ψ - уравнения берется в виде $\varphi = A \left[1 - \cos \omega \left(t - \frac{x}{v} \right) \right]$, тогда уравнение квантового движения частицы относительно ее классической координаты будет $m \frac{d^2 \xi}{dt^2} = -A \frac{\omega}{v} \sin \frac{\omega}{v} \xi$

из которого видно, что классическое движение частицы со скоростью вызывает появление волны де Бройля, описываемой волновым уравнением, а эта волна вызывает появление сил воздействующих на движение частицы и т.д. Уравнения подобного вида хорошо изучены в нелинейной теории колебаний. Приближенно

$$x^* = x_{кл} + \xi = vt + \frac{\pi}{m\omega} \sin \omega t \quad (II)$$

Аналогично рассматривается квантовое движение релятивистской частицы. О природе волн де Бройля в книге говорится следующее: "... есть только частицы и окружающий их эфир", "Поскольку свободная частица не теряет энергию при своем движении, а только периодически отдает и получает обратно часть своей энергии близлежащим зонам эфира (вакуума), то такая автоколебательная система не нуждается в источнике энергии, нужна только некоторая энергетическая "емкость" которая то "зарядается" энергией от частицы, то "разряжается" на частицу.

Образно говоря, свободно движущаяся частица как бы погружена в своего рода виртуальный пульсирующий "пузырь", его пульсации связаны с колебаниями частицы ..."

Основная идея, проводимая в книге: "Классическое движение управляет квантовым движением и законы этого управления даются АКМ". В книге волнам де Бройля и квантовому движению придается вполне объективный характер, связанный с принципом относительности (релятивистским и нерелятивистским). В книге показывается, что квантовая механика должна рассматривать объекты, для которых минимальная длина волны де Бройля получается при скоростях, близких к скорости света. Далее автоколебания рассматриваются в гармоническом осциляторе, ротаторе, в основном состоянии атома водорода. Необходимо отметить, что классическое движение заряженной частицы в книге рассм. без

учета классических электродинамических эффектов, т.к. классическое движение непосредственно связано с квантовым полем, а не с электромагнитным излучением, только при переходах из одного состояния в другое имеет место электромагнитное излучение из квантовой системы, которое имеет более сложную природу, чем поля, описываемые уравнениями Максвелла. Однако все это имеет место на уровне микромира и связано с непрерывным и сильным взаимодействием (квантовой) частицы со средой (эфиром). Для описания спина частиц в книге вводится квантовое спиновое поле. Спин связывается с внутренней структурой частиц, с их топологией.

Имея весь этот аппарат, автор рассматривает различные задачи атомной и молекулярной физики, а в приложении делается попытка применения АКМ к теории элементарных частиц.

Теория Б.Н.Родимова во многом коррелирует с ТЧП и может рассматриваться как приближенное рассмотрение той части единой релятивистской квантовой теории поля, в которой рассматриваются элементарные частицы - ЭЧ, взаимодействующие с физическим вакуумом но не вступающие с ним в "обменные" реакции. Такое рассмотрение ЭЧ является, конечно, приближенным и в ряде случаев - совершенно неприемлимым. Отсутствие в АКМ обменных взаимодействий с элементарными частицами вакуума делает ЭЧ сугубо классическими объектами и не может ни объяснить, ни учесть вероятностных событий, играющих в микромире во многих явлениях определяющую роль. Поскольку автор АКМ, видимо, не знаком с ТЧП и не использует в построении АКМ результатов ТЧП, он далеко не полно трактует физическую сущность существующего двухскоростного описания микромира, не учитывая того обстоятельства, что скорости u и c относятся к разным подпространствам, что показано в ТЧП. Поэтому в рамках АКМ до сих пор не удалось подойти к решению таких проблем микромира, как определение параметров элементарных частиц,

констант взаимодействия. Эти задачи, как известно, решаются в рамках ТП.

§ II НЕКОТОРЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ФАКТЫ, КОТОРЫЕ МОЖНО ОБЪЯСНИТЬ С ПОМОЩЬЮ ТФП

Как известно, на основе ТФП был разработан метод систематизации элементарных частиц, предложены формулы для расчета их основных параметров. Был сформулирован периодический закон микрочастиц (3) и (5). Рассчитанные параметры микрочастиц совпадают в пределах точности оценок и расчета с параметрами, экспериментально обнаруженных к настоящему времени, микрочастиц. Причем вероятность случайного совпадения исчезающе мала. Были рассчитаны также параметры еще не открытых частиц.

Часть из этих предсказанных новых частиц была позднее открыта экспериментально.

Сказанное можно проиллюстрировать на примере так называемого "тяжелого лептона". Еще в 1969 году частица с параметрами тяжелого лептона была предсказана на основе ТФП (3). Об обнаружении тяжелого лептона нам известно 3 работы (II.1, II.2, II.3). В наиболее обстоятельной из них (II.1) изложены результаты экспериментов по поиску тяжелого заряженного лептона τ в e^+e^- аннигиляции. Основное внимание уделено результатам Перля и др., идентифицировавшим наблюдавшиеся в эксперименте $e\mu$ -события, как рождение пары тяжелых лептонов с массами

1,9 Гэв с последующим их лептонным распадом. Обсуждаются другие возможные механизмы рождения $e\mu$ пар, а также эксперименты по поиску возможных каналов распада τ .

Выполнение предсказаний ТФП можно проиллюстрировать также

на примере нейтрона. В работе (II,4) для электрического дипольного момента нейтрона получено значение $f^E/e = (0,4 \pm 1,5) \cdot 10^{-24}$ э.с.м., что совпадает по порядку величины со значением, вычисленным на основе ТФП. Теперь обратимся к экспериментам другого характера. В работе "Дальнейшее доказательство образования электронов с малыми поперечными импульсами в пр-соударениях" (II,5) — изложены результаты эксперимента на пересекающихся накопительных кольцах $CERN$. Отмечается, что механизм прямого образования электронов при малых p_T не может быть объяснен известными процессами. Этот факт может быть объяснен ТФП на основе представления о ФВ. пр-столкновения неизбежно сопровождаются возбуждениями ЭЧВ; в результате чего рождается электронно-позитронная пара.

В соответствии с ТФП при взаимодействии элементарных частиц должна резко возрастать роль магнитного взаимодействия, которое по порядку величины должно приближаться к сильному взаимодействию. С этой точки зрения становятся понятными результаты работ (II,6) и (II,7).

В работе (II,6) измерялось упругое пр-рассеяние при импульсе 6 Гэв/с в поляризованном начальном и конечном состояниях. Найдено, что дифференциальные сечения рассеяния с двойным переворотом спина $\frac{d\sigma}{dt}(\uparrow\uparrow \rightarrow \downarrow\downarrow)$ оказались в 10 раз меньше сечений без переворота спина. Этот факт, как уже упоминалось, объясняется с точки зрения ТФП.

На основе ТФП был сделан новый шаг в направлении познания теории гравитации. Были заложены основы вакуумной теории гравитации — ВТГ. Подробно эта теория изложена в (4). Здесь ограничимся только упоминанием, что результат экспе-

римента, описанного в (II.8) легко может быть объяснено с точки зрения ВТГ. Следует также констатировать, что отрицательный результат поиска кварков (II.9) также является, хотя и косвенным, подтверждением Теории фундаментального поля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Произведенный выборочный и, конечно, предварительный обзор отечественных и иностранных работ, коррелирующих с ТФП, с нашей точки зрения убедительно показывает, что теория фундаментального поля и её следствия не являются идейно одинаковыми в системе научных знаний по физике поля и Э.Ч.

Напротив, можно утверждать, что работы, в той или иной степени коррелирующие с ТФП, имеются по всем без исключения отдельным аспектам ТФП и её следствиям. Это, на наш взгляд, бесспорно свидетельствует о том, что идеи ТФП не только правомерны в рамках современной науки, но, более того, используются все возрастающим числом ученых. В этой связи интересен и такой факт. До 75-76 годов число работ, коррелирующих с ТФП, было незначительным, а в 1977-78 годах произошел их резкий и явно не случайный рост (см. таблицу распределения работ по годам). Одновременно следует подчеркнуть, что в известной нам литературе отсутствуют работы, которые объединяли бы идеи и результаты, аналогичные ТФП в одну теорию. Однако бурный рост работ, коррелирующих с ТФП,

особенно за рубежом, показывает что монополия, которой обладает советская наука, располагая всем комплексом сведений, содержащихся в ТН, скоро придет конец со всеми вытекающими отсюда последствиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТФП

1. Герловин И. Л. "Основы единой релятивистской теории фундаментального поля" Депонент ГАО АН СССР, Ленинград 1973.
2. Протодьяконов М. М., Герловин И. Л.
"Электронное строение и физические свойства кристаллов",
М. "Наука" 1975.
3. Герловин И. Л. "Систематизация элементарных частиц и соображения об основах будущей теории" Препринт ИТФ-69-53, Киев 1969.
4. Герловин И. Л., Крат В. А. "О природе гравитации и некоторые вопросы космологии" сб. "Динамика и эволюция звездных систем"
5. "Периодический закон макрочастиц" Сборник статей Изд-во ВВМИОЛУ им. Дзержинского Ф.Э., Л-д 1977.
6. Герловин И. Л. "Некоторые вопросы систематизации "элементарных" частиц ГАО АН СССР 1966 Депонент ВИНТИ Ш-67.
7. Крат В. А., Герловин И. Л. "О константе гравитации" ДАН СССР 1974 т. 215. 305.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (ПО ТЕМАМ)

§ I Материализованный, структурированный физический вакуум.

- I,1 "Эфир как сверхтекучее состояние пар частица-античастица" Sinha K.P., Sivaram C., Sudarshan E.C.G., "Aether as a superfluid state of particle-antiparticle pairs", "Found Phys", 1976, 6, N 1, 65-70.
- I,2 "Ковариантная формулировка квантовой электродинамики с помощью введения эфира" Brevik I., "Covariant Quantum Electrodynamics in Terms of a possible ether flow", "Ark.fys. semin.Trondheim.", 1971, N 4, 31 pp.
- I,3 "Модель состояния свободного электрона, использующая "ME-EM" поле . I.Общее рассмотрение" Goral B., "ME-EM" Field Model of the Free Electron State 1 General Considerations", "Bull Acad. pol. sci. ser. sci. techn", 1977, 25, N 7, 563-568.
- I,4 "Почему предгеометрия?" Wheeler J.A. "Why pregeometry?" В сб. "Актуальные проблемы теоретической физики", М. МГУ, 1976, 87-95.
- I,5 "Существует ли "адронный эфир" в явлениях адронных столкновений при очень высокой энергии?" Reshiba Masatoshi "Does "hadronic ether" exist for very high energy hadron collision phenomena?", "J.Phys.Soc.Jap", 1975, 38, N 2, 305-307.
- I,6 "Корпускулярная модель гравитации и инерции" Веселов КЕ. В сб. "Прикладная геофизика" Вып.87, М "Недра" 1977, 92-106.
- I,7. "Простая модель эмиссии частиц черными дырами" Kessler Gary "Simple model for the emission of particles by black holes", "Amer.J.Phys.", 1978, 46, N 6, 678.

§ 2 Тахионы, как составные элементы элементарных частиц.

- 2.1 "Тахионы со спином, как составляющие (элементарные) частицы". Kenneth Rafanelli, Queens college of the city University of New York. Flushing New York.
- 2.2 "Тахионы со спином как компоненты элементарной частицы". Rafanelli Kenneth "Spinning Tachyons as particle constituents", "Phys. Rev.", 1978, D17, N 2, 640-641.
- 2.3 "Адроны как системы, состоящие из бродионов и тахионов". Casterina P. "Hadrons as compounds of bradyon particles and tachyons", "Lett. Nuovo Cim", 1978, 22, N 5, 195-201.
- 2.4 "Спектр состояний $\psi, \bar{\psi}, \bar{\psi}, K^0$ ". Corbelli H.C. "The $\psi, \bar{\psi}, \bar{\psi}, K^0$ spectrum", "Lett. Nuovo Cim", 1978, 22, N 3, 116-120.
- 2.5 "Нестабильность вакуума и тахионы: замечание к статье Зельдовича". Mignani R., Recami E. "Vacuum instability and tachyons: comments on a paper by Zeldevich", "Phys. Lett", 1976, B65, N 2, 148-150.
- 2.6 "Как обрести вновь казуальность для тахионов в специальной теории относительности". Recami Erasmo. "How to recover causality in special relativity for tachyons", "Found. Phys", 1978, 8, N 5-6, 329-340.
- 2.7 "Вывод "перекрестных" соотношений в рамках (расширенной) теории относительности". Mignani R., Recami E. "Crossing relations derived from (extended) relativity", "Int. J. Theor. Phys", 1975, 12, N 5, 299-310.
- 2.8 "Досветовые частицы как составные системы из сверхсветовых частиц". K. Hamamoto. "Subluminal particle as a composite system of superluminal particles", "Prog. Theor. Phys", 1974, 51, N 4, 1977-1978.

2.9 "Новый способ введения суперлюминальных систем отсчета и тахионов" R. Rocaami "A new introductory view about superluminal frames and tachyons", "Ist.naz.fis.nucl. Rept.", 1978, AE, N 2, 19 pp.

2.10 "Черные дыры и тахионы" V. Sabbata, M. de Pavic, E. Rocaami, "Black-holes and tachyons", "Inst.naz.fis.nucl. (Rept)", 1977, N AE-5, 10 pp.

2.11 "Единая модель для описания сублюминальных и суперлюминальных объектов" M. Teli, V. Sutar "Unified model for the discription of subluminal and superluminal objects", „Lett.Nuovo Cim“, 1978, 22, N 12, 496-502.

§ 3 Отрицательные массы, как объекты в теории элементарных частиц.

3.1 Я.П.Терлецкий "Парадоксы теории относительности", М., 1966.

3.2 "Некоторые специальные решения уравнений Эйнштейна" H. Bondi "Some special solutions of the Einstein equations", 1964.

3.3 "Отрицательные массы: факт или фикция?" J.W. Gardner "Negative mass: fact or fiction?", „New Scientist“, 1969, 42 (653), 578-579.

3.4 "Гравитационная константа связи для вещества с отрицательной массой" A. Inamoto, D. Peak. "Gravitational coupling of negative matter", „Nuovo Ciments“, 1969, 363, N 1, 132-142.

3.5 "Кварки, магнитные монополи и отрицательная масса" F. Winterberg "Quarks, magnetic monopoles and negative mass", „Lett. Nuovo Cim“, 1975, 13, N 18, 697-703.

3.6 "Еще более глубокое понимание красного смещения: действительно ли нужно исключить антигравитацию?" D. Molten, G. Ziino. "Some insight into gravitational red-shift: is antigravity really to be ruled out?", „Lett. Nuovo Cim“ 1978, 23, N 13, 487-488.

§ 4 Элементарные частицы, как черные дыры.

4.1 "Сильная гравитация, черные дыры и адроны" Sivaram C., Sinha K.P. "Strong gravity, black holes, and hadrons", "Phys. Rev. D: Particles and Fields", 1977, 16, N 6, 1975-1978.

4.2 "Сильные черные дыры и отождествление кварка с монополюм" Mignani R. "Strong black holes and quark-monopole identification", „Lett. Nuovo Cim“, 1976, 16, N 1, 6-8.

4.3 "Черные дыры как солитоны" Salam Abdus, Strathdee „Black holes as solitons“, "Int. Cent. Theor. Phys. Int. Atom Energy Agency (Prepr)", 1976, N 9, 5pp.

4.4 "Решения уравнений Эйнштейна-Максвелла со многими черными дырами" Hartle J.B., Hawking S.W. "Solutions of Einstein-Maxwell equations with many black holes", „Communications Math. Phys“ 1972, 26, N 2, 87-101.

4.5 "Физика черных дыр. Введение" Sexi Roman U. „Wstęp do fizyki czarnych dziur“, „post, fiz“, 1974, T 25, N 4, 321-371.

4.6 "Черные дыры и тахионы" Sabbata V. de Pavic M., Recami E. "Black holes and tachyons", "Lett. Nuovo Cim", 1977, 19, N 12, 441-451.

§ 5 Возможность использования классического и квазиклассического рассмотрения структуры элементарных частиц.

- 5.1 "Квазиклассические методы в теории поля" Neveu A.
„Methodes semi-classiques en theorie des champs.“
"Probl.theor. lies nouv part, Montpellier, 1977", Paris,
1978, 319-344.
- 5.2 "Полуклассическая модель элементарных частиц" Bess L.
Chandler L., "A semi-classical model for elementary particles", "Progr.Theor.Phys", 1971, 46, N 1, 235-255.
- 5.3 "Полуклассическая модель электрона, содержащего тахионную материю" Ramachandran G.N. Ramachandran G. Tagare S.G.
„A semi-classical model of the electron containing tachyonic matter“, "Phys Lett", 1972, 39, N 5, 383-384.
- 5.4 "Классический релятивистский ротатор как модель элементарных частиц", "Phys.Rev.", 1969, 185, N 5, 1670-1675.
Rafanelli Kenneth Classical relativistic rotator as a basis for the elementary particles.
- 5.5 "Новый тип солитона со свойствами частицы" Kuz.U.
„A new type of soliton with particle properties.“
„J.Math Phys.“ 1977, 18, N 3, 347-353.

§ 6 О возможности существования скрытых параметров (классических и квантовых) у элементарных частиц.

- 6.1 "Модели скрытых переменных в квантовой механике"
Gudder S., "Hidden-variable models for quantum mechanics", "Nuovo cim", 1972, B10, N 2, 518-522.

- 6.2 "Модель теории "скрытых параметров" для водорода". *Leite D.A.*
"Hidden-variable theory for hydrogen", "Nuovo cimento", 1969, B60, N 1, 107-115.

6.3 "Классическая реализация квантовой механики".

Davidson Mark., "A classical realization of quantum mechanics", "Found Phys", 1978, 8, NN 5-6, 481-492.

6.4 "Скрытые параметры, скрытые вероятности". Lechak Georges

Hidden parameters, hidden probabilities, "Quantum Mech, Half Century Later Pap Cellag, Strasbourg, 1974", Dardrecht-Boston, 1977, 245-259.

6.5 "Объективно ли реальная действительность и квантовая ме-

ханика". Beumonn K., "Die objektiv-reale Wirklichkeit und die Quantenmechanik", "Acta phys austr", 1972, 36, 1, 1-6.

6.6 "Пример скрытых параметров, основанный на отбрасывании

данных". Pearle Philip M., "Hidden-variable example based upon data rejection", "Phys.Rev.D: Particles and Fields", 1970, 2, N 8, 1418-1425.

6.7 "Модель скрытых переменных в квантовой механике".

S.Gudder, "Nueva Cim", 1972, 10B, N 2.

6.8 [] "Короткопериодический стоха-

стический электрон". Raskin Paul D., "Short-time stochastic electron", "Found. Phys", 1978, 8, N1-2, 31-44.

§ 7 Гипотеза сильной гравитации (терминология А.Салама)

7.1 "Сильная гравитация и дираковские числа".

De Sabbata V., Rizzati P., "Strong gravity and Dirac numbers", "Lett Nuova Cim", 1977, 20, N 14, 525-528.

- 7.2 "Замечание о единой теории слабой и сильной гравитации": Gerry C., "Comment on a unified theory of weak and strong gravitg", "Lett Nuovo cim", 1975, 15, N 16, 606-608.
- 7.3 "Влияние квантовой гравитации на физику (элементарных) частиц": Salam Abdus., "Impact of quantum gravity theory on particle physics", "Quant. Gravity." Oxford. Symp 1974, Oxford, 1975, 500-557.
- 7.4 "Сильная гравитация и суперсимметрия": Chamseddine Ali H., Salam Abdus, Strathdee, "Strong gravity and Supersymmetry", "Nucl Phys", 1978, B136, N 1, 248-258.
- 7.5 "Определение константы сильной гравитации из разности масс пионов": Inemata A., "Determination of the strong-gravity constant from the pion mass difference", "Lett Nuovo cim", 1977, 18, N 3, 73-76.
- 7.6 "0 спектре масс элементарных частиц": Sinha K.P., Sivaram C. "Current Science", 1973, 42.
- 7.7 "Гравитация и спиноры в общей теории относительности": Sivaram C., Sinha K.P., "F-gravity and spinors in general relativitg", "Lett. Nuovo cim", 1975, 13, N 10, 357-363.
- 7.8 "Влияние квантовой гравитации на физику элементарных частиц": Salam Abdus, "Q. Gravity Oxford Simp", 1974, Oxford 1975.
- 7.9 "Фотон в сферическом мире": Пестов А.Б., Шабохина Н.С., "Объединенные ядерные исследования. Дубна Препр. 1977, N P2-1022,

§ 8 Работы, в которых рассматривается "старение фотонов" и другие факторы как причина красного смещения.

8.1 "Усталый свет", лоренц-ковариантность и принципы сохранения "Youngrau Wolfgang, Woodward James, Tired light, Loretz covariance and conservation principles, Asta. phys. Acad. sci. hung" 1974, 37 №3, 283-285.

8.2 "Нескоростные красные смещения и фотон-фотонные взаимодействия" Peeke J.C., Roberts A.P., Vigier J.P. Non-velocity redshifts and photon-photon interactions "Nature", 1972, 237, № 5352, 227-229.

8.3 "Гравитационное красное смещение или эффект трех тел" Peres Asher. The gravitational redshift: a three-body effect, "Amer. J. Phys", 1972, 40, № 3, 398-400.

8.4 "К новой гипотезе о красном смещении" Bellert Stanislaw. On a new hypothesis concerning the red shift, "Astrophys and Space Sci" 1969, 3, № 2, 268-262.

8.5 "Недоплеровские объяснения красного смещения в спектрах далеких галактик" Мельников О.А., Шолов В.С. В сб. "Некоторые вопросы физики космоса" М., 1974, 9-32.

8.6 Герлович И.Л. "Природа света и некоторых физических явлений" Горький. ОГИЗ. 1945.

§ 9 Об истолковании причины "реликтивного излучения" не как реликта.

9.1 "Фоновое излучение" Розенталь И.Л. В сб. "Новые проблемы астрофизики" М., Моск. У-т, 1974, 91-114.

- 9.2 "Дискретные источники и микроволновой фон в стационарных моделях Вселенной" Hazard C., Salpeter T.E. Discrete sources and the microwave background in steady-state cosmologies., "Astrophys J." 1969, 157, N 2, Part 2, 87-90.
- 9.3 "Спектр внегалактического фонового излучения." Сюняев Р.А. „Тр. 6-й Всесоюзной ежегодной зимней школы по космофизике“, 1969. Ч. I, Апатиты, 1969, 58-64.
- 9.4 "Детектированные анизотропии космического чернотельного излучения" Smoot G.F., Gorenstein M.V., Muller R.A. Detection of Anisotropy in the Cosmic Blackbody Radiation "Phys.Rev.Lett" 1977, 39, N 14, 898-901.
- 9.5 "Происхождение фонового рентгеновского излучения" Longair M.S., Sunyaev R.A. The origin of the X-ray background "Astrophys. Letters", 1969, 4, N 3, 65-70.
- 9.6 "Эффект Зельдовича и межгалактическая пыль в скоплениях галактик" F.Melchiorri, F.Mencaraglia, "The Zeldovich effect and the intergalactic dust in galaxy clusters" „Astrophys and Space Sci“, 1978, 53, N 2, 403-409.

§ 10 Работы, имеющие идеологическое сходство с каким-либо аспектом ТЧП.

- 10.1 "Комплексные преобразования координат и метрики Швардшильда - Керра" E.T.Newman "Complex coordinate transformations and the Schwarzschild-Kerr metrics" „J.Math.Phys“, 1973, 14, N 6, 774-776.

10.10 "Конечная полевая энергия точечных зарядов в поляризуемом вакууме" E. Bagge "Die Feldenergiebegrenzung punktförmiger Ladungen im polarisierbaren Vakuum" "Atomkernenergie", 1970, 16, N 3, 165-171.

10.11 Б.Н. Родимов, "Автоколебательная квантовая механика" Изд-во Томского госуниверситета, 1971.

§ II Некоторые экспериментальные данные, которые можно объяснить с помощью ГП.

II.1 Новые доказательства [существования] заряженного тяжелого лептона (с массой) 1,8-2,0 ГэВ

G-B1 Evidence grows for charged heavy lepton of 1,8-2,0 GeV. "Phys. Today" 1977, 30 N 11, 17, 19-20.

II.2 Обзор работ по образованию тяжелого лептона в e^+e^- - аннигиляции. Perl Martin L. Review of heavy lepton production in e^+e^- -annihilation. "Proc. Int. Symp. Lepton and Photon Interact. High Energies. Hamburg, 1977" Hamburg, 1977, 145-164.

II.3 "Тяжелые лептоны". Treiman S.E. Heavy leptons "Comments Nuc. and Particle Phys." 1977, 7, N 2, 35-40.

II.4 "Электрический и магнитный дипольный момент нейтрона". Ramsey Norman F. The electric and magnetic dipole moments of the neutron "Atom. Phys. vol 3" New York-London, 1977, 453-471.

II.5 (см. стр. 49).

II.6 "Измерение упругого pp-рассеяния при импульсе 6 ГэВ/с в поляризованных начальном и конечном состояниях". Borghini M., de Boer W., Fernow R.C., Krissch A.D., Miettinen H.E., Mulera T.A., Roberts J.B., Terwilliger K.M., Ratner L.R., O'Fallon J.R. Measurement of proton-proton elastic scattering at 6 GeV/c in polarized initial and final spin states "Phys. Rev", 1978, D 17, N 1, 24-41.

II.7 „Измерение ~~спиновой~~ зависимости (в поперечном направлении) полного сечения ~~pp~~ взаимодействия в области (первичных импульсов) 1-3 Гэв/с.“ Biegert E.d K., Buchanan J.A., Clement J.M., Dragoset M.H., Felder R.D., Hofstetzer J.H., Hogstrom K.R., Hudomaj-Cabitzsch J., Lesikar J.D., Madigan W.P., Mutchler G.S., Phillips G.C, Roberts J.B., Williams T.M., Bart S., Mayes E.M., Pinsky L., Abe K., Fernow R.C., Mulera T.A. Measurement on the transverse spin dependence of the pp total cross section in the 1-3 GeV/c region "Phys.Lett" 1978, B 73, N 2, 235-238.

II.8 „Свободное падение атомов.“ Johnson Nelli B., Lorn Jens C. The free fall of atoms "Amer.J.Phys" 1969, 37, N 5, 554-558.

II.9 „Обзор эксперимента по поискам кварков.“ Jones Lawrence W. A review of quark search experiments. „Revs.Mod Phys" 1977, 49, N 4, 717-752.

II.10 „Электрический и магнитный дипольный момент нейтрона.“ Ramsey Norman F. The electric and magnetic dipole moments of the neutron. „Trans N.Y. ~~xxxxxx~~. Acad.Sci" 1977, 38, 148-160.

II.5 Дальнейшее доказательство образования электронов с малыми поперечными импульсами в pp соударениях. Barone M, and al. Further evidence for production of electrons with small transverse moments in pp collisions. Nucl. phys. 1978, 8132, N 1-2, 29-44.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, КОРРЕЛИРУЮЩЕЙ С ТЕМ

§ I. Материализованный, структурированный физический вакуум.

I.8 "Электродинамика в вакууме, введенная исключительно из свойств идеальной жидкости" Kelly E.M., "Vacuum electromagnetic derived exclusively from the properties of an ideal fluid" "Nuovo sim.", 1976, B32, N 1, 117-131.

I.9 "О некоторых экспериментах, ведущих к ревизии оснований квантовой механики." Datzef A.E. "On some experiments leading to a revision of the foundations of quantum mechanics", "Nuovo sim.", 1975, I 29, N 1, 105-123.

I.10 "Нейтринная структура эфира" Ruderfer M. "Neutrino structure of the ether", "Lett. Nuovo sim.", 1975, 13, N 1, 9-13.

I.11 "Новый подход к теории относительности" III Проблема эфира" Janossy L., "A new approach to the theory of relativity. Problem of the ether", "Found. Phys.", 1972, 2, N 1, 3-25.

I.12 ~~Вопрос~~ "Положение эфира в физике" Dirac P.A.M. "Naturwiss. Einzelschau", 1953, 6, N 11, 441.

I.13 "Статистика составного фотона, состоящего из двух фермионов" Perkins W.A., "Statistics of a composite photon formed of two fermions", "Phys. Rev. D: Particles and Fields" 1972, 5, N 5, 1375-1384.

§ 5. Возможность использования классического и квазиклассического рассмотрения структуры элементарных частиц.

5.6 „Модель частицы, основанная на струноподобных солитонах.“

Enz U. „A particle model based on stringlike solitons“,

„J. Math. Phys.“, 1978, 19, N 6, 1304-1306.

5.7 „Новый тип солитона со свойствами частицы.“ Enz U. „A new

type of soliton with particle properties“, „J. Math. Phys.“

1977, 18, N 3, 347-353.

5.8 "О колебательных моделях элементарных частиц"

Герценштейн М.Е., Айвазян Ю.М. "Тр. метрол. ин-тов СССР", 1970, вып. 102 (162), 123-125.

5.8 (a) "Элементарные частицы: спасение в лице классической

механики?" Robinson Arthur L., Elementary particles: classical mechanics to the rescue?", "Science", 1977,

198, N 4313, 180-182.

5.9 "Классическая модель электрона" Mehra A.L., Singhvi

B.S., Classical Model of an Electron, "Gen. Relat. and

Gravit.", 1977, 8, N 9, 723-729.

5.10 "Решения системы уравнений Эйнштейна-Максвелла с волновым

электромагнитным полем" Буринский А.Я. "Тр. ИГиЛ АН УССР по физ. и теория относительности", 1978, N 14-15, 21-25.

5.11 "Элементарные частицы и общая теория относительности"

Basano L., Elementary particles and general relativity,

"Lett. nuovo sim.", 1972, 5, N 1, 19-22.

5.12 "Квантовая механика как теория релятивистского броуновс-

кого движения" Рылов Ю.А. Ин-т космич. исслед. АН СССР, М.,

1970, 41 стр., библиогр. 15 назв.

- 5.13 "Классическое удержание кварков на основе ОТО"
Caldirola P., Pavšic M., Kesami E. Classical quark confinement from general relativity. "Phys Lett.", 1978, A66, N 1, 9-12.
- 5.14 "Сфера Шварцшильда и проблема собственной энергии классического электрона" Vilenkin A.V., Fomin P.I., Schwarzschild sphere and classical electron self-energy problem
"Nuovo Cim." 1978, A45, N 1, 59-77.
- 5.15 "О классическом вращающемся электроне" Cohn Jack
Considerations on the classical spinning electron
"J.Math.Phys", 1969, 10 N 5, 799-805.
- 5.16 "Элементарные частицы и общая теория относительности"
Ross D.K. Elementary particles and general relativity
"Nuovo cim" 1972, A8, N 3, 603-610.
- 5.17 "Квантовая механика, выводимая из стохастической электродинамики" De la Pena-Auerbach L., Cetto A.M, Quantum mechanics derived from stochastic electrodynamics "Found. Phys", 1978, 8, N 3-4, 191-210.
- 5.18 "Классическая электродинамика нелинейного дираковского поля с аномальным магнитным моментом" Ranada Antonio F.,
Ranada Manuel F., Soler Mario, Vazquez Luis Classical electrodynamics of a nonlinear Dirac field with anomalous magnetic moment. "Phys RevD: Particles and Fields", 1974, 10, N 2, 517-525.
- 5.19 "Некоторые недавние достижения в двумерной полевой теории солитонов" Naveu Andre. Some recent developments on solitons in two-dimensional field theories. Inst. Adv. Study (Prepr) Princeton, N.J. 1977. 15 pp.

5.20 "Введение хронона в классическую и квантовую теории электрона." Casagrande Federico "L'introduzione del cronone nella teoria classica e quantistica dell'elettrone" "Scientia" (Ital) 1977, 71, N 5-8, 401-415, 417-427.

5.21 "О классической теории электронов" Caldirola P., Cavetti G., Prosperetti A. On the Classical Theory of the Electron. "Nuovo cim." 1978, A 43, N 1, 127-142.

5.22 "Стохастическая модель в релятивистской волновой механике" Blaquiére Augustin Modele stochastique en mecanique ondulatoire relativiste "C.r.Acad.sci." 1978, AB286.

5.23 "Модели частиц." Mac Gregor M.H. Models for particles "Lett.Nuovo cim." 1970, 4, N 5, 211-214.

5.24 "Модель постоянного электрического тока электрона с новым объяснением для $g=2(1 + \frac{\alpha}{2\pi})$ " Iida Shuichii A persistent electric current model of the electron with a new explanation for $g=2(1 + \frac{\alpha}{2\pi})$ "J.Phys.Soc.Jap." 1974, 37, N 5, 1183-1190.

5.25 "Ротаторная модель элементарных частиц, рассматриваемых как релятивистские протяженные структуры в пространстве Минковского." De Broglie L., Bohm D., Hillion P., Halbwachs F., Takabayasi T., Vigier J-P. Rotator model of elementary particles considered as relativistic extended structures in Minkowski space. "Phys.Rev" 1963, 129, N 1, 438-450.

5.26 "О классической собственной энергии электрона" Datzeff A.B. On the classical self-energy of the electron "Phys.Lett" 1971, A34, N 3, 167-168.

§ 6. О возможности существования скрытых параметров (классических и квантовых) у элементарных частиц.

6.9 "Скрытые параметры и собственные смеси для многозначных наблюдаемых: некоторые результаты для корреляционных функций"

Cornia A., Lunardini A., Ruffo S. „Hidden variables and proper mixtures for multivalued observables: some results for the correlation function“, "Lett.Nuovo cim", 1978, 21, N 5, 161-166

6.10 "Современные попытки проверки квантовой механики"

Paty Michel „The recent attempts to verify quantum mechanics“, "Quantum Mech., Half Century Later.Pap.Collog.", Strasbourg, 1974", Dordrecht-Boston, 1977, 261-289.

6.11 "Теории "скрытых переменных" как шаг к новой структуре языка в физике" Bohm D. "Hidden variable" theories as a step towards a new language structure for physics“, "Contemporary Phys.Trieste Sympos.", 1968, Vol 2" Vienna, 1969, 439-448.

6.12 "Предлагаемый эксперимент для проверки локальных теорий со скрытыми параметрами" Clauser John F., Horne Michael A., Shimony Abner, Holt Richard A. „Proposed experiment to test local hidden-variable theories“, "Phys.Rev.Letters", 1969, 23, N 15, 880-884.

6.13 "Модели скрытых параметров и логические структуры в квантовой теории" Thieffine F., "Hidden models and logical structures in quantum theory", "Nuovo cim", 1978, B44, N 7, 167-182.

6.14 "Новая интерпретация квантовой теории в терминах скрытых переменных: теория Бом и Баба"

Thieffine François „Une nouvelle interprétation de la théorie quantique en termes de variables cachées : la théorie de Bohm et Bub“, "Ann.univ. et ARERS", 1971, 9, N 2, 245-248.

6.15 "Время коллапса для теории "скрытых" параметров Боба и Баба" Tutsch Jerald H. „Collapse time for the Bohm-Bub hidden variable theory“, "Revs Mod.Phys", 1968, 40, N 1, 232-234.

6.16 "Возможность более реалистической интерпретации квантовой механики" Rayski Jerzy „The possibility of a more realistic interpretation of quantum mechanics“, "Found.Phys", 1973, 3, N 1, 89-100.

6.17 "Реалистическая интерпретация квантовой механики" Rayski Jerzy „Realistyczna interpretacja mechaniki kwantowej“, "Stud.filoz.", 1973, N 2, 147-152.

6.18 "Следует ли переформулировать физику? (По поводу работ Давида Боба)..." „Lestienne R.Faut-il reformuler la physique? (A propos des travaux de David Bohm)“, "Scientia" (Ital), 1973, 67, N 1-2, 69-86 (Франц) 87-101 (Англ.).

6.19 "Первая интерпретация Боба квантовой теории в терминах скрытых переменных" Thieffine François „La première interprétation de Bohm de la théorie quantique en termes de variables cachées“, "Ann.univ. et ARERS", 1971, 9, N 2, 241-244.

- 6.20. "О скрытых переменных" Aron J. . About hidden variables. "Progr. Theoret. Phys." 1969, 42, N 3 715-727.
- 6.21 "Эксперимент относительно физического значения вектор-потенциала (эффект Ааронова-Бома) Matteucci G., Missiroli G.F., Pozzi G. Un esperienza sul significato fisico del potenziale vettore (effetto Aharonov-Bohm) "G.fis Soc. ital. fis", 1977, 18, N 4, 264-280.
- 6.22 "Что такое теория квантовых явлений со скрытыми параметрами" Bub Jeffrey What is a hidden variable theory of quantum phenomena? "Int. J. Theoret. Phys", 1969, 2, N 2, 101-123.
- 6.23 "Интерпретация квантовой механики Биркгофа и фон-Неймана" Popper Karl R. Birkhoff and von Neumann's interpretation quantum mechanics. "Nature" (Engl.) 1968 219, 5155, 682-685.
- 6.24 "Замечание о рассмотрении Яноши эффекта Ааронова-Бома и задачи многих тел" Bohm D., Phillipidis C. A reply to Jánosy's treatment of the Aharonov-Bohm effect and the many-body problem. "Acta phys. Acad. sci. hung" 1971, 30 N 2, 221-226.
- 6.25 "Об интерпретации квантовой механики" Карастоянов А., Пенчев П., Саркисян С. Върху интерпретацията на квантовата механика. "Изв. ВМЕИ "Ленин" 1977, Извънредноизд, X 22, 99-106 (документ).

6.26 "Статистическая интерпретация квантовой механики" (матем)

Ballentine L.E. The statistical interpretation of quantum mechanics. "Revs Mod.Phys", 1970, 42, N 4, 358-381.

6.27 "О парадоксе Эйнштейна-Подольского-Розена" (матем)

Bell J.S. On the Einstein Podolsky Rosen paradox "Physics", 1964, 1, N 3, 195-200.

6.28 "Об опровержении теоремы Белла" (матем) Broglie Louis de. Sur la réfutation du théorème de Bell. "C.r.Acad.sci" 1974, B278, N 16, 721-722.

6.29 "Почему невозможно ввести в квантовую механику скрытые параметры" Ахиезер А.И., Половин Р.В. "Успехи физ. наук", 1972, 107, N 3, 463-487.

6.30 "О скрытых параметрах. - Ответ на замечания Яуха, Пирона и Гаддера" Bohm D., Bub J. On hidden variables - a reply to comments by Jauch and Piron and by Gudder. "Revs Mod.Phys" 1968, 40, N 1, 235-236.

6.31 "Ограничения на нелокальную теорию скрытых переменных" McGuire J.H., Fry E.S. Restrictions on nonlocal hidden-variable theory "Phys.Rev.D: Particles and Fields" 1973, 7, N 2, 555-557.

6.32 "Четыре идеи Давида Боба о соответствии между квантовой механикой и теорией относительности" Lestienne R. Four ideas of David Bohm on the relationship between quantum mechanics and relativity. "Quantum Mech., Half Century Later. Pap.Collog., Strasbourg, 1974" Dordrecht-Boston, 1977, 227-235.

6.33 "Неформальные аргументы фон Неймана против скрытых переменных (обсуждение книги фон Неймана "Математич.осн.квант. мех")." Clauser John F. „Von Neumann's informal Hidden-Variable argument. Discussion on the book", "Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik" by J. Von Neumann, "Amer.J.Phys", 1971, 39, N 9, 1095-1096.

§8. Работы, в которых рассматривается "сложение фотонов" и другие факторы как причина красного смещения.

8.7 "Интегральная формула для гравитационного смещения частоты света" Е.баев А.С., Демиденко В.Н. (Решкология ж."Изв.вуз. физика"). Томск, 1978. 5 с., библиогр. 4 назв. (Рукопись деп. в ВИНТИ 13 марта 1978 г., № 821-78 Деш.).

8.8 "Поляризация микроволнового фонового излучения. II. Инфракрасное излучение неба." (англ) Sadler N., Fabbri R., Melchiorri B., Melchiorri F., Natale V., Polarization of the microwave background radiation. An infrared survey of the sky, "Phys.Rev.", 1978, D17, N 8, 1908-1918.

8.9 "Проблема красных смещений" (англ) Burbidge G.R. "Problem of the Redshifts", "Nature. Phys. sci.", 1973, 246, N 150, 17-25.

Б.10 "Электродинамика Прока и "усталый свет" (англ)

Burme T.C., Burman R.R. „Proca electrodynamics and "tired light"; "Acta phys" Acad.sci.hung", 1974 (1975), 37, N 3, 281.

Б.11 "Изменение красного смещения в системах различных масштабов" (англ) Jaakkola Toivo „The redshift phenomenon in

systems of different scales; "Zesz.nauk.UJ", 1978, 483, 17-44.

Б.12 "Обобщение закона Хаббла" (англ) Weinstein D.H.,

Keener J. „Generalisation of Hubble's law; "Nature", 1974, 247, N 5437, 140.

Б.13 "Сверхсветовые скорости разбегания галактик" (англ)

Murdoh N.S. „Recession velocities greater than light; "Quart.J.Roy. Astron.Soc.", 1977, 18, N 2, 242-247.

§ II. Некоторые экспериментальные данные, которые можно объяснить с помощью ТФП.

II.11 "Свойства новых тяжелых адронов" Азимов Я.И.,

Франкфурт Л.Л., Хозе В.А. "Элементарн.частицы", 1977, N 1, 6-35.

II.12 "Возможные временные изменения фундаментальных "констант" Калинин М.И., Мельников В.Н. В сб. "Пробл.теории гравитации и элементарн.частиц". Вып.6, Атомиздат, 1975, 70-82.

- II.13 "Постоянная тонкой структуры" Hughes Vernon W.
The fine structure constant α "Trans.N.Y. Acad.Sci.",
1977, 38, 62-76.
- II.14 "Нейтральный тяжелый лептон электронного типа и масса
 W - бозона" (яп.) Fujikawa Kazuo, Electron-type neut-
ral heavy lepton and the W -boson mass. "Phys.Rev.",
1978, D17, N 7, 1841-1845.
- II.15 "Частицы, останавливающиеся глубоко под землей и под
водой и их возможная связь с первичными сверхтяжелыми элемен-
тами" (англ.) Kotzer P., Lindsay R., Anderson S., Lord J.,
Stehling K. Deep underground and underseas stopping
particles and their possible relation to primordial su-
perheavy elements. "15th Int.Cosm.Ray Conf.", Plovdiv,
1977. Vol 6. Sofia, 1977, 116.
- II.16 "Что происходит с солнечными нейтрино?"
Fowler William A. What clocks with solar neutrinos?
"Nature", 1972, 238, N 5358, 24-26.
- II.17 "Верхний предел числа кварков в некоторых твердых
телах" Брагинский В.Б., Зельдович Я.Б., Мартынов В.К.,
Мигулин В.В. "Ж.эксперим. и теор. физ.", 1968, 54, N 1, 91-95.
(изд. 1971)
- II.18 "Солнечные нейтрино и распространенность солнечного
гелия" Iben Icko, Jr. Solar neutrinos and the solar
helium abundance. "Phys. Rev. Letters", 1968, 21, N 16,
1208-1212.

II.19 "Простой метод измерения времени жизни заряженных пионов и K[±] мезонов" (Mamm) Gräfen Claus. Ein einfaches Messverfahren zur Bestimmung der Lebensdauer von geladenen Pionen und Kaonen. "Phys. und Didakt." 1977, N 3, 241-253.

II.20 "Состояние поиска кварков в веществе" (Mamm) Fairbank William M. Progress report on a search for quarks in matter "Weak Interactio. Phys. 1977", New York, 1977, 51.

II.21 "Смешивание лептонов и осцилляции нейтрино" Биленький С.М., Понтекорво Б.М. "Физ. высоких энергий". Л., 1977, 3-63.

II.22 "Выполняется ли фейнмановский скейлинг при сверхвысоких энергиях?" (Mamm) Guldridge M., Hillas A.M. Does Feynman scaling remain valid at ultrahigh energies? "J. Phys." 1978, G4, N 2, L35-L40.

II.23 "О возможности проверки нарушения принципа эквивалентности по наблюдениям приливов" Колосницын Н.И., Осипова А.В. "Пробл. теории гравит. и элементарн. частиц", 1978, N 9, 155-160.

II.24 "Шаги к постоянной Хаббла. У. Определение постоянной Хаббла из близких галактик и регулярность локального поля скоростей" (Mamm) Sandage Allan, Tammann G.A. Steps toward the Hubble constant. The Hubble constant from nearby galaxies and the regularity of the local velocity field. "Astrophys. J.", 1978, 2, N 1, 313-328.

- II.25 "Происхождение космических лучей в интервале энергий $10^{11} - 10^{12}$ эВ" (АНУМ) Osborne J.L., Wolfendale A.W., Wdowczyk J. Origin of cosmic rays in the range $10^{11} - 10^{12}$ eV. "15th Int.Cosm.Ray Conf.", Plovdiv, 1977. Vol. 2. Sofia, 1977, 182-187.
- II.26 "Гравитационные эксперименты в космосе" Коноплева Н.П. "Успехи физ.наук", 1977, 123.
- II.27 "Димеонные события с одинаковым знаком - сигнал о рождении тяжелых лептонов в нейтринных экспериментах?" Липманов Э.М. "Изв.высш.учеб.заведений.Физика", 1977, № 8, 37-41.
- II.28 "Связь экспериментов Мёссбауэра по последовательному временному совпадению с интерпретацией принципа неопределенности" (АНУМ) Taftt Wayne E. The relevance of time-delayed coincidence Mössbauer experiments for the interpretation of the uncertainty principle. "Found.Phys", 1973, 3, N 2, 253-263.
- II.29 "Измерение магнитного момента и массы антипротона" (АНУМ) Roberts B.L. Measurement of the antiproton magnetic moment and mass. "Phys.Rev." 1975, D17, N 1, 358-360.
- II.30 "Новое измерение магнитного момента нейтрона" (АНУМ) Green G.L., Ramsey N.F., Mampa W., Pendlebury J.M., Smith K., Dress W.D., Miller P.D., Perrin Paul. A new measurement of the magnetic moment of the neutron. "Phys.Lett.", 1977, 371, N 2, 297-300.
- II.31 "Экспериментальная проверка возможного изменения фундаментальных физических величин" Колосницкий Н.И., Пушкин С.Б., Пурто В.М. В сб. "пробл.теории гравитации и элементар.частиц" Вып.7. М., Атомиздат, 1976, 208-211.

II.32 "О постоянстве фундаментальных констант" (~~и~~)

Masani A. Sulla costanza delle costanti fondamentali.

"G. fis. Soc. ital. fis.", 1977, 18, N 4, 281-291.

II.33 "Регистрация анизотропного космического чернотельного излучения (КЧИ)" C.F.Smoot, M.V.Gorenstein and Muller.

"Physical Review Letters." 3 october 1977.

II.34 "Ненормальная вода" Ершов М.Е. „Изобретатель и рационализатор“ № 12-1977.

II.35 "Электрический заряд элементарных частиц" Ахиезер А.И., Рекало М.П. "Успехи физ.наук", 1974, 114, N 3, 487-508.