«Истинно то, что истинно для будущего»
Аристотель

БАРЫКИН В.Н.

ЛЕКЦИИ ПО ФИЗИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ

Минск
Ковчег
2006

УДК 530.12 (075.8)
ББК 22.31
Б26

БАРЫКИН В.Н.
Б26 ЛЕКЦИИ ПО ФИЗИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ. –
Минск, Ковчег, 2006 - 84 с.

ISBN 985-6756-09-X

Предложена гидродинамическая модель микродинамики в предположении существования праматериальной жидкости. Показано, что она обобщает модель квантовой механики Шрёдингера. Используя аналогию с электродинамикой, выведены уравнения гравидинамики, базирующиеся на антикватернионах. Показано, что они содержат в себе теории гравитации Ньютона и Эйнштейна и обобщают релятивистскую теорию гравитации Логунова. Установлено, что микро и гравидинамика едины с точки зрения физического моделирования. Введены понятия нигруппы и бигруппы для описания физических процессов в электродинамике. Обсуждены аспекты моделирования частиц света как структурных изделий, изготовленных из праматерии, указаны ожидаемые характеристики ее элементов. Обсуждены философские аспекты физики в рамках введенных понятий трансфинитности и софистатности.

УДК 530.12 (075.8)
ББК 22.31

ISBN 985-6756-09-X

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Из одного и того же элемента объективной реальности мастер и ученик сделают разное. Они по-разному прикоснутся, ощутят, прореагируют, спланируют, изготовят, применят. Они увидят разные проблемы и преодолеют разные препятствия. Мастер способен минимальными средствами достичь максимального эффекта в практике. Ученик максимальными усилиями достигает минимальных результатов. Такова реальность, так проявляет себя различие навыков. Но мастер всегда проходит вначале путь ученика.

По вере нашей все дается нам. Неуверенность порождает ограничения и хождение по кругу. Уверенность порождает видение перспективы и стремление достичь нового качества жизни. Неуверенность и уверенность можно трактовать как отрицательную и положительную духовные составляющие познания. И то, и другое нужно для успеха. Но нужны они по-разному на разных этапах практики.

Когда знаний много и они сложны, актуальным становится создание доступных и удобных концентраторов истины. Их усвоение обеспечивает корректную ориентацию в совокупности знаний, а также видение итогов и перспектив. Создать концентраторы сложно, потому что они требуют соединения понятийных, расчетных, экспериментальных аспектов практики. Усвоить концентраторы трудно, потому что требуются значительные усилия и значительная подготовка.

Еще более важно иметь алгоритмы практики, состоящие как из отдельных элементов, так и из сложившихся инструментов практики. Искусство владения алгоритмами практики обеспечивает продвижение в решении как общих, так и частных задач.

Концентраторы и алгоритмы практики создают пару «линий», которые «охватывают» практику. Ортогональная им пара состоит из индивидуального опыта и творческой активности. Пересечение указанных пар образует гиперповерхность навыков исследователя. Развитие навыков исследователя составляет содержание и цель воспитания и образования ученого.

В предлагаемой работе дано несколько концентраторов и алгоритмов практики. Овладение ими позволяет единым и конструктивным способом представлять и изучать многоуровневую физическую материю. Унификация понятий и подходов не оторвана от конкретной практики, а, наоборот, инициирует ее.

Наряду с общими подходами в работе представлены ростковые точки и сформулированы новые проблемы физики. Их постановка и решение инициированы успехами в решении некоторых проблем структуры и поведения частиц света. Содержание такого опыта изложено в работах автора, список которых предложен читателю.

Многоуровневая физическая материя, обладающая свойствами структурности и активностью, является главным объектом анализа. Показано, что микродинамика, теория макроскопических тел и гравидинамика могут рассматриваться как единая физическая модель. Их отличие может быть учтено по-разному. Отсутствует «пропасть» между указанными разделами физики, они способны существенно дополнить друг друга.

Новый подход направлен на развитие синтеза и усиление единства в разделах физики, которые раньше казались непреодолимо далекими друг от друга. Нужно постараться эффективно разобраться в ситуации. При этом следует помнить: *пока Вы не примете этот мир, он тоже Вас принять не сможет.*

СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ БАРЫКИНА В.Н.

- Барыкин В.Н. Интерпретация классических опытов со светом на основе нового динамического параметра, заданного в системе отсчета // Особенности процессов тепло и массопереноса: Сб. статей. - Минск. ИТМО им. А.В.Лыкова , 1979. –С.49-51.
- Барыкин В.Н. О взаимодействии света с инерциально движущейся нерезкой границей: Препринт №2 / ИТМО им. А.В.Лыкова, 1981. -26 с.
- Барыкин В.Н. Изменение параметров электромагнитного поля в процессе измерения, обусловленное инерциальной системой отсчета // Физика и техника аэротермооптических методов управления и диагностики лазерного излучения: Сб. статей. – Минск. ИТМО им. А.В. Лыкова, 1981. -С.39-61.
- Барыкин В.Н Об увлечении света инерциальной системой отсчета // Физика и техника аэротермооптических методов управления и диагностики лазерного излучения: Сб. статей. – Минск. ИТМО им. А.В. Лыкова, 1981. -С. 62-70.
- Барыкин В.Н К электродинамике движущихся сред // Проблемы механики магнитных жидкостей: Сб. статей. – Минск. ИТМО им А.В. Лыкова , 1981.-С.131-140.
- Барыкин В.Н К электродинамике движущихся сред: Препринт №1 / ИТМО им. А.В.Лыкова ,1982. -54 с.
- Барыкин В.Н, Толкачев В.А, Томильчик Л.М. О симметрийных аспектах выбора материальных уравнений в макроскопической электродинамике движущихся сред // Изв. АН БССР. Сер. физ. - мат. наук. №4, 1982. -С.23-26.
- Барыкин В.Н. Лазерное зондирование неоднородных турбулентных слоев в атмосфере // Труды 8-го Всесоюзного симпозиума по лазерному и акустическому зондированию атмосферы. – Томск, 1984. С. 132.
- Барыкин В.Н, Ватутин И.А, Скутова И.В, Фисенко С.П. Влияние неизотермических турбулентных струй на характеристики световых пучков // Гидродинамика и теплообмен в неоднородных средах: Сб. статей. – Минск. ИТМО им. А.В. Лыкова, 1984. -С.18-25..
- Барыкин В.Н.. Связь пространственно-временных симметрий и условий измерения в электродинамике: Препринт №4 / ИТМО им. А.В.Лыкова, 1985. -44 с.
- Барыкин В.Н.. К электродинамике в расслоенном пространстве-времени: Препринт № 2 / ИТМО им. А.В. Лыкова,1986 -43 с.
- Барыкин В.Н. Пространственно-временные симметрии в электродинамике изотропных инерциально движущихся сред // Материалы 3-го Международного семинара по теоретико-групповым методам в физике. - Юрмала,1986. –С.284-286.
- Барыкин В.Н Влияние флуктуаций температуры в неизотермической струе на параметры светового пучка // Математические модели теории переноса в неоднородных и нелинейных средах с фазовыми превращениями: Сб. статей.– Минск. ИТМО им. А.В. Лыкова. –Минск,1986. –С.88-95.
- Барыкин В.Н. Пространственно-временные симметрии в электродинамике изотропных инерциально движущихся сред // Теоретико-групповые методы в физике. - Москва: Наука, 1986, Т.1. -С.461-466.
- Барыкин В.Н. Новые пространственно-временные симметрии в электродинамике движущихся сред // Изв. вузов. Физика. 1986, №10.- С.26-30.
- Барыкин В.Н. К электродинамике движущегося разреженного газа: Препринт № 16 / ИТМО им. А.В. Лыкова. – Минск, 1988. –56с.
- Барыкин В.Н. О физической дополнительности группы Галилея и Лорентца в электродинамике изотропных инерциально движущихся сред // Изв. вузов. Физика. 1989, №9. - С.57-66.

- Барыкин В.Н К нелинейной электродинамике сред: Препринт №16 / ИТМО им. А.В. Лыкова. – Минск, 1989. - 50 с.
- Барыкин В.Н К динамике поперечного эффекта Доплера и годичной аберрации света: Препринт № 32 / ИТМО им. А.В. Лыкова. - Минск, 1989. -10 с.
- Барыкин В.Н К структуре электродинамике без ограничения скорости. - Минск: НПО Жилкоммунтехника, 1991. - 48 с.
- Барыкин В.Н К механизму изменения инерции абелева калибровочного поля без ограничения скорости: Препринт №13 / ИТМО им. А.В. Лыкова. - Минск, 1991.-42 с.
- Барыкин В.Н Лекции по электродинамике и теории относительности без ограничения скорости. - Минск: АП Белпроект, 1993. -224 с.
- Барыкин В.Н Атом света. - Минск: изд. Скакун В.М, 2001. -277 с.
- Barykin V.N. Maxwell's electrodynamics without SRT (part 1) // Galilean Electrodynamics. 2002, V.13, №2.-P.29-31.
- Barykin V.N. Maxwell's electrodynamics without SRT (part 2) // Galilean Electrodynamics. 2003, V.14, №5.-P. 97-100.
- Barykin V.N. Maxwell's electrodynamics without SRT (part 3) // Galilean Electrodynamics. 2004, V. 15, №3. –P. 48-50.
- Barykin V.N. Maxwell's electrodynamics without SRT (part 4) // Galilean Electrodynamics. 2005, V. 16, №6. –P. 30-32.
- Барыкин В.Н Новая физика света. - Минск: ООО Ковчег, 2003.- 434 с.
- Барыкин В.Н Лекции по электродинамике и теории относительности без ограничения скорости (второе издание). - Москва: Эдиториал УРСС, 2004. - 224 с.
- Барыкин В.Н Электродинамика Максвелла без относительности Эйнштейна. Москва: Эдиториал УРСС, 2005. - 164 с.

К СТРУКТУРЕ И СОСТАВУ ФИЗИЧЕСКОЙ МАТЕРИИ

Предлагаемая работа использует философскую концепцию: объективная реальность есть ФИЗИЧЕСКАЯ МАТЕРИЯ, обладающая СТРУКТУРОЙ и АКТИВНОСТЬЮ, она трансфинитна (многоуровнева, многофункциональна, многогранна, многозначна, многомерна).

Расположим материю мысленно по разным уровням, полагая, что на каждом из них есть свой базовый элемент, из которого образуется последующий уровень, и что этот базовый элемент состоит из других элементов, базовых для предыдущего уровня материи. ТРОЙКА ближайших уровней становится естественным элементом для каждого уровня. Конечна ли эта система, мы не знаем. Насколько едины их свойства, нам тоже неизвестно.

Согласно практике человека, реализованной за предыдущую сотню лет, а также опираясь на наши ожидания, уровни материи представим следующим образом:

Галактики - $(l+2)-$ уровень,

Планетные системы - $(l+1)-$ уровень,

Макротела - $l-$ уровень,

Атомы, молекулы - $(l-1)-$ уровень,

Электроны, нуклоны - $(l-2)-$ уровень,

Нотоны (частицы света)- $(l-3)-$ уровень,

Элоны, пролоны - $(l-4)-$ уровень,

Атоны - $(l-5)-$ уровень…

Когда мы говорим о праматериальной конструкции и качествах атомов и молекул, мы предлагаем описывать материю $(l-1)-$ уровня, используя свойства материи четырех глубинных уровней (а также конструкций, ими порожденных) при условиях, что на атом влияют макротела и высшие уровни материи. Это влияние априори нельзя считать малым, лучше приготовиться к тому, что оно всегда присутствует и что оно может быть разным.

Принятие нового подхода требует при понятийном анализе, при проведении эксперимента, при выполнении расчетов учитывать трансфинитную форму и сущность реальности, в частности, трансфинитность материи.

Согласно нашей модели, **построенной по аналогии с атомами материи**, в своей **внешней** части нотоны (частицы света, структурные на уровне праматерии) [1] состоят из новых частиц - элонов, у которых ПАРА электрических предзарядов соединена своими рецепторами друг с другом, так что их 0-РИТЫ (точки) есть электрические предзаряды, которые мы обозначим $(\pm q(l-2))$. В своей **внутренней** части нотоны состоят из новых частиц - пролонов, у которых ПАРА гравитационных предзарядов соединена своими рецепторами друг с другом, так что их 0-РИТЫ есть $(\pm g(l-2))$. В модели нотона основных 0-ритов ЧЕТЫРЕ. Их структура и поведение, согласно развиваемому подходу, устанавливает закономерности для структуры и поведения материи высших уровней. Нотоны способны быть макроскопическими из-за протяженности 1-Ритов (конечных одномерных структур), входящих в их состав.

Значения электрических предзарядов составляют величины порядка $\widehat{q}=10^{-20}q_e$, где q_e- заряд электрона, значения гравитационных предзарядов составляют величины порядка $\widehat{m}=10^{-20}m_p$, где m_p- масса протона [1]. Размеры предзарядов $l_p=10^{-31}m$ сопоставимы с длиной Планка. В предлагаемом подходе актуальной становится проблема **системы** пространств размеров для всех уровней материи.

АТОНЫ, согласно развиваемой точке зрения, представляют собой ориентированные 01-Риты (изделия, сконструированные из 0-мерных и конечных 1-мерных объектов), имеющие способность для продольных и поперечных соединений. Их характерные параметры, согласно ожиданиям, в 10^3-10^4 раз меньше величин, предполагаемых для предзарядов.

Естественные трудности анализа активностей и структуры столь глубоких уровней материи не должны нас пугать. ПРАКТИКА ПОДСКАЖЕТ ПРАВИЛА. *Главное, самим следует измениться так, чтобы достойно им соответствовать.*

[1]. Барыкин В.Н. Новая физика света. Мн.: Ковчег, 2003, - 434 с.

ЛЕКЦИЯ 1. К ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МИКРОМИРА

Принята идея, что атомы и молекулы изготовлены из структурных элементов материи нового уровня, названного праматерией. Предложена модель микромира в форме уравнений гидродинамики. Учтены скорости и другие физические параметры праматерии. Показано, что уравнение Шрёдингера соответствует поведению покоящейся, «вязкой» праматерии с взаимодействием, зависящим от квадрата скоростей. Сформулированы проблемы Эйнштейна и Шрёдингера, относящиеся к стандартной квантовой теории, дано их решение в гидродинамической модели микромира.

ВВЕДЕНИЕ

Для описания микрообъектов и микроявлений требуются новые модели. В них, следуя практике, реализуется сочетание классических и квантовых свойств физического мира. Микрообъекты могут не образовывать статистический ансамбль. В то же время их может быть достаточно много. Нужны качественно новые физические модели, пригодные для единого описания явлений в конечных физических системах. В моделях должны быть учтены разнообразные физические факторы: неизотермичность процессов, химические реакции и многое другое.

Издавна принято изучать устройство и поведение физического микромира по моделям квантовой теории. Они во многом адекватны проводимым экспериментам и пригодны для конструирования новых технических устройств. По указанным причинам нет необходимости сомневаться в их полезности и прагматичности. Однако никто не отрицает потребности построения новых моделей микромира. Они необходимы для практического создания новых материалов и новых технологий.

Исследования в таком направлении предполагают решение ПЕРВОЙ **фундаментальной проблемы физики**: как согласовать между собой макроскопическую (классическую) и микроскопическую (квантовую) теории? Речь идет не только о похожести моделей, описывающих физические явления. *Важно проанализировать конструкции, которые стоят за ними: исследовать состав и свойства структурных элементов, из которых они образованы.* Представление о сложности и некоторых успехах в решении этой проблемы можно получить в монографиях [1,2].

Требуется решить также ВТОРУЮ **фундаментальную проблему физики:** *согласовать микротеорию с теорией относительности*. В частности, нужно корректно учесть скорости и ускорения в физических устройствах, а также физические факторы, управляющие ими, что не принято делать в квантовых теориях. Авторство этой проблемы определить сложно, о ней в разной мере говорили разные авторы. Ее решение сложно по ряду причин. Одной из них является факт, что релятивистская и нерелятивистская теории управляются неизоморфными симметриями. В микротеории применяют группу Лоренца, в макротеориях - группу Галилея. Различны также физические пространства, в которых описываются анализируемые явления.

Исходным пунктом теоретической микродинамики становится проблема Эйнштейна: *насколько фундаментальна **обычная квантовая теория** для всей физики*, в частности, для описания наноструктур, *является ли она базовым или вспомогательным ее элементом*? Она сформулирована давно. По мнению Балентайна [3], Гейзенберг создал миф, что Эйнштейн не понял квантовой механики. На самом деле, Эйнштейн считал квантовую механику удовлетворительной теорией. Но она, с его точки зрения, не может быть исходным пунктом всей физики. Однако ни Эйнштейн, ни другие авторы не смогли найти РЕШЕНИЕ поставленной проблемы. Долгое время было непонятно, как к ней подойти. Ведь модели разных разделов физики кажутся не только формально, но и сущностно разными. Существует мнение, что физика макро и микроявлений и конструкций, с ними связанных, различна и в ней мало общего.

Отметим также **проблему Шрёдингера** [4]. Он считал, что атомы, описываемые «снаружи» уравнениями электродинамики Максвелла, могут «внутри» описываться аналогичными уравнениями. Проблема такова: *как согласовать и понять роль и значение скалярной волновой функции квантовой теории с четырехпотенциалами электродинамики?* Как учесть в конкретной модели стороны и свойства физических материалов, с которыми проводятся эксперименты?

Каждая модель всегда имеет внешние и внутренние стимулы для развития, свои ростковые точки. В квантовой теории их достаточно много.

Одним из вариантов ее развития, с моей точки зрения, который может оказаться полезным для описания микросистем, является гидродинамическая модель микромира. Смысл развиваемого подхода состоит в том, чтобы найти место квантовой модели в структуре уравнений гидродинамики. Если это реализовано, появляются варианты сопоставления и развития микро и макромоделей физической реальности. Новый путь открывает новые возможности для решения проблемы Эйнштейна и проблемы Шрёдингера квантовой теории. Частичный обзор по гидродинамическому моделированию микромира имеется в работе [5]. Конкретные модели можно изучить, следуя статьям [6 – 11]. В предлагаемом новом подходе, с одной стороны, мы получаем возможность использования моделирования, привычного в макромире, для аналогового анализа конструкций и явлений микромира. С другой стороны, ожидаемый анализ в состоянии обнаружить новые черты макромира, проявляющиеся через свойства микромира. Эти обстоятельства могут оказаться полезными при построении единой модели и динамики макро- и микромира.

Следуя опыту, мы вправе утверждать, что если физические явления аналогичны друг другу, то аналогичны и соответствующие физические конструкции, стоящие за ними. Модельная аналогия в описания *макро и микроявлений* может рассматриваться как первый шаг в направлении синтеза разных моделей. Модельная аналогия в описании *макро и микроконструкций* должна стать вторым шагом в направлении искомого синтеза. Нужна конструктивная реализация обоих указанных программ.

1.1. НОВЫЙ ПОДХОД К МИКРОМИРУ

Будем рассматривать физический мир как многоуровневую материальную систему. Назовем физической материей все то, что имеет структуру и активность. Определим уровень физической материи совокупностью его базовых материальных объектов и их взаимодействий. Так, физические макротела состоят из атомов, которые образуют свой уровень материи. Атомы состоят из электронов и нуклонов, которые образуют новый уровень материи. Примем новую точку зрения, что электроны и нуклоны состоят из новых структурных составляющих (из которых состоят и частицы света): из элонов и пролонов. Пусть элоны и пролоны состоят из АТОНОВ – предполагаемых новых структурных составляющих, свойства которых требуется детально изучить. Назовем праматерией элоны, пролоны, атоны, следуя подходу, данному в [12], и все то, что из них образовано. Физики давно признали факт и возможность сосуществования материи разных уровней. Разные базовые структурные составляющие используются в физическом эксперименте, анализируются численно и применяются на практике. Практика основана на информации о физических составляющих каждого уровня, их свойствах, а также о согласовании уровней друг с другом.

Сопоставим каждому уровню физического мира «свою физическую материю» в физическом и философском смыслах слова. Пусть для нее выполняются следующие условия:

- микроявления, аналогично макроявлениям, реализуются на основе свойств и движений структурных составляющих своего уровня материи, из них образованы также конструкции исследуемого уровня материи,
- свойства микроконструкций определяются свойствами взаимодействий, которым подчинены их физические составляющие,
- сами составляющие, их движения и взаимодействия могут быть верифицированы физическим экспериментом и расчетом,
- подходы, понятия и выводы, полученные при исследовании конструкций и явлений макромира, имеют свои приложения для конструкций и явлений микромира.

Будем рассматривать теорию физических микрообъектов и микроявлений как звено общей теории физических систем. Будем искать единые физические модели, пригодные для разных уровней физического мира. В основу анализа положим экспериментальную и теоретическую верификацию каждого уровня физического мира, практически подтверждая их материальные стороны и свойства.

Уточним идеологию. Примем для любой физической системы и любой практики в качестве *первого базового элемента* физического моделирования факт наличия и сосуществования ассоциированной с практикой человека системы объективно существующих, имеющих структуру физических конструкций, занимающих свой уровень и свое место в реальной действительности – *наличие сосуществующих реальных физических объектов*. Зададим их свойства величинами. Первым уровнем реальной практики будем считать теоретическое и экспериментальное отображение через систему величин по возможности полной совокупности сторон и свойств микроконструкций. Примем в качестве *второго базового элемента* физического моделирования факты *взаимодействия реальных конструкций*, проявляющие совокупность их свойств и реализующиеся через прикосновения, отношения, реакции и совокупность взаимных движений. Зададим их свойства через систему дифференциальных и кодифференциальных (или интегральных …) операторов. Вторым уровнем реальной практики будем считать построение системы операторов, эффективных для явлений, ассоциированных с данными конструкциями, создание и совершенствование на этой основе полезных технических устройств. Примем в качестве *третьего базового элемента* физического моделирование *конструирование физической модели* из пары указанных базовых элементов: величин и операторов. Создание работающих моделей будем считать третьим элементом физического моделирования.

Реализуем указанную идеологию при структурном моделировании атомов и молекул, используя концепцию праматерии. Будем исходить из факта, что физические атомы и молекулы являются структурными элементами для образования физических макроскопических тел, они образуют свой уровень материи. Будем считать, что они, в свою очередь, образованы из новых физических, структурных составляющих, которые принадлежат другому уровню материи. Назовем его праматерией.

Задача физической теории сводится к тому, чтобы выразить стороны и свойства атомов и молекул ($(l-1)$-уровня материи) через структурные составляющие свойства системы $(l-k)-$уровней праматерии при $k = 2,3,4...$. Модель должна быть такой, чтобы на ее основе можно было выразить как свойства атомов и молекул, так и свойства их составляющих. С одной стороны, атомы и молекулы следует рассматривать как тела, изготовленные из праматерии. С другой стороны, атомы и молекулы находятся в праматерии. По этим причинам *требуется система из трех моделей: для самостоятельного описания материи и праматерии, а также для их взаимных влияний.*

Найдем теоретические основания для описания структуры и свойств атомов и молекул на основе структуры и поведения праматерии. Выберем в качестве исходной точки анализа макроскопическую модель вязкой жидкости. Применим ее с уточнениями и дополнениями к праматерии.

Будем считать известными плотность праматерии ρ и ее кинематическую вязкость η. Пусть величина σ дополнительно характеризует динамические свойства праматерии. Запишем ***модель поведения праматерии*** в форме уравнений гидродинамики:

$$\partial_i\left(N^{ij} - \frac{\eta}{\sigma}\Phi^{ij}\right) = \partial_i \Psi^{ij}(1) = F^j.$$

Тензор скоростей N^{ij}, тензор напряжений Φ^{ij} и четырехвектор сил F^j выберем из дополнительных предположений, устанавливая вид конкретной модели. Он может меняться, если этого потребуют эмпирические данные. На начальной стадии нового, структурного анализа микромира в соответствии с идеей физической праматерии, желательно найти подход, который приводит нас к известным результатам. В качестве модели микромира возьмем уравнение Шрёдингера квантовой теории:

$$i\bar{h}\frac{\partial\psi}{dt} = -\frac{\bar{h}^2}{2m}\nabla^2\psi + V\psi.$$

В физическом пространстве выберем величины, характеризующие поведение праматерии:

$$N^{ij} = \rho v^i \otimes v^j = \rho\begin{pmatrix} v^1v^1 & v^1v^2 & v^1v^3 & v^1v^0 \\ v^2v^1 & v^2v^2 & v^2v^3 & v^2v^0 \\ v^3v^1 & v^3v^2 & v^3v^3 & v^3v^0 \\ v^0v^1 & v^0v^2 & v^0v^3 & v^0v^0 \end{pmatrix}, \Phi^{ij} = g^{ik}\varphi_k^j = \begin{pmatrix} \partial_1 f^1 & \partial_2 f^1 & \partial_3 f^1 & \partial_0 f^1 \\ \partial_1 f^2 & \partial_2 f^2 & \partial_3 f^2 & \partial_0 f^2 \\ \partial_1 f^3 & \partial_2 f^3 & \partial_3 f^3 & \partial_0 f^3 \\ \partial_1 f^0 & \partial_2 f^0 & \partial_3 f^0 & \partial_0 f^0 \end{pmatrix}.$$

Здесь v^i – компоненты четырехскорости праматерии, $\delta_{ik}{}^j$ – тензор Кронекера, $f^j = \delta_{ik}{}^j v^i v^k$. Определим четырехсилу, действующую на элемент объема праматерии, выражением

$$F^j = -\Phi\frac{\rho}{\sigma}f^i = -\Phi\frac{\rho}{\sigma}\delta_{ik}{}^j v^i v^k.$$

Будем считать, что величина Φ, с одной стороны, характеризует потенциал внешних сил, с другой стороны, учитывает влияние материальных конструкций, находящихся в праматерии. На данной стадии её невозможно задать в общем виде. Реальные задачи конкретны и обязаны соответствовать экспериментальной ситуации. Заметим, что модель микродинамики будет косвенно учитывать свойства конструкций, находящихся в праматерии. Для этого нужно задать форму и поведение этих конструкций через систему начальных и граничных условий. Однако для самих конструкций требуются дополнительные условия и модели.

Другими словами, по самой постановке задачи, гидродинамика праматерии способна дать лишь косвенную информацию о поведении материальных конструкций, находящихся в ней.

Зададим четырехскорости праматерии, опираясь на результаты, полученные в электродинамике движущихся сред $[12]$. Выберем в физическом пространстве-времени $T^1 \times R^3$ координаты

$$x^1 = x, x^2 = y, x^3 = z, x^0 = ic_g t\ .$$

Воспользуемся тензорами, характеризующими структуру пространства скоростей вида

$$\gamma^{ij} = diag(1,1,1,1), \theta^{ij} = diag(1,1,1,\chi).$$

Пусть скалярная величина

$$\chi = \frac{\det \theta^{ij}}{\det \gamma^{ij}}$$

принадлежит полю комплексных чисел. Примем точку зрения, что именно через структуру числовых множеств (алгебраических систем) в физических моделях учитываются как «внешние», так и «внутренние» стороны и свойства микроконструкций и микроявлений. Для четырехмерного интервала и четырехскорости получим

$$d\theta = \frac{ic_g dt}{\sqrt{\chi}}\left(1 - \chi\frac{u^2}{c_g^2}\right)^{1/2}, v^k = \frac{\sqrt{\chi}}{ic_g}\frac{dx^k}{dt}\left(1 - \chi\frac{u^2}{c_g^2}\right)^{-1/2}.$$

Теперь у нас есть все элементы для начального анализа.

1.2.МИКРОДИНАМИКА ПОКОЯЩЕЙСЯ ПРАМАТЕРИИ

Покою праматерии соответствует вариант, когда $u^1 = u^2 = u^3 = 0$. В этом случае $v^0 = \sqrt{\chi}$. Для тензора скоростей, тензора вязких напряжений и силы получим выражения:

$$N^{ij} = \rho\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & v^0 v^0 \end{pmatrix}, \Phi^{ij} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ \partial_1(v^0 v^0) & \partial_2(v^0 v^0) & \partial_3(v^0 v^0) & \partial_0(v^0 v^0) \end{pmatrix}, F^j = -\frac{\rho}{\sigma}\Phi\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \chi \end{pmatrix}.$$

Так как $v^0 v^0 = \chi$, то

$$\partial_i N^{ij} = -i\frac{\rho}{c_g}\frac{\partial\chi}{\partial t} - i\chi\frac{1}{c_g}\frac{\partial\rho}{\partial t},$$

$$\partial_i \Phi^{ij} = \frac{\eta}{\sigma}\left(\nabla^2\chi - \frac{1}{c_g^2}\frac{\partial^2\chi}{\partial t^2}\right) + grad\frac{\eta}{\sigma}\cdot grad\chi - \frac{1}{c_g^2}\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{\eta}{\sigma}\right)\cdot\frac{\partial\chi}{\partial t},$$

$$F^j = -\Phi\frac{\rho}{\sigma}\chi.$$

Введем обозначения

$$\bar{h}_1(l) = \frac{\sigma}{c_g}, \eta = 0{,}5\bar{h}_2^{\,2}(l).$$

По смыслу физического подхода величины $\bar{h}_j(l), j = 1{,}2$ характеризуют эмпирические свойства $l-$уровня материи. Они должны выбираться в соответствии с экспериментом и могут быть подчинены дополнительным динамическим уравнениям и ограничениям.

Четвертая компонента скорости покоящейся праматерии описывается уравнением

$$i\bar{h}_1(l)\frac{\partial\chi}{dt} = -\frac{\bar{h}_2^{\,2}(l)}{2\rho}\nabla^2\chi + \Phi(l)\chi + \Pi_1,$$

$$\Pi_1 = \frac{1}{c_g^2}\frac{\eta}{\sigma}\frac{\partial^2\chi}{\partial t^2} - \frac{\sigma}{\rho}grad\frac{\eta}{\sigma}\cdot grad\chi + \frac{\sigma}{\rho}\frac{1}{c_g^2}\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{\eta}{\sigma}\right)\frac{\partial\chi}{\partial t} - i\frac{\partial\ln\rho}{\partial t}\frac{\sigma}{c_g}\chi.$$

Уравнение Шрёдингера для микрообъекта, имеющего массу m, имеет аналогичный вид. Для этого нужно выполнить несколько замен:

- четвертую компоненту скорости χ на волновую функцию ψ,
- величину $\bar{h}_1(l)$ на постоянную Планка $\bar{h}$,
- переменную плотность праматерии ρ на постоянную массу частицы m,
- потенциал Φ на потенциал V.

Кроме этого, нужно принять условия:

- равенство пары различных и в общем случае переменных эмпирических величин постоянной Планка в форме $\bar{h}_1(l) = \bar{h}_2(l) = \bar{h}(l)$,
- $\Pi_1 = 0$, что ограничивает диапазон динамического изменения величин модели.

Тогда получим уравнение Шрёдингера стандартного вида.

Мы обнаружили математическую аналогию в описании динамики покоящейся праматерии, заданной стандартной моделью жидкости, имеющей внутренние напряжения и находящейся в поле сил, с динамикой материального микрообъекта, описываемого волновой функцией.

Мы вправе ожидать физической аналогии в поведении праматериальной жидкости и «движении» волновой функции. Материальный объект, расположенный в праматерии, изготовлен из материи или из праматерии и будет влиять на нее. По такому алгоритму в рамках нового подхода задается потенциал для атома материи в модели Шрёдингера. Но в ней отсутствует предположение, что атом находится в жидкости из праматерии. По этой причине было невозможно описывать атом как «живое», активное изделие, имеющее внутреннее устройство и сложный обмен со своим окружением. Аналогично, трудно было сказать что-либо о физических процессах, которые происходят внутри атома.

Другая физическая ситуация складывается, если рассматривать материальные объекты, например, **атомы и молекулы, как конструкции из праматерии, добавляя условие, что они находятся в праматерии и имеют с ней сложный обмен.** В модели движения праматерии материальные объекты следует рассматривать как внешние факторы, влияющие на праматерию. Мы обязаны учитывать это, используя разные средства. Одним из них будет изменение сообразно изучаемым конструкциям потенциала внешних сил вида

$$F^j(l, obj \neq 0) \neq F^j(l, obj = 0).$$

Такой вариант приведет к изменению правой части уравнений микродинамики. Понятно, *что стандартный вариант описания материальных объектов, например атомов вещества, находящихся в праматерии, на основе уравнения Шрёдингера, способен отобразить лишь очень простые ситуации и очень простые случаи.* В реальной практике ситуации могут быть очень сложными, что требует использования обобщённой модели микродинамики.

1.3. МИКРОДИНАМИКА ДВИЖУЩЕЙСЯ ПРАМАТЕРИИ

Используем уравнения гидродинамики для праматерии в случае, когда ее скорости ненулевые. Пусть выполняется уравнение неразрывности

$$\partial_1(\rho v^1) + \partial_2(\rho v^2) + \partial_3(\rho v^3) + \partial_0(\rho v^0) = 0.$$

Получим соотношения:

$$\rho v^0 \partial_0 v^0 + \rho(\vec{v}\nabla)v^0 - \frac{\eta}{\sigma}\left(\nabla^2 f^0 + \partial^2{}_0 f^0\right) - gradf^0 \cdot grad\left(\frac{\eta}{\sigma}\right) - \partial_0 f^0 \cdot \partial_0\left(\frac{\eta}{\sigma}\right) = F^0,$$

$$\rho v^0 \partial_0 v^1 + \rho(\vec{v}\nabla)v^1 - \frac{\eta}{\sigma}\left(\nabla^2 f^1 + \partial^2{}_0 f^1\right) - gradf^1 \cdot grad\left(\frac{\eta}{\sigma}\right) - \partial_0 f^1 \cdot \partial_0\left(\frac{\eta}{\sigma}\right) = F^1,$$

$$\rho v^0 \partial_0 v^2 + \rho(\vec{v}\nabla)v^2 - \frac{\eta}{\sigma}\left(\nabla^2 f^2 + \partial^2{}_0 f^2\right) - gradf^2 \cdot grad\left(\frac{\eta}{\sigma}\right) - \partial_0 f^2 \cdot \partial_0\left(\frac{\eta}{\sigma}\right) = F^2,$$

$$\rho v^0 \partial_0 v^3 + \rho(\vec{v}\nabla)v^3 - \frac{\eta}{\sigma}\left(\nabla^2 f^3 + \partial^2{}_0 f^3\right) - gradf^3 \cdot grad\left(\frac{\eta}{\sigma}\right) - \partial_0 f^3 \cdot \partial_0\left(\frac{\eta}{\sigma}\right) = F^3.$$

Отметим, что для записи этих уравнений в векторном виде понадобится введение новой математической операции: «выборки» элементов в соответствии с их структурным видом. Если $\vec{v} \neq 0, \dfrac{\eta}{\sigma} = const$ и можно пренебречь релятивистскими добавками, *скалярный аналог уравнения Шрёдингера* дополнится конвективным слагаемым. Кроме этого, появится векторное уравнение, задающее согласованную динамику для скорости праматерии $\vec{u}$ и вектора квадрата скоростей $\vec{Y} = u_x^2\vec{i} + u_y^2\vec{j} + u_z^2\vec{k}$:

$$i\bar{h}_1(l)\left(\frac{\partial\chi}{dt} + (\vec{u}\nabla)\chi\right) = -\frac{\bar{h}_3^{\,2}(l)}{2\rho}\left(\nabla^2\chi - \frac{1}{c_g^2}\frac{\partial^2\chi}{\partial t^2}\right) + 2\Phi(l)\chi,$$

$$\bar{h}_1(l)\left(\frac{\partial\vec{u}}{dt}+(\vec{u}\nabla)\vec{u}\right)=\frac{\bar{h}_3^{\,2}(l)}{4\rho}\left(\nabla^2\vec{Y}-\frac{1}{c_g^2}\frac{\partial^2\vec{Y}}{\partial t^2}\right)\frac{1}{c_g}-\frac{1}{c_g}\Phi(l)\vec{Y}.$$

В новом подходе сохранена преемственность практики: уравнения Шрёдингера в частном случае получаются из уравнений микродинамики. В микродинамике скалярная волновая функция квантовой теории заменяется на систему, состоящую из скалярной и векторной функций. В квантовой механике волновая функция не связана с физической структурностью микромира. В микродинамике используемые функции обязаны выражать структурные свойства реальной праматерии. Коэффициенты уравнений микродинамики обязаны вычисляться на основе дополнительных уравнений и экспериментальных данных. Если учесть релятивистские добавки, уравнение Шрёдингера получит вид

$$i\bar{h}_1(l)\left(\frac{\partial\chi}{dt}+(\vec{u}\nabla)\chi\right)=-\frac{\bar{h}_3^{\,2}(l)}{2\rho\Gamma^2}\left(\nabla^2(\chi\Gamma^2)-\frac{\partial^2(\chi\Gamma^2)}{c_g^2\partial t^2}\right)+2\Phi(l)\chi+$$

$$+i\bar{h}_1(l)\chi\left(\frac{\partial\ln\Gamma^2}{dt}+(\vec{u}\nabla)\ln\Gamma^2\right).$$

Микродинамика в форме уравнений гидродинамики существенно усложнится, если учесть зависимость величин $\eta^2,\sigma,\rho,\Phi,c_g$ от координат и времени. Уравнения микромира становятся еще сложнее при учете релятивистских факторов: появляются дополнительные выражения, характеризующие вклад в физическую модель факторов динамики скоростей.

Возможны изменения в четырехметрике, что характерно для других физических явлений, например, для электродинамики. Одно это обстоятельство способно привести к новому качеству моделей микромира. Укажем вариант, подсказанный электродинамикой движущихся сред $[12]$. Согласно ему стандартная четырехметрика с интервалом

$$d\theta=\frac{ic_g dt}{\sqrt{\chi}}\left(1-\chi\frac{u^2}{c_g^{\,2}}\right)^{1/2}$$

при больших значениях скоростей должна быть заменена на величину

$$d\theta=\left(\left(1-\chi\frac{u^2}{c_g^{\,2}}\right)^{1/2}-\frac{u^2}{c^2}\Phi^{1/2}(1+\Phi)^{1/2}\right)\frac{\varphi}{1-\frac{u^2}{c^2}(1+\Phi)}.$$

Отсюда следует, в общем случае четырехскорости УПРАВЛЯЮТСЯ **неримановым пространством скоростей**. Этот факт имеет фундаментальное значение для физики в целом. Он позволяет иначе понять смысл и форму используемых нами приближений.

Ситуация может быть обобщена на модель искривленного пространства размеров, обусловленную сложными условиями, в которых находятся исследуемые конструкции. Мы принимаем точку зрения, что **для конструкций важно пространство размеров, а для движений важно пространство скоростей**. Ситуация становится особо сложной, когда оба указанных пространства нериманововы. Более того, ниоткуда не следует, что физика ограничивается движениями второго порядка. Ранг движений (и состояний конструкций) может быть более высокий, что приводит к качественно новым явлениям.

Для учета указанных обстоятельств, с точки зрения физического моделирования, требуется сделать несколько шагов:

- в исходных уравнениях использовать обобщенные величины,
- заменить частные производные на ковариантные (учитывающие физику конструкций и явлений), в частности задать кривизну и кручение многообразия скоростей,
- выполнить новую компоновку величин и операторов для получения модели.

Каждый из указанных элементов может быть подчинен дополнительным условиям. Например, пространство скоростей может быть подчинено уравнениям Гильберта-Эйнштейна.

1.4. НЕИЗОТЕРМИЧЕСКАЯ ПРАМАТЕРИЯ

Покажем возможность описания микродинамики (поведения праматерии) по аналогии с поведением неизотермической вязкой жидкости. Применим трехступенчатый алгоритм конструирования физических моделей в физическом пространстве-времени.

Во-первых, используем новые величины:

$$N^{ij} = \rho\begin{pmatrix} v^1v^1 & v^1v^2 & v^1v^3 & v^1v^0 \\ v^2v^1 & v^2v^2 & v^2v^3 & v^2v^0 \\ v^3v^1 & v^3v^2 & v^3v^3 & v^3v^0 \\ v^0v^1 & v^0v^2 & v^0v^3 & v^0v^0 \end{pmatrix}, \Phi^{ij}(2) = -\frac{\eta^2}{\sigma}\det{}^{\frac{1}{2}}\theta^{ij}\begin{pmatrix} \partial_1 v^1 & \partial_2 v^1 & \partial_3 v^1 & \partial_0 v^1 \\ \partial_1 v^2 & \partial_2 v^2 & \partial_3 v^2 & \partial_0 v^2 \\ \partial_1 v^3 & \partial_2 v^3 & \partial_3 v^3 & \partial_0 v^3 \\ \partial_1 v^0 & \partial_2 v^0 & \partial_3 v^0 & \partial_0 v^0 \end{pmatrix},$$

$$\psi^{ij}(2) = N^{ij} + \Phi^{ij}(2).$$

Во-вторых, зададим дифференциальные операторы $\partial_i, i = 1,2,3,0$ в физическом пространстве-времени $R^3 \times T^1$.

В-третьих, рассмотрим модель

$$\partial_i \psi^{ij}(2) = F^{ij}.$$

Пусть $\eta^2 = \eta \cdot \eta^*$, η принадлежит полю комплексных чисел. Рассмотрим покоящуюся праматерию. В данном случае

$$\frac{1}{ic_g}\partial_t(\rho\chi) + \partial_1\left[\left(-\frac{\eta^2}{\sigma}\sqrt{\chi}\right)\partial_1\sqrt{\chi}\right] + \partial_2\left[\left(-\frac{\eta^2}{\sigma}\sqrt{\chi}\right)\partial_2\sqrt{\chi}\right] +$$
$$\partial_3\left[\left(-\frac{\eta^2}{\sigma}\sqrt{\chi}\right)\partial_3\sqrt{\chi}\right] + \partial_0\left[\left(-\frac{\eta^2}{\sigma}\sqrt{\chi}\right)\partial_0\sqrt{\chi}\right] = -\Phi\frac{\rho}{\sigma}\chi.$$

Учтем, что

$$\partial_1\left[\left(-\frac{\eta^2}{\sigma}\sqrt{\chi}\right)\partial_1\sqrt{\chi}\right]=-\partial_1\left(\frac{\eta^2}{\sigma}\sqrt{\chi}\right)\partial_1\sqrt{\chi}-\frac{\eta^2}{2\sigma}\partial_1^2\chi ...\partial_t(\rho\chi)=\rho\frac{\partial\chi}{\partial t}+\chi\frac{\partial\rho}{\partial t}.$$

Отсюда следует, что

$$i\bar{h}_1(l)\frac{\partial\chi}{\partial t}=-\bar{h}_2(l)\frac{1}{2\rho}\nabla^2\chi+\Phi\chi-\frac{\partial\rho}{\partial t}\chi+P,$$

$$P=-\frac{\sigma}{\rho}Q, Q=grad\left(-\frac{\eta^2}{\sigma}\sqrt{\chi}\right)grad\sqrt{\chi}+\partial_0\left(-\frac{\eta^2}{\sigma}\sqrt{\chi}\right)\partial_0\sqrt{\chi}.$$

Если малы градиенты указанных величин и слаба зависимость от времени, мы приходим к уравнениям, аналогичным уравнению Шрёдингера. В этом частном случае получим новые уравнения микродинамики для праматерии:

$$i\bar{h}_1(l)\left(\frac{\partial\chi}{dt}+(\vec{u}\nabla)\chi\right)=-\frac{\bar{h}_2^{\,2}(l)}{2\rho}\left(\nabla^2\chi-\frac{\partial^2\chi}{c_g^2\partial t^2}\right)+\Phi(l)\chi,$$

$$\bar{h}_1(l)\left(\frac{\partial\vec{u}}{dt}+(\vec{u}\nabla)\vec{u}\right)=\frac{\bar{h}_2^{\,2}(l)}{4\rho}\left(\nabla^2\vec{u}-\frac{1}{c_g^2}\frac{\partial^2\vec{u}}{\partial t^2}\right)\frac{1}{c_g}-\frac{1}{c_g}\Phi(l)\vec{Y},$$

$$\vec{u}=u_x\vec{i}+u_y\vec{j}+u_z\vec{k},$$

$$\vec{Y}=u_x^2\vec{i}+u_y^2\vec{j}+u_z^2\vec{k}\ .$$

Примем условие, что величинами

$$\frac{\partial^2\chi}{c_g^2\partial t^2},\frac{\partial^2\vec{u}}{c_g^2\partial t^2}$$

можно пренебречь из-за большого значения скоростей c_g. Получим

$$\frac{\partial\vec{u}}{dt}+(\vec{u}\nabla)\vec{u}=A_1\nabla^2\vec{u}+B_1\vec{Y},$$

$$\frac{\partial\chi}{dt}+(\vec{u}\nabla)\chi=A_2\nabla^2\chi+B_2\chi.$$

Они аналогичны уравнениям движения неизотермической жидкости, в которой комплексная температура χ играет роль пассивной примеси. Другие варианты движения праматерии будут аналогичны некоторым моделям движения макроскопической жидкости, состоящей из атомов и молекул.

При решении конкретных задач по данной модели нужно эмпирически определить коэффициенты, входящие в указанные уравнения. Требуется корректно задать начальные и граничные условия, а также дополнительные физические обстоятельства. Они могут быть, в частности, учтены модификацией выражений для сил, а также изменением используемых коэффициентов в уравнениях.

1.5. НОВЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ

У нас есть новое решение первой фундаментальной проблемы физики: *в новой модели микроявлений реализуется естественное согласование макро и микрофизики*. Оно основано на единой модели описания материи разных физических уровней. Для модели естественно различие коэффициентов уравнений и «волновых функций», потому что уровневая материя может иметь разные свойства и находиться в разных условиях. Никакой непреодолимой грани и принципиального различия между материей и праматерией (например, ассоциированного со свойствами структурных составляющих для новых материалов) в развиваемом подходе нет. Поскольку реальные жидкости структурны, появляется потребность анализа структурных элементов праматерии. Из анализа коэффициентов, входящих в динамические уравнения, мы обнаруживаем, что они выражают энергии физических одномерных структур. Это наводит на мысль, что глубинную основу праматерии, с физической точки зрения, образуют «струны». Их свойства и возможности следует изучать отдельно.

Мы получаем новое решение второй фундаментальной проблемы физики: *микродинамика записана в тензорном виде, что гарантирует ее согласование с требованием общей ковариантности, следующим из теории относительности*. В модели учтены скорости, что соответствует физическому содержанию теории относительности. Кажущийся ранее непреодолимый «отрыв» квантовой механики от теории относительности, согласно развиваемому подходу, был обусловлен тем, что проводился анализ неполной модели.

Мы получаем решение проблемы Эйнштейна в квантовой теории: *уравнения Шрёдингера, используемые на начальной стадии развития квантовой микродинамики применительно к теории атомов, образуют лишь отдельный элемент общей модели*. По этой причине они не могут считаться фундаментальными и исходными для всей физики. На их роль претендуют дифференциальные уравнения для тензоров скоростей и напряжений, задаваемых для материи разных физических уровней. Их математическое единство задает стимул для анализа физического единства материальной реальности.

Мы получаем решение проблемы Шрёдингера в квантовой теории: *полная система уравнений микродинамики не сводится к динамике скалярной функции.* В полной модели необходимо использовать векторное уравнение, ассоциированное со скоростями. Предлагаемая микротеория исходными уравнениями «похожа» на электродинамику. Однако легко видеть, что она является более общей моделью. Действительно, она содержит конвективные слагаемые, которых нет в электродинамике. Она базируется на своем «четырехпотенциале». Так и должно быть, ведь в обсуждаемых моделях используются разные «волновые функции».

Модель инициирует активность физиков. Физикам нужно найти аналог «неизотермичности» для микродинамики и корректно учесть все другие физические факторы и обстоятельства. Требуется учесть «турбулентность» в микромире, разную для разных уровней материи. В модели заложена структура «турбулентности» для микромира: исходные уравнения содержат квадраты скоростей праматерии, допуская и предполагая фундаментальную и «ненулевую» турбулентность уровневого микромира. В частности, следует изучить все аспекты турбулентности праматерии при изготовлении новых материалов. Нужна кинетическая теория праматерии, а также материи разных физических уровней, анализ их термодинамических свойств. Требуется решить проблему создания статистической теории для материи разных уровней.

Требуется создать гидродинамическую модель Солнца.

Модель инициирует активность математиков. Требуется найти общий математический алгоритм описания и согласования свойств и динамик материи разных уровней. Для этого, очевидно, понадобятся новые алгебры, топологии, геометрии. Представляет интерес задача изучения симметрийных аспектов физических моделей, описывающих материю разных уровней. Требуется разработать новый математический аппарат, который позволит корректно решать проблемы структурирования материи разных уровней для физической практики.

Новая модель микроявлений специфична. В ней отсутствует привычная для квантовой теории линейная суперпозиция решений. Система более сложна, в ней есть ряд физических коэффициентов, которые пока неизвестны. Анализ необходимо проводить в разных числовых системах. Компоненты векторной и скалярной волновых функций должны быть согласованы между собой.

1.6. ОЖИДАНИЯ

Насколько удивительно устроена реальность: жидкость своим поведением подсказывает внутреннее свое устройство через ассоциированные с ее уравнениями уравнения микродинамики. Из общих философских соображений, *что конструкция «подсказывает» качества, а качества «подсказывают» конструкцию*, этого следовало ожидать, но простой конкретной реализации такой связи мне до сих пор известно не было. Теперь есть простая реализация софистатности (сложного взаимного соответствия) внешнего поведения и внутреннего устройства. Не только философам, но и математикам, и физиком есть над чем задуматься и в чем практиковать.

Продолжая эту цепочку рассуждений далее, мы вправе использовать для описания микроявлений всю совокупность ее частных моделей, ассоциированных с выбором четырехметрик и условий, которым подчинены коэффициенты, входящие в уравнения. У микромира могут быть такие стороны и свойства, которые не способны обнаружить макроприборы. Но точно так их могут не обнаруживать используемые нами понятия или алгоритмы числового расчета.

Гидродинамическая модель для атомов и молекул основана на концепции праматериальной жидкости, у которой есть структура и активность. Однако данная идеология пригодна и для других уровней материи. Тогда для теории элементарных частиц естественно использовать модели макромира, модифицированные с учетом специфики исследуемого уровня материи или их системы.

Нотоны, рассматриваемые как частицы, изготовленные из элонов, пролонов и атонов, тоже могут подчиняться уравнениям гидродинамической модели микромира, в которой будут существенны квадратичные и высшие зависимости от скоростей и ускорений, а также факторы нелокальности, присущие нотонам.

Различие элементарных частиц может иметь под собой новое обоснование. Действительно, четверка базовых О-Ритов (состоящая из пары электрических предзарядов и пары гравитационных предзарядов) задает строительный материал для праматерии. Она способна скомбинировать праматериальный аналог КОДОНОВ [12]*, свойственных живым объектам, а также генетические «молекулы» для микромира. После этого, по аналогии с опытом анализа живых объектов, мы вправе аналогично практиковать с «элементарными» частицами. Их рождение, жизнь и смерть становятся не только элементом ожидаемой практики, но и мерой ответственности за наше будущее.*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Показано, что возможен гидродинамический подход к микроявлениям. Он полезен для построения их моделей. Когда праматерия покоится, уравнения микродинамики аналогичны уравнению Шрёдингера. При учете движения праматерии система уравнений микродинамики обобщена. Она содержит ряд коэффициентов, которые следует найти теоретически и экспериментально. В отдельных случаях новая модель может быть согласована с решениями, известными в теории движения макроскопической жидкости.

ЛИТЕРАТУРА

1.Аржаных И.С. Поле импульсов. Ташкент. Наука, 1965,-228 с.

2.Петров Б.Н., Гольденблат И.И., Ульянов Г.Н., Ульянов С.В. Проблемы управления релятивистскими и квантовыми динамическими системами. М.: Наука, 1982, 526 с.

2. 3. Ballentine L.E. Einstein's interpretation of quantum mechanics. Amer. J. Phys. 1972, **40,** 12, 1763-71.

4. Шрёдингер Э. Избранные труды по квантовой механике. М.:Наука, 1976,-424с.

5. Barut A.O. The Schrödinger equation. 50 years later. Z. Naturforsch. 1977, **32a,** 3-4, 362-374.

6. Takabayasi Takehiko. Relations between scalar fields and hydro dynamical fields
Progress Theoretical Physics 1952,**8,**143.
Progress Theoretical Physics 1953,**9,**187-192.

7. Janossy L. The hydrodynamical model of wave mechanics. Acta phys. Acad.scient.hung. 1969,**27,**1-4, 35-46.

8. Huszar M., Ziegler M. The hydrodynamical model of wave mechanics. Acta phys. Acad.scient.hung. 1969,**26,**3, 223-237.

9. Измайлов С. В. Новый способ обоснования уравнения Шрёдингера. 6-е Герцевские чтения. Сб. «Теоретическая физика и астрофизика».Научные доклады. Л., 1973, 146-151.

10. Bess L. Hamiltonian dynamics and the Schrödinger equation. Progr. Theor. Phys. 1974, **52,** 1, 313-328.

11. Wong C. X. On the Schrödinger equation in fluid-dynamical form. J. Math. Phys. 1976, **17,** 6, 1008-10.

12.Барыкин В.Н. Новая физика света. Мн.: Ковчег, 2003,-434 с.

Приложение 1.1. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ МИКРОДИНАМИКИ

Рассмотрим систему уравнений, ассоциированную с используемыми тензорными уравнениями гидродинамики, выбирая различные четырехметрики и системы величин. Из электродинамики движущихся сред следует, что физике присуща система четырехметрик:

$$g^{ij} = diag(1,1,1,\chi), n^{ij} = diag(1,1,1,0), r^{ij} = diag(1,1,1,-\chi).$$

Кроме этого, могут быть использованы разные системы координат. В частности, возможен разный числовой выбор временной координаты: можно взять $t_1 = ic_g t$ или $t_2 = c_g t$. Это различие оказывается не только формальным. Оно приводит к разным дифференциальным уравнениям.

Требуется корректно согласовать задание коэффициентов, входящих в уравнения, с выбором системы координат в четырехмерном пространстве скоростей. Можно считать, что величина σ зависит от первой производной по времени, например

$$\sigma_k = i\frac{d\Omega}{dt_k}.$$

При задании величины Ω действительными числами, получим в разных четырехмерных пространствах разные ее значения. Выражения перед первой производной от волновой функции при этом не изменятся. Однако без дополнительных условий мы не сможем изменить знак перед второй производной по времени. В итоге будет получена система уравнений вида

$$-i\frac{\rho}{c_g}\sigma\frac{\partial\chi_1}{\partial t} + \eta^2\left(\nabla^2\chi_1 - \frac{1}{c^2{}_g}\frac{\partial^2\chi_1}{\partial t^2}\right) = -\rho\Phi\chi_1,$$

$$-i\frac{\rho}{c_g}\sigma\frac{\partial\chi_2}{\partial t} + \eta^2\left(\nabla^2\chi_2 + \frac{1}{c^2{}_g}\frac{\partial^2\chi_2}{\partial t^2}\right) = -\rho\Phi\chi_2.$$

Полагая, что так описывается поведение пары жидкостей с разными свойствами, мы приходим к качественно новой системе уравнений. Она позволяет установить новые свойства анализируемых микросистем.

Полагая, что возможен вариант $\chi_1 = \chi_2 = \chi$, мы принимаем модель разного поведения одной и той же жидкости в разных условиях, что возможно при наличии у нее дополнительных свойств. Они могут быть косвенно связаны с четырехметрикой пространства скоростей. Но на самом деле у них может быть глубокая физическая природа. Если на практике реализуется некоторое аддитивное «смешение» двух сценариев поведения, мы можем просуммировать указанные уравнения. Тогда исчезнут вторые производные по времени. Мы снова приходим к стандартной модели.

Указанные рассуждения приведены для иллюстрации возможной системы скрытых свойств микромира и микроявлений, которые ему присущи. На данном примере видно, что для получения «неусредненной» информации в эксперименте могут понадобиться качественно новые измерительные средства и потребоваться новые алгоритмы измерений.

ЛЕКЦИЯ 2. К СТРУКТУРНОЙ МИКРОМЕХАНИКЕ АТОМОВ

Предложен новый алгоритм построения моделей поведения атомов, базирующийся на правиле «компенсации» уравнений, описывающих поведение положительных и отрицательных зарядов, находящихся в атомах. Рассмотрен вариант, когда «компенсация» активна. Показано, что в этом случае открывается возможность динамического описания зарядов на основе уравнений, аналогичных уравнениям микродинамики.

ВВЕДЕНИЕ

Из физических соображений следует, что нейтральная система (например, атом водорода), в которой есть - и + заряды, МОЖЕТ описываться парой различных уравнений, из объединения которых следуют уравнения, доступные экспериментальной проверке. Найдем такую возможность, полагая, что существует новый алгоритм вывода уравнений микродинамики.

2.1. АЛГОРИТМ СПЛЕТЕНИЯ

Составим его из нескольких элементов:

1) сопоставим разным зарядам метрики событий разной сигнатуры, полагая, что - заряду соответствует $r^{ij} = diag(1, 1, 1, -1)$, а + заряду соответствует $g^{ij} = diag(1, 1, 1, 1)$;

2) введем множители $(-1)^p$ для - заряда и + для $(1)^p$ заряда, которые назовем слаженностями, где p – порядок конструируемых исходных уравнений;

3) примем предположение, что волновые функции - и + зарядов пропорциональны друг другу, так что $\Psi_2 = a\Psi_1$;

4) построим исходные уравнения из производных одного порядка, согласуя их соединение между собой согласно метрикам событий;

5) используя весовые функции, аддитивно или мультипликативно соединим исходные уравнения между собой;

6) рассмотрим некоторые следствия из полученных уравнений.

2.2. ПАССИВНОЕ СПЛЕТЕНИЕ ПОЛЕЙ

Рассмотрим вариант, соответствующий $a = const$.

$$0) \qquad \Psi_1 = \Psi, \quad \Psi_2 = a\Psi, \quad \Phi_0 = \Psi_1 + \frac{1}{a}\Psi_2 = 2\Psi .$$

$$1) \qquad (-1)\left(\frac{\partial\Psi_1}{\partial x} + \frac{\partial\Psi_1}{\partial y} + \frac{\partial\Psi_1}{\partial z} - \frac{\beta_1}{\alpha_1}\frac{1}{c_1}\frac{\partial\Psi_1}{\partial t}\right) = A_1,$$

$$(+1)\left(\frac{\partial\Psi_2}{\partial x}+\frac{\partial\Psi_2}{\partial y}+\frac{\partial\Psi_2}{\partial z}+\frac{\beta_2}{\alpha_2}\frac{1}{c_2}\frac{\partial\Psi_2}{\partial t}\right)=B_1 .$$

Так учтены весовые множители (α_i, β_i), слаженности $(-1)^p$, 1^p, метрик r^{ij}, g^{ij}. Отсюда

$$\Phi_1 = A_1 + \frac{1}{a}B_1 = \left(\frac{\beta_1}{\alpha_1}\frac{1}{c_1}+\frac{\beta_2}{\alpha_2}\frac{1}{c_2}\right)\frac{\partial\Psi}{\partial t} .$$

2) $$\nabla^2\Psi_1 - \frac{\beta_3}{\alpha_3}\frac{1}{c_3}\frac{\partial^2\Psi_1}{\partial t^2} = A_2 ,$$

$$\nabla^2\Psi^2 + \frac{\beta_4}{\alpha_4}\frac{1}{c_4}\frac{\partial^2\Psi_2}{\partial t^2} = B_2 ,$$

$$\Psi_2 = A_2 + \frac{1}{a}B_2 = 2\nabla^2\Psi .$$

Аналогично получим

3) $$\Psi_3 = \left(\frac{\beta_5}{\alpha_5}\frac{1}{c_5}+\frac{\beta_6}{\alpha_6}\frac{1}{c_6}\right)\frac{\partial^3\Psi}{\partial t^3} ,$$

4) $$\Phi_4 = 2\nabla^4\Psi = 2\left(\frac{\partial^4\Psi}{dx^4}+\frac{\partial^4\Psi}{dy^4}+\frac{\partial^4\Psi}{dz^4}\right)\ldots$$

Рассмотрим варианты их аддитивного сплетения.
1. Сплетение 0, 1, 2 уровней приводит к уравнению

$$a\nabla^2\Psi + b\frac{\beta}{\alpha}\frac{1}{c}\frac{\partial\Psi}{\partial t} + r\Psi = \Phi , \text{ если } \frac{\beta_i}{\alpha_i}\frac{1}{c_i} = const .$$

Оно содержит класс ситуаций: уравнение диффузии, теплопроводности. Для комплексных величин оно соответствует уравнению Шредингера

$$\nabla^2\Psi + i\frac{2\mu}{\hbar}\frac{\partial\Psi}{\partial t} - 2\mu\frac{u}{\hbar^2}\Psi = 0 .$$

В нем постоянная Планка образована величинами $\frac{b}{a}\frac{\beta}{\alpha}$.
2. Сплетение 0, 1, 2, 3, 4 уровней приводит к уравнению

$$a\nabla^4\Psi + b\frac{\partial^3\Psi}{\partial t^3} + c\nabla^2\Psi + d\frac{\partial\Psi}{\partial t} + e\Psi = \Phi .$$

Мультипликативное сплетение даст нелинейные уравнения, которые можно рассматривать как развитие линейных уравнений.

2.3. АКТИВНОЕ СПЛЕТЕНИЕ ПОЛЕЙ

Рассмотрим вариант, соответствующий $a \neq const$.

0) $$\Psi_1 = \Psi, \quad \Psi_2 = a\Psi, \quad \Phi_0^* = \Psi_1 + \frac{1}{a}\Psi_2 = 2\Psi .$$

1) $$(-1)\left(\nabla\Psi_1 - \frac{\beta}{\alpha}\frac{1}{c}\frac{\partial\Psi_1}{\partial t}\right) = A_1^*,$$

$$(+1)\left(a\nabla\Psi_1 + \Psi_1\cdot\nabla a + \frac{\beta}{\alpha}\frac{1}{c}a\frac{\partial\Psi_1}{\partial t} + \frac{\beta}{\alpha}\frac{1}{c}\Psi_1\frac{\partial a}{\partial t}\right) = B_1^* .$$

$$\Phi_1^* = A_1^* + \frac{1}{a}B_1^* = 2\frac{\beta}{\alpha}\frac{1}{c}\frac{\partial\Psi_1}{\partial t} + \frac{1}{a}\Psi_1\cdot\nabla a + \frac{1}{a}\frac{\beta}{\alpha}\Psi_1\frac{\partial a}{\partial t} .$$

2) $$\nabla^2\Psi_1 - \frac{\beta}{\alpha}\frac{1}{c}\frac{\partial^2\Psi_1}{\partial t^2} = A_2^*,$$

$$\nabla^2\Psi_2 = a\nabla^2\Psi_1 + 2\nabla a\cdot\nabla\Psi_1 + \Psi_1\cdot\nabla^2 a ,$$

$$\partial_t^2\Psi_2 = a\partial_t^2\Psi_1 + \Psi_1\partial_t^2 a ,$$

$$\nabla^2\Psi_2 + \frac{\beta}{\alpha}\frac{1}{c}\frac{\partial^2\Psi_2}{\partial t^2} = B_2^*,$$

$$\Phi_2^* = A_2^* + \frac{1}{a}B_2^* = 2\nabla^2\Psi_1 + \frac{1}{a}\left(2\nabla a\cdot\nabla\Psi_1 + \Psi_1\cdot\nabla^2 a\right) + \frac{1}{a}\frac{\beta}{\alpha}\frac{1}{c}\Psi_1\frac{\partial^2 a}{\partial t^2} .$$

Их аддитивное сплетение с весовыми функциями дает уравнение

$$2\sigma\nabla^2\Psi_1 + \sigma\frac{2}{a}\nabla a\cdot\nabla\Psi_1 + \sigma\frac{1}{a}\Psi_1\nabla^2 a + \frac{\sigma}{a}\frac{\beta}{\alpha}\frac{1}{c}\Psi_1\frac{\partial^2 a}{\partial t^2} +$$

$$+2\chi\frac{\beta}{\alpha}\frac{1}{c}\frac{\partial\Psi_1}{\partial t} + \frac{1}{a}\chi\Psi_1\nabla a + \frac{\chi}{a}\frac{\beta}{\alpha}\Psi_1\frac{\partial a}{\partial t} + 2\rho\Psi_1 = \Phi .$$

Кроме "перекрестного" члена $\nabla a\cdot\nabla\Psi_1$ уравнение состояний дополнилось выражением, которое задает динамическую массу m^*:

$$\left(\sigma\nabla^2 a + \frac{\sigma}{\alpha}\frac{\beta}{\alpha}\frac{\partial^2 a}{\partial t^2} + \chi\nabla a + \frac{\chi}{\alpha}\frac{\beta}{\alpha}\frac{\partial a}{\partial t}\right)\Psi = m^*\Psi .$$

Следовательно, алгоритм активного сплетения полей позволяет ввести массу как активную переменную. Как только масса подчинена динамическому уравнению, к ее анализу можно применить методы и алгоритмы, разработанные для других физических величин.

2.4. РАЗМЕРНОСТНЫЙ АНАЛИЗ УРАВНЕНИЯ ШРЕДИНГЕРА

Рассмотрим уравнение Шредингера

$$i\hbar\frac{\partial\Psi}{\partial t}=\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2\Psi-U\Psi.$$

Из соображений размерности и соотношения $\hbar\omega = mc^2$, следует, что $\frac{m}{\hbar}=\frac{2\pi}{c\lambda_0}$.

Введем величины $\Omega=\frac{U}{\hbar}=\frac{2\pi}{T^*}, \lambda^*=cT^*$. После преобразований получим уравнение, в котором учитывается пара физических размеров:

$$i\frac{1}{c}\frac{\partial\Psi}{\partial t}=\frac{\lambda_0}{4\pi}\nabla^2\Psi-\frac{2\pi}{\lambda^*}\Psi.$$

В стационарном состоянии исследуемая микросистема подчинена уравнению

$$\nabla^2\Psi=8\pi^4\frac{\lambda_0}{\lambda^*}\Psi.$$

Рассматривая Ψ как некоторое распределение праматерии, содержащейся в микросистеме, мы получаем модель, в которой учтены характерные размеры этой микросистемы, что приводит к физическому понятию конечных размеров и «границ» физической микросистемы. Если в рассмотрение ввести колебания праматерии в пределах микросистемы, соответствующие частоты колебаний будут иметь разный спектр, зависящий от физических условий задачи.

Принимая гипотезу о устройстве атомов и молекул из праматерии, мы обязаны проанализировать эту идею с точки зрения моделирования частиц света. В частицах света, согласно проведенному начальному анализу, есть пара элонов и пара пролонов. В предыдущем рассмотрении заряды одного знака рассматриваются «одинаково», что приводит к модели пары зарядов.

Четыре базовых частицы позволяют ввести в рассмотрение четыре числа, посредством которых определяется физическое состояние реальной системы. Если мы считаем, что эти функции разные, мы приходим к модели, учитывающей сложные состояния и поведение атомов и молекул.

Если же количество указанных частиц и их распределение «однородно», то вместо четырех функций достаточно воспользоваться одной. Именно такой вариант реализован в микромеханике по модели Шрёдингера.

Рассматривая распределение праматерии над полем комплексных чисел, мы закладываем предположение о наличии у праматерии внутренних свойств. Понятно, что расширение чисел до кватернионов позволит учесть еще более глубокие свойства микросистем.

Если мы желаем учесть дополнительные стороны и свойства праматерии, нам понадобятся дополнительные уравнения, например, векторные уравнения, которые образуют с указанным скалярным уравнением полную и согласованную систему.

2.5. УРАВНЕНИЕ ШРЁДИНГЕРА ИЗ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Примем точку зрения, что уравнение для волновой функции Шредингера есть уравнение для нулевой компоненты 4-потенциала для электромагнитного поля в случае выбора некоторых определенных связей между полями и индукциями. Реализуем это предположение.

Из электродинамики движущихся сред следует соотношение для одного из слагаемых четырехпотенциала вида

$$\Omega^{kn} \nabla_k \nabla_m A_n = \nabla_m \left(\Omega^{kn} \nabla_k A_n \right) - R_m{}^r A_r .$$

Преобразуем его, введя дополнительные скомпенсированные величины:

$$\Omega^{kn} \nabla_k \nabla_m A_n = \nabla_m \left(\Omega^{kn} \nabla_k A_n + b^{kn} \sigma_k A_n + V - b^{kn} \sigma_k A_n - V \right) + R_m{}^r A_\gamma - s_m .$$

При калибровочном условии

$$\Omega^{kn} \nabla_k A_n - b^{kn} \sigma_k A_n - V = const$$

получим «добавку» к уравнениям для потенциалов вида

$$\Omega^{kn} \nabla_k \nabla_m A_n + \nabla_m \left(b^{kn} \sigma_k A_n + V \right) + R_m{}^r A_r = -s_m .$$

Выберем метрики частного вида:

$$\Omega^{kn} \Rightarrow 0{,}5\left(g^{kn} + r^{kn} \right) = diag(1{,}1{,}1{,}0) = \lambda^{kn}, b^{kn} \Rightarrow 0{,}5\left(g^{kn} - r^{kn} \right) = diag(0{,}0{,}0{,}1) = \beta^{kn} .$$

Заменим ковариантные производные ∇_k на частные ∂_k. Обозначим $\sigma_k = \left(\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_0 \right)$. Получим уравнение

$$\lambda^{kn} \partial_k \partial_n A_m + \beta^{kn} \sigma_k \partial_m A_n + \partial_m V + U \delta_m{}^r A_r = -s_m .$$

Рассмотрим нулевую компоненту этой системы, полагая $A_0 = \Psi$. Получим уравнение

$$\nabla^2 \Psi + \sigma_0 \partial_0 \Psi + \partial_0 V + U \chi \Psi = -s_0 .$$

При $V = const, s_0 = 0, \sigma_0 = -i \dfrac{2m}{h}, \chi = \dfrac{2m}{h^2}$ из него следует уравнение

$$ih \frac{\partial \Psi}{\partial t} = \frac{h^2}{2m} \nabla^2 \Psi - U \Psi .$$

Дополнительные векторные уравнения, по-видимому, будут соответствовать учету более «тонкой» структуры и движений микросистемы. Если выдвинутое предположение подтвердится экспериментально (хотя непонятно, как проводить эксперименты внутри атома или молекулы), мы сможем принять точку зрения, что не только вне микросистем, но и внутри их выполняются уравнения электродинамики. Мы знаем, что такая точка зрения принадлежала вначале Лоренцу, а затем на ней настаивал Шредингер.

Но до сих пор отсутствовал вариант вывода уравнения Шредингера из уравнений электродинамики при модификации связей между полями и индукциями. Если вариант физически последователен, то мы вправе утверждать, что макро- и микромир физически едины, водораздел между ними проходит не столько на уровне дифференциальных уравнений (не в касательном многообразии T_*M), а на уровне связей между полями и индукциями (в кокасательном пространстве T^*M).

Изменения уравнений электродинамики, так или иначе обоснованные теоретически и экспериментально, будут приводить к обобщенным уравнениям микродинамики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ранее мы установили, что величины (m, Ψ, v) единым образом описывают поведение механической конструкции. Однако обычно анализируется лишь вариант изменения скорости. Динамическое уравнение для показателя отношения в электродинамике Максвелла, позволило прояснить ситуацию с динамическим изменением частоты электромагнитного поля. Этот шаг имел принципиальное значение, так как сблизил алгоритмы описания скорости и показателя отношения. Алгоритм сплетения позволил вывести динамические уравнения для массы. Этот шаг соответствует идее: *величины единой конструкции с качествами могут и должны описываться единым образом*.

ЛЕКЦИЯ 3. К ЕДИНСТВУ МАКРОТЕЛ И ЧАСТИЦ СВЕТА

Указаны новые элементы физической теории, необходимые для построения единой дифференциально-геометрической модели для макротел и для частиц света. Анализ выполнен, исходя из конкретных ситуаций.

ВВЕДЕНИЕ

Принято считать, что макроскопические тела и предполагаемые частицы света существенно отличаются друг от друга. Это различие проявляется как в свойствах зарядов, так и в их поведении: тела имеют массу, а у частиц света ее нет, то же самое можно сказать о размерах, о структуре, о взаимодействии. Анализ показывает, что ситуация на самом деле иная. Макротела и частицы света существенно едины. Это касается всех пунктов, по которым указано выше их различие. Рассмотрим ряд проблем конкретно.

3.1. НЕНУЛЕВАЯ МАССА МОЖЕТ СТАТЬ НУЛЕВОЙ

Из многочисленных экспериментов следует, что динамика частиц света реализуется через согласованное изменение их параметров, например, скоростей, частот, интенсивностей, поляризации и т.д. Обычно они согласованы с длиной волны излучения. Попробуем описывать частицы света аналогично описанию макроскопических тел. Учтем, что световые частицы изготовлены из праматерии, а материальные тела из атомов и молекул. Поэтому будем предполагать различие моделей. Оно может быть как формальным, так и сущностным. Было бы желательно получить уравнения, способные единым образом описывать как материальные физические макротела, привычные для обыденной практики, так и световые частицы, многие стороны и свойства которых пока неизвестны. Укажем *черты нового опыта*, индуцируемые анализом в рамках электродинамики движущихся сред без ограничения скорости [1].

Используем дифференциально-геометрический подход. Рассмотрим уравнение геодезических в физическом пространстве-времени:

$$\alpha^2 \frac{d^2 x^i}{d\sigma^2} + \Gamma_{jk}{}^{i} \frac{dx^j}{d\sigma}\frac{dx^k}{d\sigma} - F^i = 0.$$

Если $\Gamma^i_{jk} = 0,\ \sigma = c\left(1 - \frac{v^2}{c^2} n^2 w\right)^{1/2} dt,\ \ \alpha^2 = m_0^*$, получим

$$\frac{m_0{}^*}{c\left(1 - \frac{v^2}{c^2} n^2 w\right)^{1/2}} \frac{d}{dt}\left(\frac{dX^i}{cdt\left(1 - \frac{v^2}{c^2} n^2 w\right)^{1/2}}\right) = F^i.$$

Примем зависимость вида

$$m_0{}^* = m_0 c\left(1 - \frac{v^2}{c^2} n^2 w\right)^{1/2}.$$

Следовательно, ненулевая масса способна стать нулевой при определенной скорости. Сложная зависимость массы от скорости и других физических параметров становится *первым новым элементом* единой модели для материальных макрочастиц и частиц света. Эта динамика массы скрыта при использовании уравнений

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{m_0 v^i}{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)^{1/2}}\right)=F^i.$$

Они следуют из релятивистского закона преобразования скоростей при условиях $n=1, w=1$. Так обычно «выводятся» уравнения релятивистской динамики. В частности, так действовал Эйнштейн. Мы предполагаем что пространство ускорений может быть очень сложным и по-разному согласовано с пространством скоростей. Поэтому возникают новые возможности, которые следует проанализировать.

Нами рассмотрен ФОРМАЛЬНЫЙ вариант динамики, основанный на концепции геодезических в расслоенном пространстве, базой которого является физическое пространство размеров, а слой задается римановой структурой пространства скоростей.

3.2. СВЕРХСВЕТОВЫЕ СКОРОСТИ

Физически более последовательно исходить из экспериментальных данных. Они нам известны из структуры уравнений Максвелла для электромагнитного поля. В электродинамике, свободной от ограничений на скорость, используются обобщенные связи между полями и индукциями. Они позволяют описать всю известную совокупность экспериментальных фактов без использования специальной теории относительности. При этом сохранена модель физического пространства и времени. Напомним некоторые выводы, следующие из новой модели [2].

Рассмотрим проблему сверхсветовых скоростей в движущемся разреженном газе. Пусть источник излучения покоится относительно наблюдателя $\vec{U}_{fs}=0$, а среда (поток газа) движется со скоростью $\vec{U}_m$. Тогда из уравнений новой модели для групповой скорости поля получим выражение, зависящее как от показателя преломления n, так и от показателя отношения w

:

$$\vec{V}_g=\frac{c}{n}\frac{\vec{K}}{K}+\left(1-\frac{w}{n^2}\right)w\vec{U}_m.$$

Оптимальным, с точки зрения увлечения света средой, будет значение $w=0.5$. При показателе преломления, близком к единице, ему соответствует скорость

$$\vec{V}_g^{\max}=c\frac{\vec{K}}{K}+0.25\,\vec{U}_m.$$

Поскольку $n=1+Q_\lambda$, где $Q_\lambda \cong 10^{-4}$, согласно Эйнштейну получим значение

$$\vec{V}_g \cong c_0 \frac{\vec{K}}{K}.$$

Очевидно существенное отличие предсказаний предлагаемой модели электромагнитных явлений от алгоритма, основанного на релятивистской кинематике. Указанные условия соответствуют опыту Физо, когда в качестве рабочей среды используется движущийся разреженный газ. Следуя динамической модели изменения инерции электромагнитного поля, можно добиться, меняя разреженность движущегося газа, что полосы в интерферометре Физо станут двигаться, иллюстрируя сверхсветовые скорости.

Для нашей цели общего анализа уравнений динамики здесь важно отметить обнаруженную потребность дополнения показателя преломления показателем отношения. Эта пара естественно обязана входить в метрику и задавать связность риманова пространства скоростей. Более того, эта пара активна, что вносит дополнительные осложнения и препятствует формальному построению физической модели. Только в сочетании с физическим анализом ситуации мы способны придти к реалистичной модели. Кроме этого, сами параметры симметрии зависят от показателя отношения, что делает задачу нелинейной. В общем случае рассмотрения реальных физических частиц света задача становится еще и нелокальной. Понятно, что указанный подход отражает лишь черты линейной электродинамики и потому требуется обстоятельный анализ нелинейной электродинамики.

Следовательно, в дифференциально-геометрической модели следует учитывать всю систему физических условий и обстоятельств, что невозможно сделать на основе чисто математических рассуждений и выводов. **Усложненная четырехметрика и связность риманова пространства скоростей, зависимые от показателя преломления и показателя отношения, которые динамически активны** *становятся вторым новым элементом физической теории.*

3.3. РИМАНОВА ГЕОМЕТРИЯ НЕДОСТАТОЧНА ДЛЯ ФИЗИКИ.

Проанализируем динамику поперечного эффекта Допплера в соответствии с уравнениями электродинамики Максвелла [3]. При *малых относительных скоростях* новая модель, при значении показателя отношения $w = 1$, дает для частоты ω выражение

$$\omega = \frac{\omega_0}{\left(1 - \frac{U_{fs}^2}{c^2}\right)^{1/2}}.$$

Умножим его на величину $\hbar/c^2$, где $\hbar$ - постоянная Планка. Тогда получим зависимость для массы, используемую в классической релятивистской динамике:

$$m = \frac{m_0}{\left(1 - \frac{U_{fs}^2}{c^2}\right)^{1/2}}.$$

Новая модель динамического изменения инерции электромагнитного поля дает другое выражение для закона изменения частоты *при больших относительных скоростях*. Покажем это. Рассмотрим задачу о распространении излучения из вакуума в атмосферу

Земли, формально полагая, что скорость $\vec{U}_{fs}$ стремится к величине, равной скорости света в вакууме. Ограничимся вариантом, когда достигнуто значение $w=1$. Тогда $\vec{U}=0$, $cK_z = n\omega_0$. Поскольку U_{fs}/c близко к единице, возьмем показатель преломления, отличный от единицы: $n = 1+Q$, где $Q << 1$. Получим систему уравнений вида

$$c^2 K_x^2 = n^2\left(\omega^2 - \omega_0^2\right),$$

$$\omega = \omega_0\left(1-\frac{U_{fs}^2}{c^2}\right)^{1/2} + \frac{n}{c}U_{fs}\left(\omega^2-\omega_0^2\right)^{1/2}.$$

Квадратное уравнение для частоты

$$\omega^2 - 2\omega\omega_0\sigma\left(1-\frac{U_{fs}^2}{c^2}\right)^{1/2} + \omega_0^2\sigma\left(1+\frac{U_{fs}^2}{c^2}\Psi\right) = 0$$

содержит множитель

$$\sigma = \left[1-U_{fs}^2\left(1+\Psi\right)/c^2\right]^{-1},$$

$$\Psi = 2Q+Q^2, \qquad n = 1+Q.$$

Значение предельной частоты поля

$$\omega = \omega_0\sigma\left[\left(1-\frac{U_{fs}^2}{c^2}\right)^{1/2} - \frac{U_{fs}^2}{c^2}\Psi^{1/2}\left(1+\Psi\right)^{1/2}\right].$$

не имеет особенности при $U_{fs} \to c$. Тогда

$$\omega^* = \lim\omega\Big|_{U_{fs}\to c} = \omega_0\left(1+\frac{1}{\Psi}\right)^{1/2}.$$

Полагая, что масса пропорциональна частоте, получаем новую зависимость:

$$m = m_0\frac{\left(1-\frac{U^2}{c^2}\right)^{1/2} - \frac{U^2}{c^2}\Phi^{1/2}\left(1+\Phi\right)^{1/2}}{1-\frac{U^2}{c^2}\left(1+\Phi\right)}.$$

Величину Φ следует находить опытным путем. В общем случае $\Phi \neq \Psi$. Заметим, что мы получили указанные выражения на основе решения квадратного уравнения, в котором обращается в ноль коэффициент при старшем многочлене. По этой причине оно кажется сингулярным при скоростях, меньших скорости света в вакууме. Чтобы исправить этот недостаток, найдем новую формулу. Получим для частоты выражение, несингулярное при $U_{fs} = c$:

$$\omega = \omega_0 \frac{1 + \frac{U_{fs}{}^2}{c^2}\Psi}{\left(1 - \frac{U_{fs}{}^2}{c^2}\right)^{1/2} + \sqrt{1 - \frac{U_{fs}{}^2}{c^2} - \left(1 + \frac{U_{fs}{}^2}{c^2}\Psi\right)\left(1 - \frac{U_{fs}{}^2}{c^2}(1+\Psi)\right)}}.$$

Аналогично запишется выражение для массы. Оно требует качественно нового выражения для метрики, которое выходит за рамки модели риманова пространства. ***Неримановость пространства скоростей становится третьим новым элементом единого моделировании реальных физических объектов.***

3.4. ФИЗИКА УПРАВЛЯЕТСЯ СЕМЕЙСТВОМ ЧЕТЫРЁХМЕТРИК

Спинорная форма уравнений электродинамики свидетельствует о потребности в семействе четырехметрик для описания электродинамических явлений [2].

Семейство четырехметрик становится *четвертым новым элементом* при дифференциально-геометрическом моделировании динамики реальных физических объектов.

3.5. СКОРОСТЬ ДИНАМИЧЕСКИ ПРЕОБРАЗУЕТСЯ В ЧАСТОТУ

Рассмотрим механический закон сохранения энергии для нотона: частицы света, изготовленной из праматерии [1]. В силу новой модели, при распространении излучения в разреженном газе от первичного источника, движущегося в вакууме со скоростью $\vec{U}_{fs}$, происходит динамическое изменение его групповой скорости $\vec{V}_g$ и частоты ω. При малых относительных скоростях частота ω на конечной стадии динамического процесса отличается от начальной частоты ω_0 на величину

$$\Delta\omega = \omega - \omega_0 = 0.5\omega_0 \frac{U_{fs}^2}{c^2}.$$

Умножим это выражение на постоянную Планка $\hbar$ и воспользуемся определением Эйнштейна для массы инерции фотона

$$m_{in} = \hbar\frac{\omega_0}{c^2}.$$

Введем следующие определения:

а) кинетическая энергия фотона, обусловленная скоростью первичного источника излучения, есть

$$E_{кин} = 0.5\hbar\frac{\omega_0}{c^2}U_{fs}^2,$$

б) потенциальная энергия фотона есть $\Delta U = \hbar(\omega - \omega_0)$.

Тогда $\Delta U = E_{кин}$. С физической точки зрения ситуация выглядит так: вначале фотон имел скорость $\vec{U}_{fs}$, дополнительную к скорости света в вакууме c, и частоту ω_0, при взаимодействии со средой он "преобразовал" скорость $\vec{U}_{fs}$ в добавку к частоте $\Delta\omega$.

3.6. ПОСТОЯННАЯ ПЛАНКА МОЖЕТ МЕНЯТЬСЯ ДИСКРЕТНО

Покажем, что структурность частиц света вносит изменения в представление о физических постоянных электродинамики. Полагая, что нотон состоит из большого количества составных элементов, каждый из которых имеет одинаковую частоту вращения, мы обязаны каждому слагаемому задать свой аналог постоянной Планка: принять, что постоянная Планка зависит от количества составляющих, из которых изготовлена частица света. Этот результат получается в варианте расчета энергии по формулам

$$\omega_1 = \omega_2 = ... = \omega_N = \omega, E = \bar{h}\,\omega = \sum N\left(\frac{\bar{h}}{N}\omega\right), h_N = \frac{\bar{h}}{N}$$

Он качественно отличается от известного, в котором ОТСУТСТВУЕТ допущение о структурных составляющих для частиц света. Более того, мы понимаем, что структурная частица обязана иметь систему разных энергий: поступательных, вращательных, колебательных. Возникает ЗАДАЧА определения этих составляющих в энергии нотонов и способов их анализа и применения.

3.7. У ЧАСТИЦ СВЕТА МОГУТ БЫТЬ ДИНАМИЧЕСКИЕ РАЗМЕРЫ

Будем считать возможным единое описание макротел и частиц света – нотонов. Найдем уравнения *для динамики размеров исследуемых частиц. Примем в качестве физического фактора количество N числа базовых частиц («кирпичей»), из которых составлено изучаемое реальное изделие. Используем для ОЦЕНОК дифференциальные уравнения для размеров $l^i, i = 1,2,3$ исследуемых изделий вида*

$$\alpha^2 \frac{d^2 l^i}{dN^2} + \Gamma_{jk}{}^{i} \frac{dl^j}{dN}\frac{dl^k}{dN} + Q^i = 0.$$

*Так в рассмотрение вводится качественно новая **геометрия размеров изделия**, зависимая от числа составляющих, входящих в него. Понятно, что если составляющие разные, то уравнения будут значительно сложнее. Нами принята точка зрения, что размеры L физической конструкции следует связать с числом N составляющих, из которых она изготовлена. Принимая **соответствие (а в общем случае софистатность) системы различных качеств, например, движений и размеров, для физической конструкции и учитывая, что движения подчинены динамическим уравнениям второго порядка, предложим по аналогии для размеров уравнение второго порядка**.*

Получим аналог динамического уравнений Ньютона для параметров конструкции, для ее размеров. Для примера рассмотрим уравнение вида

$$\frac{d^2 L^i}{dN^2} + \beta_j{}^{i}\left(\frac{dL^i}{dN} \pm \frac{L^i}{N}\right) = 0.$$

Пусть индекс i указывает параметр, соответствующий физической размерности конструкции. Изучим простые варианты:

$$1.\ y'' + \beta y' - \beta \frac{y}{x} = 0.$$

Общее решение примет вид $y = \left(C_2 + C_1 \int x^{-2} e^{-\beta x} dx\right) x.$ Размер конструкции пропорционален числу частиц, входящих в нее и зависит от суммы двух слагаемых, указанных в скобках.

$$2.\ y'' + \beta y' + \beta \frac{y}{x} = 0.$$

$$y = \left(C_2 + C_1 \int x^{-2} e^{x} dx\right) x \exp(-\beta x).$$

При частном условии $C_1 = 0$ получим выражение $y = C_2 x \exp(-\beta x)$. Оно аналогично распределению молекул по скоростям Максвелла, хотя описывает зависимость размеров от числа частиц. На этом примере мы обнаруживаем софистатность качеств и конструкций для механических изделий. Кроме этого, указываются «динамические» истоки самой формулы, а также возможные обобщения для распределения скоростей.

3.8. СИЛА СПОСОБНА ВЫРАЖАТЬ СВОЙСТВА ЧАСТИЦ

ПОКАЖЕМ возможность применения алгоритма, учитывающего число частиц, в теории гравитации. Рассмотрим уравнение для гравитационной силы F, действующей на тело, полагая, что она зависит от числа частиц N, которые достигли одного массивного физического тела, будучи испущенными от другого массивного тела. Пусть выполняется уравнение для силы, зависящее от числа поступивших частиц вида

$$\frac{d^2 F}{dN^2} + \beta \frac{dF}{dN} = \beta \frac{F}{N}.$$

Оно имеет частное решение

$$F = constN.$$

Если $N = \dfrac{N_0}{\pi r^2}, N_0 \approx M_0, const = \gamma \pi m_1,$ получим аналог закона взаимного притяжения Ньютона

$$F = \gamma \frac{m_1}{r^2} M_0.$$

Так обнаруживается еще одно соответствие: пространству движений и размеров соответствует пространство взаимодействий. Гравитационное взаимодействие становится зависимым от числа испускаемых частиц, пропорциональных массе и числу приемников этих частиц, пропорциональных другой массе. В данной формуле, которая физически кажется очевидной, есть основы задания алгоритма описания взаимодействия, имеющего динамическую природу. Формула показывает, что вариант, предложенный Ньютоном, соответствует частному физическому случаю. В нем не учитывается возможность различия частиц излучения по свойствам и спектральному составу, не учтены свойства среды, промежуточной между массами. В нем нет учета скоростей и ускорений для масс.

Примем вариант многоуровневого материального мира и его трансфинитность: многоуровневость, многофункциональность, многогранность, многофункциональность. Тогда становится очевидно на уровне понятий, что энергий у трансфинитного мира очень много и они очень разные. Поэтому сложно практически овладеть софистатностями (взаимной трансфинитностью) энергий. Заметим изначально, что трансфинитность любых физических изделий естественно ведет к трансфинитности энергий. Энергии могут и должны рассматриваться над разными алгебраическими системами: в частности, могут меняться числовые системы и операции в них. Уже одно это обстоятельство предполагает более внимательный подход к энергиям вообще и к механической энергии в частности.

По-видимому, не все энергии способны превратиться в механическую одного уровня, но они как-то связаны с механическими энергиями других уровней материи.

Следует как-то разделить теоретически и экспериментально энергии конструкций и энергии движений, установить их софистатности друг другу.

Сохранение размеров и мест должно сочетаться с сохранением форм движения. И размеры и числа частиц могут принадлежать разным числовым множествам, углубляя концепцию размеров и взаимодействий.

ПРОБЛЕМА трансфинитной энергии ставит задачу построения моделей на системе чисел и операций, на системе пространств и модулей, на системе операторов, используемых в модели.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Мы показали, что между частицами материи и частицами света есть много общего. Структурность, размеры, динамика зарядов, преобразование скорости в частоту становятся общими свойствами макротел и частиц света. Штрихи проведенного анализа только намечают контуры более общего и гибкого подхода, который предстоит выработать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барыкин В.Н. Атом света. Мн.: изд. Скакун,2001.-228 с.

2. Барыкин В.Н. Новая физика света. Мн.: Ковчег, 2003, -434 с.

3.Барыкин В.Н. Электродинамика Максвелла без относительности Эйнштейна. М.: УРСС, 2005, -184 с.

ЛЕКЦИЯ 4. К ГРАВИДИНАМИКЕ

Построена новая модель гравитационных явлений, названная гравидинамикой, по аналогии с двухтензорной электродинамикой в ее спинорном виде. Получена пара уравнений для пары четырехпотенциалов в гравидинамике. Выполнено ее конвективное обобщение. Показано, что новая модель содержит в себе модель Ньютона. Установлено ее соответствие с моделью гравитации Эйнштейна. Выяснено, что она обобщает релятивистскую теорию гравитации Логунова. Указаны нерешенные проблемы и ростковые точки модели.

ВВЕДЕНИЕ

Нами детально рассмотрен вариант электродинамики в спинорной форме, выраженной через **ПАРУ кватернионов, которые** ассоциированной с матричной группой $SL(4,C)$ в мономиальном представлении $[1]$. В такой модели величины, дифференциальные уравнения и связи между полями и индукциями имеют вид $G-$ модуля на указанной матричной группе

Известно, (на примере закона Кулона и закона притяжения Ньютона), что взаимодействия между электрическими и гравитационными зарядами схожи между собой. *Но видно и другое: для масс используются динамические уравнения, описывающие их поведение, а электрические заряды «не имеют» своей механики. Такой подход, по меньшей мере, странен, если принять предположение, что электрический и гравитационный заряды составлены по-разному, но из одних и тех же составных элементов*. **Мы понимаем, что электрические и гравитационные взаимодействия и силы имеют физически и математически схожую природу, различаясь НЕ ТОЛЬКО по типу зарядов**. Исходя из этого и предположения об аналогии двух видов взаимодействия, построим *гравидинамику (динамику гравитационных зарядов), реализуя модель в спинорной форме на* ***ТРОЙКЕ антикватернионов*** *группы* $SL(4,C)$.

Построим вначале простой вариант гравидинамики, исходя из предположения о возможной аналогии ее уравнений со структурой электродинамики в спинорной форме. Учтем факт, что стандартная модель электромагнитных явлений базируется на паре антисимметричных тензоров $[1]$. Они порождаются, как и дифференциальные уравнения и связи между ними, парой кватернионов мономиального представления группы $SL(4,C)$ $[2]$. Для гравидинамики, принимая описание ее парой симметричных тензоров, естественно использовать тройку антикватернионов, которые содержатся в мономиальном представлении группы $SL(4,C)$.

Отметим, что современные модели представляют собой попытки понять и описать гравитацию, изучая ее «внешние», видимые проявления $[3]$. Например, так исследуется поведение планет Солнечной системы. Они моделируются массой и скоростью, присоединенными к физическому пространству и времени. Такой подход не в состоянии достичь «внутренней» сущности гравитации, гравитационного заряда, например. Не изучаются и внутренние движения, присущие гравитации. По форме и по сути подхода они продолжают модели ОДНОУРОВНЕВОГО материального мира, когда базовым физическим элементом анализа являются макротела. Практика давно уже свидетельствует, что РЕАЛЬНОСТЬ многоуровнева, материя имеет множество структурных элементов, софистатных друг другу. Поэтому становится актуальным и неизбежным анализ структурных составляющих материи, относящихся к гравитации. Требуется структурная теория гравитационных зарядов, а также физический анализ взаимодействий. Движение в этом направлении объективно приведет к структурной модели гравитации. В ней должна быть как-то отражена «квантовая» версия гравитации.

4.1. ПРОСТЕЙШАЯ ВЕКТОРНАЯ ГРАВИДИНАМИКА

Построим векторную модель гравидинамики в форме спинорных уравнений, ассоциированных с антикватернионами. Она позволит выразить математическое единство гравидинамики и электродинамики, а также приблизиться к ее физической сути. Модель позволит обсуждать конструкцию гравитационных зарядов и сравнивать ее с конструкцией электрических зарядов. Появятся новые возможности для прояснения сущности взаимодействий, ассоциированных с указанными зарядами и внешними условиями, в которой они находятся.

И по форме и сути спинорную структуру уравнений гравидинамики можно рассматривать как начало многоуровневой модели гравитационных явлений. Она ранее была обнаружена в электродинамике, однако в этом случае многоуровневость «скрыта». Произошло так потому, что электродинамика базируется на алгебре, качественно отличной от алгебры для гравидинамики. В гравидинамике возможно добавление конвективных слагаемых, что делает ее близкой к микродинамике. Более того, в таком варианте обнаруживаются естественные софистатности новой модели с известными, если на движение разных уровней материи накладываются дополнительные условия.

При построении простейшей модели гравидинамики используем аналогию с абелевой электродинамикой. Для этого, во-первых, введём через новые четырехпотенциалы аналоги «электрических» $\vec{L} \approx \vec{E}$ и «магнитных» $\vec{K} \approx \vec{B}$»полей. Во-вторых, используем в качестве исходного шага уравнения для $\vec{L}, \vec{K}$на паре антикватернионов (учитывая тот факт, что спинорная электродинамика построена в форме линейных уравнений на паре кватернионов). Рассмотрим в качестве *пробного шага* уравнения вида

$$r^{ij} f_i \partial_j \varphi^* + g^{ij} e_i \partial_j \varphi = 0.$$

В матричном виде (следуя ранее принятым обозначениям) они выглядят так:

$$\left\{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}\partial_x + \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}\partial_y + \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}\partial_z + \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}\frac{i}{c_g}\partial_t\right\}\begin{pmatrix} L_x - iK_x \\ L_y - iK_y \\ L_z - iK_z \\ L_0 - iK_0 \end{pmatrix} +$$

$$\left\{\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}\partial_x + \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}\partial_y + \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}\partial_z + \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}\frac{(-i)}{c_g}\partial_t\right\}\begin{pmatrix} L_x + iK_x \\ L_y + iK_y \\ L_z + iK_z \\ L_0 + iK_0 \end{pmatrix} = 0.$$

Отсюда следуют векторные уравнения

$$-\partial_x(L_0-iK_0)+\partial_y(L_z-iK_z)+\partial_z(L_y-iK_y)+\frac{i}{c_g}\partial_t(L_x-iK_x)+$$
$$+\partial_x(L_0+iK_0)+\partial_y(L_z+iK_z)+\partial_z(L_y+iK_y)-\frac{i}{c_g}\partial_t(L_x+iK_x)=0,$$

$$\partial_x(L_z-iK_z)-\partial_y(L_0-iK_0)+\partial_z(L_x-iK_x)+\frac{i}{c_g}\partial_t(L_y-iK_{yx})+$$
$$+\partial_x(L_z+iK_z)+\partial_y(L_0+iK_0)+\partial_z(L_x+iK_x)-\frac{i}{c_g}\partial_t(L_y+iK_y)=0$$
$$\partial_x(L_y-iK_y)+\partial_y(L_x-iK_x)-\partial_z(L_0-iK_0)+\frac{i}{c_g}\partial_t(L_z-iK_z)+$$
$$+\partial_x(L_y+iK_y)+\partial_y(L_x+iK_x)+\partial_z(L_0+iK_0)-\frac{i}{c_g}\partial_t(L_z+iK_z)=0,$$
$$-\partial_x(L_x-iK_x)-\partial_y(L_y-iK_y)-\partial_z(L_z-iK_z)+\frac{i}{c_g}\partial_t(L_0-iK_0)+$$
$$+\partial_x(L_x+iK_x)+\partial_y(L_y+iK_y)+\partial_z(L_z+iK_z)-\frac{i}{c_g}\partial_t(L_0+iK_0)=0.$$

Их можно записать в иной форме:

$$\partial_y L_z+\partial_z L_y+\frac{1}{c_g}\partial_t K_x=-i\partial_x K_0,\partial_x L_z+\partial_z L_x+\frac{1}{c_g}\partial_t K_y=-i\partial_y K_0,$$
$$\partial_x L_y+\partial_y L_x+\frac{1}{c_g}\partial_t K_z=-i\partial_z K_0,\partial_x K_x+\partial_y K_y+\partial_z K_z=\frac{i}{c_g}K_0.$$

Введем новый дифференциальный оператор:

$$rat\vec{L}=\begin{Bmatrix}\vec{i} & \vec{j} & \vec{k}\\ \partial_x & \partial_y & \partial_z\\ L_x & L_y & L_z\end{Bmatrix}=\vec{i}\left(\partial_y L_z+\partial_z L_y\right)+\vec{j}\left(\partial_x L_z+\partial_z L_x\right)+\vec{k}\left(\partial_x L_y+\partial_y L_x\right).$$

Он позволяет записать предложенные уравнения гравидинамики для одного тензора в векторном виде, формально аналогичном уравнениям электродинамики Максвелла. Действительно, получим

$$rat\vec{L}=-\frac{1}{c_g}\partial_t\vec{K}-igradK_0,div\vec{K}=\frac{i}{c_g}K_0.$$

Чтобы достичь большего сходства с электродинамикой, рассмотрим частный случай с $K_0=const=0$. Получим упрощенные уравнения

$$rat\vec{L}=-\frac{1}{c_g}\partial_t\vec{K},div\vec{K}=0.$$

В электродинамике в силу антисимметричности тензоров отсутствуют диагональные элементы. Для симметричного тензора гравидинамики их нужно как-то учесть. Используем для этого третий антикватернион, образующий подгруппу диагональных матриц Картана c^i в группе $SL(4,C)$. Будем рассматривать диагональные элементы симметричных тензоров независимо. Для этого используем проекционные матрицы:

$$\Pi^0=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\Pi^1=\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\Pi^2=\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&0\end{pmatrix},\Pi^0=\begin{pmatrix}0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}.$$

Они сконструированы из матриц Картана $c^i, i=0,1,2,3$ в виде:

$$\Pi^1=0{,}25\left(E+c^1+c^2+c^3\right),\Pi^2=0{,}25\left(E-c^1+c^2-c^3\right),$$
$$\Pi^1=0{,}25\left(E+c^1-c^2-c^3\right),\Pi^0=0{,}25\left(E-c^1-c^2+c^3\right).$$

Они получаются операцией самообъединения в соответствии со структурой самих матриц c^i:

$$c^0=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix},c^1=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&-1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&-1\end{pmatrix},c^2=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&-1&0\\0&0&0&-1\end{pmatrix},c^3=\begin{pmatrix}1&0&0&0\\0&-1&0&0\\0&0&-1&0\\0&0&0&1\end{pmatrix}.$$

Применим их таким образом, чтобы конструируемые дифференциальные уравнения естественно давали «волновые» уравнения для четырехпотенциала гравидинамики. Рассмотрим вариант *дополнения* предыдущих уравнений новыми слагаемыми:

$$r^{ij}f_i\partial_j\varphi^*+g^{ij}e_i\partial_j\varphi+2\Pi^i\partial_i^{\,2}A=0, A=column(A_1,A_2,A_3,A_0).$$

Пусть также, по аналогии с электродинамикой, $K_0=L_0=0$.

Получим уравнения вида

$$rat\vec{L}=-\frac{1}{c_g}\partial_t\vec{K}-2grad^2\vec{A}, div\vec{K}=\frac{2}{c^2{}_g}\frac{\partial A_0}{\partial t}.$$

Здесь использован оператор

$$grad^2\vec{A}=\vec{i}\,\partial_x^2A_x+\vec{j}\partial_y^2A_y+\vec{k}\partial_z^2A_z.$$

Предлагаемые уравнения построены с использованием двух новых дифференциальных операторов:

$$rat\vec{L}, grad^2\vec{A}.$$

Их нет в электродинамике, они не использовались и в других разделах физики. Понятно, что мы получаем некую качественно новую физическую модель. Выполним ее начальный анализ. Обратим внимание на возможные новые физические следствия.

4.2. ОДНОТЕНЗОРНАЯ ГРАВИДИНАМИКА

Выразим симметричный тензор гравидинамики формулой

$$\varphi_{kl}=\partial_kA_l+\partial_lA_k.$$

Получим компоненты тензора, образованные дифференцированием четырехпотенциала по координатам. Рассматриваемый вариант можно назвать *абелевой гравидинамикой.* В матричном виде

$$\varphi_{ij}=\begin{pmatrix} 2\partial_x A_1 & \partial_x A_2+\partial_y A_1 & \partial_x A_3+\partial_z A_1 & \partial_x A_0+\partial_0 A_1 \\ \partial_x A_2+\partial_y A_1 & 2\partial_y A_2 & \partial_y A_3+\partial_z A_2 & \partial_y A_0+\partial_0 A_2 \\ \partial_x A_3+\partial_z A_1 & \partial_y A_3+\partial_z A_2 & 2\partial_z A_3 & \partial_z A_0+\partial_0 A_3 \\ \partial_x A_0+\partial_0 A_1 & \partial_y A_0+\partial_0 A_2 & \partial_z A_0+\partial_0 A_3 & 2\partial_0 A_0 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} L^{11} & L_z & L_y & K_x \\ L_z & L^{22} & L_x & K_y \\ L_y & L_x & L^{33} & K_z \\ K_x & K_y & K_z & L^{00} \end{pmatrix}.$$

Антисимметричный тензор, в котором аналогично рассматривается разность дифференциальных выражений, используется в абелевой электродинамике. В этом случае

$$h_{ij}=\partial_i A_j-\partial_j A_i=\begin{pmatrix} 0 & \partial_x A_2-\partial_y A_1 & \partial_x A_3-\partial_z A_1 & \partial_x A_0-\partial_0 A_1 \\ \partial_x A_2-\partial_y A_1 & 0 & \partial_y A_3-\partial_z A_2 & \partial_y A_0-\partial_0 A_2 \\ \partial_x A_3-\partial_z A_1 & \partial_y A_3-\partial_z A_2 & 0 & \partial_z A_0-\partial_0 A_3 \\ \partial_x A_0-\partial_0 A_1 & \partial_y A_0-\partial_0 A_2 & \partial_z A_0-\partial_0 A_3 & 0 \end{pmatrix}.$$

Введем тензор

$$\varphi^{ij}=\gamma^{ik}\gamma^{jl}\varphi_{kl},\gamma^{ik}=diag(1,1,1,1).$$

Рассмотрим уравнения тензорного вида

$$\partial_i\varphi^{ij}=s^j.$$

Они совпадут с векторными уравнениями гравидинамики при $K_0=0$, полученными нами ранее. Проведем их анализ. *Заметим, что «электрический» вектор гравидинамики построен из уравнений для четырехпотенциалов гравидинамики по аналогии с «магнитным» вектором электродинамики. Заметим, что дифференциальные операторы используются разные, поэтому эта аналогия является только формальной.*

Запишем дифференциальные уравнения для четырехпотенциалов гравидинамики. Они имеют вид

$$\partial_x(2\partial_x A_1)+\partial_y(\partial_x A_2+\partial_y A_1)+\partial_z(\partial_x A_3+\partial_z A_1)+\partial_0(\partial_x A_0+\partial_0 A_1)...\Rightarrow$$

$$\nabla^2 A_1+\partial_0{}^2 A_1+\partial_x\left(div\vec{A}+\partial_0 A_0\right)=s_1,$$

$$\nabla^2 A_2+\partial_0{}^2 A_2+\partial_y\left(div\vec{A}+\partial_0 A_0\right)=s_2,$$

$$\nabla^2 A_3+\partial_0{}^2 A_3+\partial_z\left(div\vec{A}+\partial_0 A_0\right)=s_3,$$

$$\nabla^2 A_0+\partial_0{}^2 A_0+\partial_0\left(div\vec{A}+\partial_0 A_0\right)=s_0.$$

Примем условие

$$div\vec{A}+\partial_0 A_0=const=0.$$

Для четырехпотенциала гравидинамики получим уравнения, «аналогичные» используемым в электродинамике. Компоненты ПЕРВОГО четырехпотенциала гравидинамики подчинены «волновому» уравнению вида

$$\nabla^2 A_p+\partial_0{}^2 A_p=s_p.$$

Отметим, что **предложенные уравнения в частном случае содержат модель Ньютона**. Действительно, если оставить ненулевой только четвертую компоненту четырехпотенциала и отождествить величину s_0 с плотностью массы ρ, получим уравнение Лапласа для гравитационного поля. Поэтому начальная модель гравидинамики согласуется с теорией Ньютона.

Слово «волновому» взято в кавычки потому, что дифференциальный оператор второго порядка может относиться не только к гиперболическому, но и к эллиптическому типу. Это зависит от выбора выражения для координаты времени и компонент четырехпотенциала гравидинамики. Обычный волновой оператор является гиперболическим. Для него известны решения и поведение полей. Этот волновой процесс хорошо изучен в электродинамике

Для эллиптического оператора меняется структура решений. Если исходным является общее выражение для четырехметрики, полученное в электродинамике, которое зависит от динамической скалярной функции, то становится возможным изменение сигнатуры. Известно, что изменение сигнатуры приводит к потере устойчивости решений. Следовательно, гравидинамика изначально приводит к модели, которая обладает свойствами потери устойчивости решений, характерной для динамического хаоса.

Есть и другие специфические моменты. Действительно, рассмотрим решения в форме плоской волны для эллиптического уравнения вида

$$A_p = A_{p0} \exp\left\{i\left(\vec{k}\vec{r} - \omega t\right)\right\}.$$

По стандартной методике получим дисперсионное уравнение

$$k^2 + \frac{\omega^2}{c_g^2} = 0.$$

Из него следует, что уравнения гравидинамики для первого четырехпотенциала обладают свойством задавать мнимую скорость для гравитационного взаимодействия:

$$c_g = \pm i \frac{\omega}{k}.$$

Мы приняли точку зрения, что мнимые величины свидетельствуют о «внутренних» движениях. Тогда из простейшей модели гравидинамики следует, что у гравитации могут быть практически необнаружимые внешние движения и скрытое изменение внутреннего состояния. Таким может быть поведение конструкций, ассоциированных с массами. В частности, э*то могут быть некоторые периодические изменения в самой структуре масс и тех элементов, из которых они изготовлены.* По этой причине анализируемые процессы и состояния может быть трудно измерить. **«Слабость» гравитации может оказаться иллюзорной потому, что для нее могут быть более важны внутренние движения, а внешние проявления могут быть достаточно малы.**

4.3. КОНВЕКТИВНАЯ ГРАВИДИНАМИКА

Используем пару указанных тензоров в форме

$$p_{ij} = 0{,}5\left(\varphi_{ij} - h_{ij}\right) = \begin{pmatrix} \partial_x A_1 & \partial_y A_1 & \partial_z A_1 & \partial_0 A_1 \\ \partial_x A_2 & \partial_y A_2 & \partial_z A_2 & \partial_0 A_2 \\ \partial_x A_3 & \partial_y A_3 & \partial_z A_3 & \partial_0 A_3 \\ \partial_x A_0 & \partial_y A_0 & \partial_z A_0 & \partial_0 A_0 \end{pmatrix}.$$

Дополним их тензорным произведением для компонент четырехпотенциалов вида

$$a_{ij} = A_i \otimes A_j.$$

Контрвариантные компоненты тензоров выразим в простейшем случае через четырехметрику евклидова пространства. Пусть

$$p^{ij} = \gamma^{ik}\gamma^{jl} p_{kl}, a^{ij} = \gamma^{ik}\gamma^{jl} a_{kl}.$$

Зададим величины

$$\psi^{ij} = \alpha a^{ij} + \beta p^{ij}.$$

Подчиним их условиям

$$\partial_i \psi^{ij} = S^j = \Phi A^j.$$

Отсюда следует, что

$$\Phi^{-1}\partial_i \psi^{ij} = A^j.$$

Потребуем выполнения калибровочного условия

$$\partial_j A^j = 0.$$

Тогда будут выполняться уравнения вида

$$\partial_j \partial_i \psi^{ij} = -\Phi \partial_j \left(\Phi^{-1}\right)\partial_i \psi^{ij} = \partial_i \psi^{ij} \partial_j \ln \Phi.$$

Если величина Φ постоянна, уравнения станут проще:

$$\partial_j \partial_i \psi^{ij} = 0.$$

В покомпонентной форме получим

$$\alpha\left(\frac{\partial A_0(g)}{c_g dt} + \left(\vec{A}(g)\nabla\right)A_0(g)\right) = \beta\left(\nabla^2 A_0(g) - \frac{\partial^2 A_0(g)}{c_g^2 \partial t^2}\right) + \Phi_g(l)A_0(g),$$

$$\alpha\left(\frac{\partial \vec{A}(g)}{c_g dt} + \left(\vec{A}(g)\nabla\right)\vec{A}(g)\right) = \beta\left(\nabla^2 \vec{A}(g) - \frac{1}{c_g^2}\frac{\partial^2 \vec{A}(g)}{\partial t^2}\right)\frac{1}{c_g} - \frac{1}{2c_g}\Phi_g(l)\vec{A}(g).$$

В тензорном виде эти уравнения выглядят так:

$$\alpha\gamma^{kl} A_k \partial_l A_p = \beta\gamma^{kl}\partial_k \partial_l A_p + \delta^k \Phi_k A_p.$$

Заметим, что дополнительное условие на потенциалы получается способом, который указан выше: использованием симметричного тензора, построенного на производных от четырехпотенциалов.

Примем связь

$$A_i(g) = \sigma_{ij}(g) u^j(g).$$

Пусть величины u^j характеризуют поведение праматерии, индуцированное расположением и движением физических тел, обладающих массой и другими свойствами. Пусть величины A_i характеризуют эмпирические проявления движений праматерии. Мы можем тогда по-новому взглянуть на данную модель гравидинамики. При использовании тензора

$$\sigma_{ij} = \delta_{ij}$$

анализ четырехпотенциала сводится к анализу поведения праматерии. Четырехпотенциал выступает в роли ковариантной компоненты четырехскорости.

Во-первых, заменив слово праматерия на слово эфир, мы приходим к идеологии и практике первых исследователей гравитации, считающих, что гравитационное взаимодействие обусловлено движениями физической микросреды, находящейся между телами. Проблема для них состояла в том, что не были известны физические свойства такой среды. Не были известны и уравнения, которым подчинено поведение этой среды.

Не было понятно, как учесть влияние самих тел, в частности, их формы, на состояние эфира. Не было понятно, как учесть излучения, неизбежные для данной модели, в которой есть подвижные носители энергии. В рассматриваемом случае только вторая часть проблемы намечена для конкретного анализа. Остальные вопросы стоят с прежней остротой. Отметим, что ничего подобного не предлагается в теории гравитации Эйнштейна, в которой речь идет только о тензоре энергии-импульса материи, рассматриваемой как одноуровневая субстанция, связанная с физическими телами. Аналогичное замечание пригодно и для релятивистских теорий гравитации, «отказавшихся» от версии, что материя многоуровнева.

Во-вторых, уравнения гравидинамики фактически совпадают с обобщенными уравнениями микродинамики, предлагаемыми для анализа конечных физических систем. В частности, такой системой могут быть атомы и молекулы. С ними экспериментировать «проще», чем с планетными системами. Поэтому появляются эмпирические основания для ответа на фундаментальные проблемы гравидинамики, используя фактические данные о поведении атомов и молекул. Ведь эти материальные системы задают «свое» влияние на праматерию. Это влияние согласовано со свойствами праматерии.

В-третьих, принятие новой модели гравидинамики, формально и сущностно аналогичной обобщенной микродинамике, ставит гравидинамику на одно из первых мест с точки зрения структуры и поведения элементарных частиц. Атомы и молекулы подчиняются гравидинамике, которая названа микродинамикой. Их можно не различать до тех пор, пока речь идет об их формальной структуре. В реальной ситуации для конкретных задач требуются реальные, конкретные величины. Они будут различны для разных уровней материи. Но между ними ожидается соответствие, обусловленное не только их размерностной структурой. В предлагаемом подходе отпадает необходимость «строить» квантовую теорию гравитации. Для изучения свойств гравитации требуется более глубоко разобраться в структуре, поведении и свойствах атомов и молекул. Структура макрогравитации будет, вероятно, как-то согласована с результатами экспериментов в микромире. **Проблема изучения макромира по свойствам микромира, равно как и обратное соответствие, имеет теперь математическое обоснование**.

В-четвертых, микродинамика обязана базироваться не только на физике, ассоциированной с гравитационным зарядом. Важную роль должны играть эффекты, обусловленные электрическим зарядом. Для электрического заряда мы используем «свой» четырехпотенциал. Кроме этого, мы базируемся на антисимметричных величинах. В частности, тогда мы не вправе пользоваться тензором четырехпотенциала электродинамики. Значит, остаются только слагаемые, обусловленные производными от четырехпотенциала. Примем во внимание гипотезу, сформулированную ранее, что электрический заряд невозможен без гравитационного. В частности, этот факт может проявляться через симметричный тензор, ассоциированный с четырехпотенциалом. Тогда, как и в гравидинамике, электродинамика индуцирует «свою» волновую часть добавки в уравнения, задающие напряжения в праматерии. В простом случае это могут быть выражения вида

$$\left(\nabla^2 A_0(q) - \frac{\partial^2 A_0(q)}{c_q^2 \partial t^2}\right) = S_0(q), \left(\nabla^2 \vec{A}(q) - \frac{\partial^2 \vec{A}(q)}{c_q^2 \partial t^2}\right) = \vec{S}(q).$$

Соответственно появятся добавки в уравнения гравидинамики и микродинамики. Общие уравнения гравидинамики с учетом сделанных замечаний, аналогичные уравнениям микродинамики, получат вид

$$A_g\left(\frac{\partial A_0(g)}{c_g dt}+\left(\vec{A}(g)\nabla\right)A_0(g)\right)=B_g\left(\nabla^2 A_0(g)-\frac{\partial^2 A_0(g)}{c_g^2\partial t^2}\right)+$$

$$+B_q\left(\nabla^2 A_0(q)-\frac{\partial^2 A_0(q)}{c_q^2\partial t^2}\right)+\Phi_g(l)A_0(g)+\Phi_q(l)A_0(q),$$

$$A_g\left(\frac{\partial \vec{A}(g)}{c_g dt}+\left(\vec{A}(g)\nabla\right)\vec{A}(g)\right)=B_g\left(\nabla^2 \vec{A}(g)-\frac{1}{c_g^2}\frac{\partial^2 \vec{A}(g)}{\partial t^2}\right)\frac{1}{c_g}+$$

$$+B_q\left(\nabla^2 \vec{A}(q)-\frac{\partial^2 \vec{A}(q)}{c_q^2\partial t^2}\right)-\frac{1}{2c_g}\Phi_g(l)\vec{A}(g)-\frac{1}{2c_q}\Phi_q(l)\vec{A}(q).$$

Отметим, что развиваемая модель строится как двухтензорная структура. Двухтензорность мы связываем со структурой 01-РИТОВ. Если же физика обнаруживает более высокие уровни РИТОВ, то модель будет содержать больше тензоров второго ранга и согласований между ними.

Уравнения существенно усложнятся, когда их коэффициенты становятся переменными. Тогда появятся дополнительно производные от них. Кроме этого, система дополнится динамическими моделями, которые характеризуют поведение коэффициентов, входящих в уравнения гравидинамики. Ошибочно надеяться, что столь сложные математические системы могут быть легко проверены экспериментально. Но еще меньше надежды на то, что эксперимент способен рационально двигаться вперед без моделей указанного типа. Ведь уравнения дают не только оценки ситуаций. Они указывают реалистичные параметры для конструкций, им подчиненных.

Указанная четверка замечаний задает своеобразные «ворота» для новой физики. Мы только увидели некоторые контуры их отдаленного будущего. Через них еще нужно пройти, что совсем не просто. Готовы ли мы к такому путешествию? Что и как оно изменит в нас и в нашей жизни?

С философской точки зрения, в физической теории мы стартуем теперь с новой позиции. Она кажется простой:

- В физическом пространстве и времени мы располагаем материю разных уровней.
- На каждом из них, следуя новой идеологии, имеется «свой» гравитационный и электрический заряды.
- Каждый физический объект есть изделие, изготовленное тем или иным способом с использованием набора материи разных уровней.
- Каждая одноуровневая модель имеет пару слагаемых. Они ассоциированы с гравитационным и электрическим зарядами.
- Поведение исследуемых конструкций задается на основе анализа модели поведения материи, в которой находятся исследуемые изделия и материи, из которой они изготовлены.
- Разные материи будут по-разному согласованы друг с другом в понятийном, математическом и экспериментальном планах.

С математической точки зрения нам нужны уравнения вида

$$\partial_i \Pi^{ij}(g,q)=\partial_i\left(\varphi^{ij}(g)+\varphi^{ij}(q)\right)=S^j(g)+S^j(q).$$

Выражения $\varphi^{ij}(g), S^j(g), \varphi^{ij}(q), S^j(q)$ задают напряжения и токи в материи исследуемого уровня, ассоциированные с гравитационным и электрическим зарядами соответственно. Пусть выполняется **закон сохранения системы токов**, обусловленных гравитационным и электрическим зарядами в форме

$$\partial_j\left(S^j(g)+S^j(q)\right)=0.$$

Тогда величины микродинамики (гравидинамики) будут подчинены уравнениям

$$\partial_j\partial_i\Pi^{ij}(g,q)=0.$$

Рассмотрим вариант, когда ковариантные компоненты указанных величин выражаются через контрвариантные с помощью фиксированного тензора четвертого ранга. Пусть

$$\Pi^{ij}=\pi^{ijkl}\Pi_{kl}, \pi^{ijkl}=const.$$

Получим систему уравнений

$$\pi^{ijkl}\partial_j\partial_i\Pi_{kl}(g,q)=0.$$

Конечно, она может быть подчинена дополнительным условиям. Мы вправе дать геометрическое представление полученным уравнениям и выводам. Например, можно сопоставить ковариантный тензор гравидинамики с метрическим тензором псевдориманова многообразия. Тогда задача описания гравидинамических явлений сводится к анализу структуры риманова пространства, подчиненного дополнительным условиям.

Рассмотрим указанное согласование с другой стороны. Иначе запишем уравнения гравидинамики для первого четырехпотенциала. При выборе метрики евклидова четырехмерия g^{ij}, ассоциированной с ними, они выглядят так:

$$g^{kl}\partial_k\partial_l A_p=0,$$
$$g^{kl}\partial_k A_l=0.$$

Рассмотренный вариант является простейшим из-за простого выражения для четырехметрики в ПАРЕ $\left(A_p, g^{kl}\right)$. В общем случае мы вправе использовать более сложные связи вида

$$\varphi^{ij}=\omega^{ik}\omega^{jl}\varphi_{kl}, \omega_{kl}=\alpha g_{kl}+\beta\vartheta_{kl}.$$

Они способны усложнить уравнения для ПЕРВОГО четырехпотенциала, в частности задать его зависимость от системы скоростей, присущих гравидинамике и от внутренних свойств гравитации.

4.4. СРАВНЕНИЕ С ДРУГИМИ МОДЕЛЯМИ

Рассмотрим систему уравнений гравидинамики для первого четырехпотенциала без учета конвективных движений в виде

$$\gamma^{kl}\partial_k\partial_l A_p=0, \gamma^{kl}\partial_k A_l=0.$$

Покажем, как из неё следует релятивистская модель гравитации Логунова. Во-первых, *выразим четырехпотенциал гравидинамики* $A_p(g)$ *через четырехскорость праматерии* u^s *и новую переменную - симметричный тензор второго ранга* $\sigma_{ps}, \sigma = \det|\sigma_{ps}|$. Пусть

$$A_p = \sigma_{ps}\sqrt{-\sigma}\frac{u^s}{\sqrt{-\sigma}} = \tilde{\sigma}_{ps}\hat{u}^s .$$

Тогда

$$\gamma^{kl}\partial_k\partial_l A_p = \gamma^{kl}\partial_k\partial_l\left(\tilde{\sigma}_{ps}\hat{u}^s\right) = \left(\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\tilde{\sigma}_{ps}\right)\hat{u}^s + 2\gamma^{lk}\partial_l\tilde{\sigma}_{ps}\partial_k\hat{u}^s + \tilde{\sigma}_{ps}\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\hat{u}^s .$$

Во-вторых, примем предположения:

- конвективные слагаемые значительно «меньше» волновых слагаемых,
- поведение праматерии согласовано со свойствами материи, в частности, с тензором энергии-импульса материи $\tilde{T}_{ps}$ (алгоритм позволяет учесть дополнительно тензор энергии-импульса самого гравитационного поля $\tilde{T}_{ps}(g)$),
- конкретизируем движение праматерии условием

$$2\gamma^{lk}\partial_l\tilde{\sigma}_{ps}\partial_k\hat{u}^s + \tilde{\sigma}_{ps}\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\hat{u}^s = (k\tilde{T}_{ps} + \varepsilon\tilde{\sigma}_{ps})\hat{u}^s .$$

Получим уравнения гравидинамики, согласованные с поведением праматерии:

$$\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\tilde{\sigma}_{ps} = k\tilde{T}_{ps} + \varepsilon\tilde{\sigma}_{ps} .$$

В-третьих, найдем дополнительные ограничения, которые следуют из калибровочных условий:

$$\gamma^{kl}\partial_k A_l = \gamma^{kl}\partial_k\left(\tilde{\sigma}_{ls}\hat{u}^s\right) = \left(\gamma^{kl}\partial_k\tilde{\sigma}_{ls}\right)\hat{u}^s + \tilde{\sigma}_{ls}\gamma^{kl}\partial_k\hat{u}^s = 0 .$$

Если

$$\tilde{\sigma}_{ls}\gamma^{kl}\partial_k\hat{u}^s = \tilde{\chi}_s\hat{u}^s ,$$

то

$$\gamma^{kl}\partial_k\tilde{\sigma}_{ls} = \tilde{\chi}^s .$$

В предлагаемой системе уравнений гравидинамики кроме анализа «метрического тензора» проводится расчет поведения праматерии. Ее поведение обязано зависеть от массивных тел, а также от гравитационного излучения.

Эта модель является новой по ряду признаков. Она многоуровнева. У нее много возможностей, не учитываемых в обычных моделях гравитации. Кроме этого, в ней «метрический тензор» или физическое тензорное поле являются частью общей конструкции в гравидинамике. Получим тензорную модель гравидинамики, учитывающую движение праматерии, зависящее от массивных тел:

$$\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\tilde{\sigma}_{ps} = k\tilde{T}_{ps} + \varepsilon\tilde{\sigma}_{ps}, \gamma^{kl}\partial_k\tilde{\sigma}_{ls} = \chi_s ,$$

$$2\gamma^{lk}\partial_l\tilde{\sigma}_{ps}\partial_k\hat{u}^s + \tilde{\sigma}_{ps}\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\hat{u}^s = (k\tilde{T}_{ps} + \varepsilon\tilde{\sigma}_{ps})\hat{u}^s ,$$

$$\tilde{\sigma}_{ls}\gamma^{kl}\partial_k\hat{u}^s = \tilde{\chi}_s\hat{u}^s .$$

В-четвертых, введем контрвариантные компоненты используемых тензоров по правилу

$$\widetilde{\sigma}_{ps} = \lambda_{pr}\lambda_{sq}\widetilde{\sigma}^{rq}, \widetilde{T}_{ps} = \lambda_{pr}\lambda_{sq}\widetilde{T}^{rq}.$$

Пусть $\lambda_{ij} = const$. Указанные выше уравнения преобразуются в систему вида

$$\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\widetilde{\sigma}^{ps} = k\widetilde{T}^{ps} + \varepsilon\widetilde{\sigma}^{ps},$$

$$\gamma^{kl}\partial_k\delta_{lp}\widetilde{\sigma}^{ps} = \widetilde{\chi}^s,$$

$$2\gamma^{lk}\partial_l\widetilde{\sigma}_{ps}\partial_k\widehat{u}^s + \widetilde{\sigma}_{ps}\gamma^{kl}\partial_k\partial_l\widehat{u}^s = (k\widetilde{T}_{ps} + \varepsilon\widetilde{\sigma}_{ps})\widehat{u}^s,$$

$$\widetilde{\sigma}_{ls}\gamma^{kl}\partial_k\widehat{u}^s = \widetilde{\chi}_s\widehat{u}^s.$$

Они обобщают систему уравнений релятивистской теории гравитации: мы используем в ней систему четырехметрик, гравитационные явления зависят от поведения праматерии. К таким выводам мы приходим, используя только один тензор гравидинамики. Примем предположение, что он описывает структуру и влияние 0-РИТОВ для гравитации. Однако есть еще второй тензор гравидинамики, который подчинен более сложным уравнениям. Он описывает структуру и поведение 1-РИТОВ, ассоциированных с массами. Поэтому предлагаемая модель гравидинамики качественно отлична от моделей, используемых ранее.

Поскольку релятивистская теория гравитации не только согласуется с подходом и моделью Эйнштейна, а развивает и обобщает ее, предлагаемая модель гравидинамики содержит в себе в частном случае теорию гравитации Эйнштейна.

Учет материальных тел, как это уже обнаружено в теории электрона и в гидродинамической модели микродинамики, может и должен выполняться через конструирование правых частей предлагаемых уравнений. Однако это только одна возможность. Есть и другие возможности, которые следует учесть.

Поскольку материя многоуровнева, требуется задавать структурные и динамические уравнения для каждого уровня материи. Затем их нужно согласовывать друг с другом. Таких задач мы не решали ранее. К ним подойти нужно совсем вниманием и осторожностью. *Поэтому из общих соображений следует, что вариант абелевой гравидинамики значительно выходит за рамки стандартной классической релятивистской теории гравитации.*

Обратимся к релятивистской теории гравитации Логунова. В его модели введено соответствие

$$g_{rl} = \sqrt{-\gamma}\gamma_{rl} + \sqrt{-\gamma}\varphi_{rl}.$$

Здесь $\gamma = Det\gamma_{rl}, \gamma_{rl} = diag(1,1,1,-1)$ – метрика Минковского, φ_{rl} - тензорное физическое поле гравитации.

Поскольку поля инерции могут и должны быть присущи любому материальному объекту (а «поля» относятся к таким объектам), то и гравитационное поле тоже владеет инерцией и тяготением. Поэтому может и должна быть пара тензорных физических полей, что обнаруживается при построении гравидинамики по аналогии с электродинамикой.

В электродинамике эффекты инерции скрыты из-за тождественного выполнения первой пары уравнений электродинамики при переходе к четырехпотенциалам. Но они учитываются во второй паре уравнений через связи между полями и индукциями. В случае пространства постоянной кривизны метрика инерции подчинена уравнениям

$$R_{ij} - \frac{1}{2}\Omega_{ij}R = 0.$$

Логунов показал, что уравнения релятивистской теории гравитации приводят к **формальному соответствию** с теорией гравитации Эйнштейна, хотя физические их основы и выводы во многом различаются. В этом случае «эффективная» метрика будет подчинена уравнениям

$$R_{ij} - \frac{1}{2}\Omega_{ij} R = \kappa T_{ij}.$$

В силу указанных обстоятельств мы вправе ожидать, что, с общих позиций анализа, БИПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АБЕЛЕВА ГРАВИДИНАМИКА представляет собой дальнейшее развитии известных моделей гравитации. Возможность рассмотрения метрического тензора гравитации как тензорного произведения пары четырехпотенциалов гравидинамики свидетельствует о том, что мы имеем модель, учитывающую **глубинные стороны и свойства гравитации**. Аналогия с электродинамикой облегчает понимание физических ситуаций в гравитации и, по-видимому, стимулирует создание технических устройств для новой физической практики.

Наличие первого четырехпотенциала позволяет ввести в рассмотрение семейство решений в форме *постоянных значений четырехпотенциала*. При переходе к четырехметрикам эффективного риманова пространства на основе тензорного произведения четырехпотенциалов мы получим систему постоянных четырехметрик. В частности, из уравнений для первого четырехпотенциала гравидинамики следует также метрика Ньютона.

Система постоянных четырехметрик является качественно новым звеном электродинамики в спинорной форме. Она важна и для других разделов физики.

4.5. ДВУХТЕНЗОРНАЯ ГРАВИДИНАМИКА

Модель электродинамики базируется на паре антисимметричных тензоров. Действуя по аналогии в гравидинамике, мы обязаны ввести второй симметричный тензор Φ^{ij}, четырехметрику для него вида Ω^{ij}. Будем считать, что анализ проводится, как и в электродинамике, в опорном многообразии $T^1 \times R^3$. Определим также «ковариантные» производные ∇_i.

Пусть задан симметричный тензор

$$\Phi_{kl} = \nabla_k B_l + \nabla_l B_k \neq \partial_k B_l + \partial_l B_k.$$

Действуя *по аналогии с электродинамикой*, рассмотрим ВТОРОЙ четырехвектор B_k, четырехметрику пространства скоростей Ω_{ij}. **Введем обобщенные динамические уравнения вида, используя ковариантные производные по метрике, ассоциированной с пространством скоростей**

$$\nabla_i \Phi^{ij} = S^j,$$

$$\Phi^{ij} = \Omega^{ik}\Omega^{jl}\Phi_{kl}.$$

Рассмотрим вариант, когда

$$\nabla_p \Omega^{ik} = 0.$$

В данном приближении

$$S^j = \nabla_i\left(\Omega^{ik}\Omega^{jl}\Phi_{kl}\right) = \Omega^{ik}\Omega^{jl}\nabla_i\left(\nabla_k B_l + \nabla_l B_k\right) = \Omega^{jl}\left(\Omega^{ik}\nabla_i\nabla_k B_l\right) + \Omega^{jl}\nabla_l\left(\Omega^{ik}\nabla_i B_k\right).$$

Получим систему уравнений для второго четырехпотенциала:

$$\Omega^{ik}\nabla_i\nabla_k B_l - R_l^p B_p = S_l, \Omega^{ik}\nabla_i B_k = 0.$$

Второй четырехпотенциал гравидинамики по своим свойствам и проявлениям напоминает первый потенциал гравидинамики. Поэтому модель спинорной двухтензорной гравидинамики содержит в себе систему новых математических операторов и новых физических условий.

Принимая указанное выше отождествление четырехпотенциала с четырехскоростями праматерии, мы получаем возможность рассматривать гравитацию как «проявление» волнового движения праматерии. Тогда возможен КАЧЕСТВЕННО НОВЫЙ ПОДХОД ко всей физике: **механика становится следствием гравидинамики.**

Мы рассматриваем «гравитацию», моделируя ее структуры и ее влияния посредством пары симметричных физических полей $\left(\varphi_{kl}, \Phi_{kl}\right)$*, выраженных через пару четырехпотенциалов* $\left(A_k, B_k\right)$ *гравидинамики. Контрвариантные компоненты физических полей ассоциированы с ковариантными компонентами посредством пары соответствующих контрвариантных четырехметрик* $\left(r^{ij}, \Omega^{ij}\right)$. ***Все рассматриваемые величины присоединены к физическому пространству-времени размеров****. Используемые нами метрические тензоры, которые входят в динамические уравнения гравидинамики, задают структуру пространства скоростей, ассоциированного с парой четырехпотенциалов. Эти тензоры могут быть достаточно сложны и должны выбираться в соответствии с конкретными физическими условиями.*

Действуя по аналогии с электродинамикой без ограничения скорости, в которой ее модель задается в физическом пространстве-времени $T^1 \times R^3$, мы рассматриваем гравидинамику в этом же пространстве.

Поскольку вторая система уравнений схожа с уравнениями для четырехпотенциалов в электродинамике, мы вправе ожидать, что гравидинамике будут присущи многие стороны и свойства, известные для электрического заряда и для электрических полей.

Исходное использование ПАРЫ четырехпотенциалов и пары волновых уравнений свидетельствует о том, что абелева гравидинамика по своей структуре, а потому и по физическим свойствам, сложнее абелевой электродинамики. ***Наглядно это можно представить различием конструкций ножа и ножниц.***

Так может быть не только по формальным соображениям, но и по сути физики зарядов и их взаимодействий. В электродинамике переход к четырехпотенциалам автоматически приводит к выполнению первой системы уравнений. Тогда из второй системы уравнений и необходимых связей следуют условия, которым физически подчинен четырехпотенциал электродинамики. В абелевой гравидинамике первые уравнения приводят к волновым уравнениям для первого четырехпотенциала, а вторые уравнения задают обобщенные волновые уравнения для второго четырехпотенциала. Поскольку между парой тензорных полей должны быть связи (если предполагать, что гравидинамика аналогична электродинамике), то их структура и роль остаются пока не выясненными. Неясны и динамические уравнения для них. Возможно, нулевая масса имеет свой четырехпотенциал, которого нет у нулевого электрического заряда, что принципиально различает два указанных заряда (исключает «экранировку» гравитации).

Возможно, отмеченное различие обусловлено различием инерционных свойств для электрического и гравитационного зарядов, а также их проявлений. Речь идет вот о чем. Из компонент скоростей мы формируем тензорное произведение, дифференцирование которого дает уравнения динамики Ньютона в форме Эйлера. Симметризация этого выражения приводит к начальному выражению, а антисимметризация задает нулевое выражение. Ассоциируя динамику гравитационного заряда с симметричным тензором скоростей, а динамику электрического заряда с антисимметричным тензором, мы обнаруживаем, что обе динамики качественно различны. Массе присущ **первый уровень инерции**, а у электрического заряда его нет. В то же время мы предполагаем, что масса и электрический заряд способны превращаться друг в друга. Следовательно, масса способна терять инерционные свойства, а электрический заряд способен их приобретать. Закон сохранения ИНЕРЦИИ при превращении зарядов становится средством диагностики меры такого превращения. Понятно, что предполагаемый механизм может привести к качественно новым физическим представлениям. С ними могут быть связаны новые технические устройства. Не исключено, что указанное свойство реализуется в динамике частиц света.

Второй уровень инерции формирует тензор напряжений, в котором учтены первые производные от скоростей по координатам. В этом случае, как легко показать, математические структуры схожи как в случае симметричного, так и в случае антисимметричного тензора напряжений. Они имеют вид эллиптических уравнений второго порядка, дополненных градиентами от калибровочного условия:

$$\Xi^p = \nabla^2 v^p + \partial_0^2 v^p + \partial_p \left(div\vec{v} + \partial_0 v^0 \right).$$

Они входят в уравнения динамики аддитивно, будучи умноженными на плотность массы ρ и на вязкость μ (характеризующие жидкий объем и условия, в которых находятся структурные составляющие этого объема). Поэтому для электрического заряда естественно ввести динамические уравнения

$$\rho \Xi^p = \mu^{-1} \vartheta^p.$$

При условии

$$\left(div\vec{v} + \partial_0 v^0 \right) = const$$

динамика электрического заряда подчинена эллиптическому волновому уравнению

$$\rho \left(\nabla^2 v^p + \partial_0^2 v^p \right) = \mu^{-1} \vartheta^p.$$

Принимая точку зрения, что скорости зависят только от времени, получим дифференциальное уравнение для динамики электрического заряда в форме

$$\rho(q) \frac{d^2 v^p}{dt^2} = \vartheta^p(q).$$

Если представленная точка зрения правильна, динамика электрического и гравитационного зарядов качественно различна. *Для масс важны первые производные от скоростей по времени, для электрического заряда важны вторые производные от скоростей по времени.* Для масс важна скорость изменения скорости, для электрических зарядов важна скорость изменения ускорений.

Конечно, рассматриваемая возможность ассоциирована лишь с движением жидкости. Ее реальный исток и реальные причины могут быть существенно глубже. Поэтому мы вправе рассмотреть более общий подход, отталкиваясь от идеи, указанной выше. Общековариантные уравнения для динамики электрического заряда приобретают тогда очевидный вид

$$\alpha^2 \frac{d^3 x^i}{d\sigma^3} + \widehat{\Gamma}_{jk}{}^i \left(\frac{d^2 x^j}{d\sigma^2} \frac{dx^k}{d\sigma} + \frac{dx^j}{d\sigma} \frac{d^2 x^k}{d\sigma^2} \right) + \breve{\Gamma}_{jk}{}^i \frac{dx^j}{d\sigma} \frac{dx^k}{d\sigma} + Q^i = 0.$$

Поскольку в них обязательно войдут вторые и первые производные по координатам, следовательно, исходя из развиваемого подхода, динамика электрического заряда сопровождается превращением в гравитационный заряд, у которого есть своя инерция. Аналогично, превращение массового заряда в электрический становится возможным лишь в том случае, когда учитываются третьи производные от координат по времени.

В реальных ситуациях, которые реализуются при взаимодействии частиц света с физической средой, исходя из физических соображений, обязана реализоваться согласованная динамика электрического и гравитационного ПРЕДЗАРЯДОВ, содержащихся в частице света.

По этой причине эксперимент и проводимые расчеты обязаны как-то учесть отмеченные обстоятельства. Покажем, что в элементарном виде они уже учитываются в модели релаксационного изменения параметров электромагнитного поля при его взаимодействии с физической средой. Действительно, для описания экспериментальных данных в электродинамике движущихся сред нам понадобилось уравнение для скоростей $\vec{u}$ вида

$$\frac{d\vec{u}}{d\xi} = -P_0\left(\vec{u} - \vec{u}_{\circ}\right).$$

Продифференцируем его по независимой переменной ξ. Получим уравнение

$$\frac{d^3\vec{x}}{d\xi^3} + P_0\frac{d^2\vec{x}}{d\xi^2} = 0.$$

Оно принадлежит к типу динамических уравнений, ассоциированных с согласованной динамикой электрического и гравитационного зарядов. Если предлагаемый подход физически корректен, мы можем утверждать, что в процессах динамического изменения параметров электромагнитного поля (частиц света) реализуется механизм превращения электрического предзаряда в массовый и массового предзаряда в электрический.

Из этих рассуждений следует, что при анализе гравитационных явлений, сопровождающихся большими ускорениями и процессами взаимного превращения электрического и гравитационного зарядов, НЕДОСТАТОЧНО использовать динамические уравнения второго порядка. НЕДОСТАТОЧНО учитывать только скорости и ускорения. Общая динамика для электрических и гравитационных зарядов должна описываться, по меньшей мере, дифференциальными уравнениями третьего порядка. Соответственно, в кодифференциальных уравнениях должен быть учтен третий и более высокие уровни движений.

4.6. НОВАЯ ФИЗИКА ГРАВИТАЦИИ

Мы предполагаем, что из праматерии изготовлены как предмассы, так и сами массы - гравитационные заряды, а также среда, посредством которой массы влияют друг на друга. Соответственно, как вне масс, так и внутри них и на их границе будут выполняться динамические уравнения для праматерии, софистатные уравнениям движения жидкости.

СЛЕДОВАТЕЛЬНО, теория гравитации обязана рассматриваться как модель, согласованная с движениями и превращениями праматерии.

Принимая в качестве структурных элементов материи (как это следует из модели частиц света) пару Элонов и пару Пролонов, мы можем проводить анализ числа указанных элементов, а также учитывать структура их РИТОВ. Если ограничится 01-РИТАМИ, то потребуется выяснить, в каком количестве и как представлены в гравитационных явлениях 0-РИТЫ и 1-РИТЫ.

Мы понимаем, что когда одноуровневая модель выдается взамен многоуровневой, у нее имеется множество ограничений. Некоторые из них неточны, а некоторые просто неверны. Поэтому следствия из одноуровневых моделей в чем-то неточны, а в чем-то неверны. Такова реальная картина анализа. В каждом проведенном исследовании есть новые ростковые точки и перспективы дальнейшего развития. Хорошая одноуровневая модель образует естественное начало модели трансфинитной. Трансфинитная модель отличается от одноуровневой модели пространством и временем, величинами, операторами и операциями, понятиями и экспериментом.

Отметим специфику учета и проявлений РИТ- структур в одноуровневых моделях. В качестве примера рассмотрим физическую реальность микромира, используя только 01-РИТЫ и физическое представление о существовании ЧЕТЫРЕХ основных физических объектов, из которых образуются все остальные. Тогда естественно посчитать в каждой конструкции и явлении количество 0-РИТОВ, им соответствующих. Пусть оно задается в единице объема физического пространства-времени функциями

$$\psi_1, \psi_2, \psi_3, \psi_4 .$$

Пусть количество 1-РИТОВ в единице физического объема задается функциями

$$\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4 . .$$

Дифференцирование этих функций по координатам задает элементы, из которых следует конструировать величины, относящиеся как к исследуемым конструкциям, так и к исследуемым явлениям (следуя принципу общей софистатности конструкций и их качеств). В рассматриваемом варианте, когда исходным становится тензор второго ранга, возможно его расщепление на симметричную и антисимметричную части. Из практики следует, что симметричная часть ассоциируется с гравитационным зарядом, а антисимметричная часть ассоциируется с электрическим зарядом. Мы связываем эту математическую возможность с физической возможностью, состоящей в том, что топологически возможны два типа предзарядов, построенных из прапраматерии (атонов). Здесь мы следуем общей софистатности математических и физических конструкций, математических и физических качеств. Заметим, что указанные обстоятельства мы считаем пригодными к материи любых уровней. Так постулируются общие свойства физического мира на основе системы софистатностей одного уровня материи.

Естественно ожидать, что высшие уровни РИТОВ: второй (гиперплоскости), третий (гиперобъемы) и т. д. индуцируют новые величины, новые операции и операторы.

Обозначим число пролонов и элонов как *0-структур* в единице объема «праматериальной жидкости» функциями

$$(\phi_1(\vec{x},t), \phi_2(\vec{x},t), \phi_3(\vec{x},t), \phi_0(\vec{x},t)) = (B_1, B_2, B_3, B_0) = B_l, l = 1,2,3,0. .$$

При помощи «своего» метрического тензора (или другим способом) им будет поставлена в соответствие ПЕРВАЯ ПАРА функций гравидинамики вида

$$\left(\phi^{ij}, \lambda^{kl}\right).$$

Первые производные от них покажут линейную часть неоднородностей их распределения в пространстве и во времени. **При построении симметричного тензора ситуация становится схожей с механикой сплошной среды, что позволяет применить в гравитации ее подходы и методы.**

При этом появляется возможность по-новому учесть «инерционную часть» гравидинамики, обусловленную квадратичной формой, ассоциированной с четырехпотенциалом гравидинамики.

Основная идея модели гравидинамики состоит в том, чтобы *в первом приближении* описывать экспериментальные проявления масс посредством величин, образующих симметричный тензор второго ранга. Для электрического заряда его «полевые» проявления задаются антисимметричным тензором второго ранга.

В силу указанных обстоятельств теория электрона, будучи согласованной с электродинамикой и гравидинамикой, должна содержать в себе свойства электрического заряда и массы. Поэтому ее величины должны быть заданы парой тензоров. Один из тензоров симметричен, а второй антисимметричен.

Кроме этого, если электрон «порожден» свойствами электрического и гравитационного зарядов, а уравнения для них нам известны, то его поведение тоже должно как-то сводиться к аналогичным уравнениям. Другими словами, «дети могут быть похожи на родителей». Но, заметим, как сходство детей и родителей может быть сходством в поколениях, так и сходство электрона с электродинамикой и гравидинамикой может быть сходством софистатным, зависеть в разной мере от поведения разных уровней материи. Софистатность «родителей» и «детей» может быть косвенной.

Однако, следуя аналогии с электродинамикой, мы обязаны ввести в рассмотрение второй четырехпотенциал. Его можно ввести, учитывая число пролонов и элонов как 1-структур в единице объема «праматериальной жидкости». Зададим их функциями

$$(\varphi_1(\vec{x},t), \varphi_2(\vec{x},t), \varphi_3(\vec{x},t), \varphi_0(\vec{x},t)) = (C_1, C_2, C_3, C_0) = C_l, l = 1,2,3,0.$$

Со «своим» метрическим тензором они зададут ВТОРУЮ ПАРУ функций гравидинамики вида

$$\left(\varphi^{ij}, \Lambda^{kl}\right).$$

Примем предположение, что и для второго четырехпотенциала будут выполняться уравнения, аналогичные уравнениям движения материальной жидкости. Фактически, мы в явном виде используем принцип СОФИСТАТНОСТИ структур и их свойств для материального и праматериального уровней реальности.

Уравнения

$$\frac{\partial \phi^{ij}}{\partial x^i} = 0,$$

$$\frac{\partial \varphi^{ij}}{\partial x^i} = F^j$$

образуют *начальную модель явлений гравидинамики*, построенную по аналогии с моделью поведения жидкостей. По своей сути она напоминает модель, в которой смешана ПАРА жидкостей.

Ситуация становится *понятийно* достаточно *простой*. Но не так просты ее математические основы и выводы. Не так прост и эксперимент, который потребуется, чтобы верифицировать данную модель.

Согласно модели гравитационного взаимодействия, представленной в [1], материальные тела расположенные в «океане» праматерии, обладают гравитационным излучением, которое расталкивает праматерию между ними. Появляется «разреженность» праматерии, которая является физической причиной притяжения массивных тел.

Общие контуры нового пути намечены. Теперь требуется пройти новый путь, преодолевая возможные препятствия и ловушки. Хотя, следуя опыту, самые неприятные ловушки мы готовим для себя сами. Природа не злонамеренна и не жадна. Но и нам не следует скупиться на усилия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Построены модели гравидинамики по аналогии с электродинамикой. Установлена их связь с известными моделями. Указаны новые элементы и ростковые точки теории гравитации. Установлена аналогия гравидинамики и микродинамики. Предложено рассматривать гравитацию на основе модели движения праматерии, в которой расположены материальные тела.

ЛИТЕРАТУРА

1.Барыкин В.Н. Новая физика света. Мн.: Ковчег, 2003,-434 с.

2.Барыкин В.Н. Атом света. Мн.: изд. Скакун, 2001, -278 с.

3.Логунов А.А. Лекции по теории относительности и гравитации. М.: Наука, 1987, 271с.

ЛЕКЦИЯ 5. К СИММЕТРИИ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

При анализе физических конструкций и явлений приходится использовать ***систему неизоморфных симметрий****. Найден математический объект, названный нигруппой, пригодный для их описания. Предложена концепция бигруппы: множества с двумя операциями, по каждой из которых множество является группой. Проиллюстрирована на физических приложениях* ***динамика генераторов и параметров исследуемого семейства симметрий.***

ВВЕДЕНИЕ

В сложных физических задачах, относящихся к релятивистской электродинамике и квантовой механике, трудно выполнить как теоретический, так и экспериментальный анализ деталей взаимодействия, учесть все реальные условия измерения. Поэтому обычно ограничиваются анализом не всего процесса изменения величин, а только анализом некоторой системы состояний. Они соответствуют некоторым итогам взаимодействия, которые способны скрывать механизм реальных изменений. Можно сказать, что вместо анализа процесса анализируется система состояний.

В электродинамике для описания состояний используют кинематический метод перерасчета величин, применяя для этого группу Лоренца и пространство Минковского [1]. В квантовой механике, базирующейся на пространстве Ньютона и группе Галилея, также исследуются состояния. В ней отказ от анализа процесса обоснован концепцией редукции волнового пакета с предположением, что ее невозможно описать детально и детерминистически [2].

Проблема состоит в том, чтобы описывать процессы, а не только систему состояний. Общепринятого алгоритма для решения такой проблемы не существует. Отсутствует и общепринятый подход к разграничению и описанию состояний и процессов.

В данной работе показано, что возможно детерминистическое описание процессов изменения параметров явления таким образом, что процесс содержит в себе систему состояний. Подход базируется на объединении неизоморфных симметрий в активную систему, способную учитывать как влияние взаимодействий, так и их итоги. Показано, что для этого требуются новые математические объекты. Они названы нигруппой и бигруппой, частично исследованы их свойства. Проиллюстрированы некоторые физические аспекты данного подхода.

5.1. СИММЕТРИЙНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССОВ

В *общеизвестном кинематическом* описании системы состояний используется группа Лоренца. Известно, что она позволяет корректно рассчитать итоги взаимодействия, не раскрывая деталей и хода динамического процесса. В кинематическом подходе различие параметров не имеет динамической природы, потому ему «не нужен» процесс, который задает фиксируемые эмпирически итоги взаимодействия.

Качественно другое описание поведения параметров электромагнитного поля получено в рамках обобщенной *динамической* модели релятивистских эффектов [3]. В новом подходе поведение скорости поля динамически согласовано с изменением его частоты. Изменения происходят в форме *релаксационного процесса*, в котором параметры явления детерминистически меняются от некоторых начальных значений до некоторых конечных.

Согласно работе $[3]$, по **параметрам состояния** электромагнитного поля, известным для одного наблюдателя, можно рассчитать **параметры динамического процесса,** анализируемого другим наблюдателем. Для этого требуется, дополнительно к реальному физическому пространству-времени размеров $T^1 \times R^3$, ввести пространство-время для скоростей в форме обобщенного пространства Минковского $\widetilde{M}_4$, характеризуя с его помощью физические процессы.

Расчет базируется на обобщенных преобразованиях дифференциалов координат для кокасательного пространства T^*M (ассоциированного с $T^1 \times R^3$):

$$dx' = \gamma(dx - vdt), dt' = \gamma\left(dt - \frac{vw}{c^2} n^2 dx\right), \gamma = \left(1 - \frac{v^2}{c^2} n^2 w\right)^{-\frac{1}{2}}.$$

В них входит относительная скорость для пары наблюдателей v, показатель преломления n, а также **показатель отношения** w, новая физическая величина, введенная в динамической модели релятивистских эффектов $[4]$. *В таком варианте кокасательное пространство T^*M выполняет функции пространства скоростей.* Величина w в электродинамике задается правилом

$$w = 1 - \exp(-P_\lambda (n-1)).$$

Здесь $n-$показатель преломления, P_λ $-$эмпирическая константа, зависящая от длины волны электромагнитного поля.

Для взаимосвязи скоростей, характеризующей стадии динамического процесса, анализируемого разными наблюдателями, получим выражение

$$\frac{dx'}{dt'} = \frac{dx - vdt}{dt - \frac{vw}{c^2} n^2 dx} = \frac{u_x - v}{1 - \frac{vw}{c^2} n^2 u_x}.$$

В $[3]$ обоснован диапазон изменения величин $w = [0-1]$, характеризующих стадии релаксационного процесса изменения параметров явления. Тогда при $w = 0$ получим значения скоростей для второго наблюдателя в случае, когда релаксационный процесс изменения параметров, в частности, обусловленный измерением, только начался. Он соответствует группе Галилея. При $w = 1$ получим конечные значения скоростей для релаксационного процесса. Они соответствуют канонической группе Лоренца. Для расчета динамики частоты в исследуемом процессе нужны дополнительные условия, например, обобщенное условие инвариантности фазы волны. Для анализа состояний такой алгоритм использовал Эйнштейн А. $[5]$.

Возникает вопрос: каким математическим объектом является введенная нами математическая конструкция, используемая для описания процесса изменения параметров? Какие дополнительные возможности открывает указанный алгоритм в задачах анализа физических процессов? Как согласовать между собой состояния и процессы?

Заметим, что, с физической точки зрения, анализ процесса проведен на основе использования нового физического параметра w. Тогда динамика процесса получает физическое обоснование. Учтем это обстоятельство как общее правило для будущей практики: е*сли мы желаем учесть что-то новое в процессах или в его симметриях, мы обязаны ввести в физическую модель и в симметрии хотя бы одну новую величину.* Хорошо, если новая величина характеризует общие стороны и свойства явления. Для показателя отношения w это условие выполняется $[4]$. Естественно, что обобщение симметрии влечет за собой обобщение физических моделей.

Исследуем математическую структуру используемых преобразований для дифференциалов координат, а также специфику используемого алгоритма для описания процесса.

Поскольку однопараметрическое обобщение преобразований дифференциалов координат отталкивается от группы симметрии, мы приходим к варианту построения и использования обобщенных симметрий. Каковы эти симметрии, как ими пользоваться?

5.2. АЛГЕБРА ЛИ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Мы понимаем, что предложенное описание релаксационного процесса изменения скоростей и частот на основе пространственно-временных преобразований кокасательного пространства базируется на расширении алгебры симметрии явления. Действительно, предложенные преобразования координат содержат новый переменный физический параметр w, управляющий процессом. Последуем стандартной методике анализа $[6]$. Если $d\overline{x} \approx dx + \xi(dx, dy)w, d\overline{y} = dy + \eta(dx, dy)w,$ то получим генератор

$$X = \xi(dx, dy)\frac{\partial}{\partial(dx)} + \eta(dx, dy)\frac{\partial}{\partial(dy)}.$$

Для удобства записи будем использовать величину x вместо dx и величину t вместо dt. Мы обнаруживаем, что генератор симметрии группы Лоренца $\Gamma_l = x\partial_t + t\partial_x$ будет дополнен генератором симметрии группы Галилея вида $\Gamma_* = x\partial_t$. Введение нового параметра в преобразования для дифференциалов координат вида

$$dx' = \gamma(dx - v\eta dt)$$

даст генератор $\Gamma_{q2} = t\partial_x$. Указанная система порождает по алгоритму Ли генераторы вращений и деформаций: $x\partial_t - t\partial_x, x\partial_x - t\partial_t$. Таблица умножения в алгебре Ли будет следующей:

	$x\partial_t$	$t\partial_x$	$x\partial_t + t\partial_x$	$x\partial_x - t\partial_t$	$t\partial_x - x\partial_t$
$x\partial_t$	0	$x\partial_x - t\partial_t$	$x\partial_x - t\partial_t$	$-x\partial_t$	$x\partial_x - t\partial_t$
$t\partial_x$	$-x\partial_x + t\partial_t$	0	$-x\partial_x + t\partial_t$	$t\partial_x$	$x\partial_x - t\partial_t$
$x\partial_t + t\partial_x$	$-x\partial_x + t\partial_t$	$x\partial_x - t\partial_t$	0	$t\partial_x - x\partial_t$	$x\partial_x - t\partial_t$
$x\partial_x - t\partial_t$	$x\partial_t$	$-t\partial_x$	$-t\partial_x + x\partial_t$	0	$-x\partial_t - t\partial_x$
$t\partial_x - x\partial_t$	$-x\partial_x + t\partial_t$	$-x\partial_x + t\partial_t$	$-x\partial_x + t\partial_t$	$x\partial_t + t\partial_x$	0

5.3. НИГРУППА ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Проанализируем математическую структуру обобщенных преобразований Лоренца, полагая, что они в состоянии описать релаксационный процесс изменения параметров физических явлений. Поскольку при $w = 0$ это будет группа Галилея, а при $w = 1$ это будет каноническая группа Лоренца, обобщенные преобразования можно рассматривать как однопараметрическое семейство неизоморфных групп. Изучим их свойства и применения.

Рассмотрим действие пары *матричных* преобразований в кокасательном пространстве T^*M. Заметим, что *преобразования координат содержат две скорости: одна из них используется без множителя* w, *а вторая используется с данным множителем*. Другими словами, реализовано частичное изменение параметров. В физике в таком случае принято говорить о расщеплении величин. По-видимому, оно имело место всегда, но не обнаруживалось ранее потому, что в преобразованиях координат использовалось значение $w=1$.

Введем обозначения

$$\begin{pmatrix} dx' \\ dt' \end{pmatrix} = \gamma_1 \begin{pmatrix} 1 & -v_1 \\ -\tilde{v}_1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dx \\ dt \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} dx'' \\ dt'' \end{pmatrix} = \gamma_2 \begin{pmatrix} 1 & -v_2 \\ -\tilde{v}_2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dx' \\ dt' \end{pmatrix},$$

$$\gamma_1 = (1 - v_1\tilde{v}_1)^{-0,5}, \gamma_2 = (1 - v_2\tilde{v}_2)^{-0,5}, \qquad \tilde{v}_1 = \frac{v_1}{c^2} n_1{}^2 w_1, \tilde{v}_2 = \frac{v_2}{c^2} n_2{}^2 w_2,$$

$$a = \gamma_1 \begin{pmatrix} 1 & -v_1 \\ -\tilde{v}_1 & 1 \end{pmatrix}, b = \gamma_2 \begin{pmatrix} 1 & -v_2 \\ -\tilde{v}_2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Получим

$$\begin{pmatrix} dx'' \\ dt'' \end{pmatrix} = \gamma_2\gamma_1 \begin{pmatrix} 1 + \tilde{v}_1 v_2 & -(v_1 + v_2) \\ -(\tilde{v}_1 + \tilde{v}_2) & 1 + v_1\tilde{v}_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dx \\ dt \end{pmatrix} = c \begin{pmatrix} dx \\ dt \end{pmatrix}.$$

Фактическое использование в исследуемых преобразованиях ПАРЫ скоростей: без отношения, математических $-v$ и с отношением, физических $-wv$ продолжает и конкретизирует подход Ньютона к пространству. Хорошо известно, что Ньютон разделял пространство абсолютное или математическое и пространство относительное или физическое. Правда, конкретных пояснений и математической реализации он не предложил, потому что считал это обстоятельство очевидным. Заметим также, что Ньютон рассуждал о пространстве размеров. На данном примере мы видим, что для анализа инерционных процессов требуется не одно пространство скоростей, а пара пространств скоростей. Кроме этого, поскольку показатель отношения w меняется в ходе процесса, для него требуется задать динамические уравнения, что инициирует углубление физического анализа.

Мы обнаруживаем не просто контракцию симметрий для группы Галилея и Лорентца с нефизичным изменением параметров симметрии, когда скорость света в вакууме стремится к бесконечности. Обнаруживается новый физический механизм: изменение показателя отношения w, который позволяет отнести СХОДНЫЕ неизоморфные группы к одному семейству симметрий. Заметим, что речь идет о структуре пространства скоростей, а не пространства размеров, у которого есть свои законы и свои симметрии. Запишем преобразования координат и времени в T^*M иначе, используя формулу

$$F = ba = \frac{1}{2}(ba + ab) + \frac{1}{2}(ba - ab).$$

Мы задали произведение b, a в виде суммы элементов симметричной и антисимметричной алгебр. Получим выражения

$$F = \sigma\gamma_2\gamma_1(A + B) = \sigma\gamma_2\gamma_1 \left[\begin{pmatrix} 1 & -\frac{1}{\sigma}(v_1 + v_2) \\ -\frac{1}{\sigma}(\tilde{v}_1 + \tilde{v}_2) & 1 \end{pmatrix} + \frac{1}{2} \begin{pmatrix} \frac{1}{\sigma}(v_1\tilde{v}_2 - \tilde{v}_1 v_2) & 0 \\ 0 & \frac{1}{\sigma}(\tilde{v}_1 v_2 - v_1\tilde{v}_2) \end{pmatrix} \right],$$

$$\sigma = 1 + 0,5(\tilde{v}_1 v_2 + v_1\tilde{v}_2),$$

$$\sigma\gamma_2\gamma_1 = \frac{1+0{,}5\left(\tilde{v}_1 v_2 + v_1\tilde{v}_2\right)}{\left(1 - v_1\tilde{v}_1 - v_2\tilde{v}_2 + v_1\tilde{v}_1 v_2\tilde{v}_2\right)^{\frac{1}{2}}}.$$

Легко показать, что

$$\frac{1}{\left(\sigma\gamma_1\gamma_2\right)^2} = 1 - \frac{\left(v_1+v_2\right)\left(\tilde{v}_1+\tilde{v}_2\right)}{\sigma^2} + \frac{1}{4}\frac{{v_1}^2{v_2}^2}{c^4}\frac{\left(w_2-w_1\right)^2}{\sigma^2} = 1 - V^*\tilde{V}^* = \frac{1}{{\gamma_*}^2}.$$

Мы замечаем, что произведение преобразований, зависящих от w, дает выражение, не принадлежащее исследуемому обобщенному семейству. Этот факт был отмечен ранее в $[7]$.

Проанализируем его структуру. Во-первых, произведение содержит выражение вида $\dfrac{1}{\sigma}\left(\tilde{v}_1 v_2 - v_1\tilde{v}_2\right)$, характеризующее **мультипликативный фактор некоммутативности** исследуемого семейства. Оно обращается в ноль, когда $w_1 = w_2$. Источником некоммутативности, с алгебраической точки зрения, является новый генератор алгебры симметрии.

Во-вторых, множитель γ_* индуцирует введение комплексных скоростей, зависящих от **аддитивного фактора некоммутативности** $\left(w_2 - w_1\right)$. Действительно, пусть

$$V^* = \frac{\left(v_1+v_2\right) + i0{,}5\dfrac{v_1v_2}{c}\left(w_2-w_1\right)}{\sigma}, \tilde{V}^* = \frac{\left(\tilde{v}_1+\tilde{v}_2\right) - i0{,}5\dfrac{v_1v_2}{c^3}\left(w_2-w_1\right)}{\sigma}.$$

Отсюда $\gamma_* = RE\left(1 - V^*\tilde{V}^*\right)^{-0{,}5}$. Заметим, что появление комплексных скоростей естественно, если принять идеологию, что им соответствует учет внутренних степеней свободы для физического явления или физической конструкции. Из физических соображений мы понимаем, что у электромагнитного поля изменение скоростей согласовано с изменение частоты, управляемой показателем отношения w, который является скрытым параметром физической задачи. Более подробно эта проблема изложена в $[3]$.

Мы приходим к следующим выводам:

1. Правила сложения скоростей для физического процесса отличаются от кинематических правил сложения скоростей для состояний. Они зависят от аддитивного и мультипликативного факторов некоммутативности используемого семейства преобразований.

2. Физическому процессу соответствуют комплексные скорости, так реализуется согласованная динамика изменения частот и скоростей.

Назовем анализируемое семейство преобразований НИГРУППОЙ ЛОРЕНЦА. Обозначим нигруппу выражением *NG*. Новый термин введен для того, чтобы различать *симметрию процесса и симметрию состояний*, которая задается ГРУППОЙ ЛОРЕНЦА *G*.

Примем ГИПОТЕЗУ: для описания физических процессов необходимо использовать нигруппу и ее действия в касательном и кокасательном пространствах. Согласование групп и нигрупп состоит в следующем: нигруппа для процесса выступает как параметрическое семейство для неизоморфных групп, описывающих систему состояний.

Найдем функциональное свойство, которому подчинено произведение элементов нигруппы. Согласно приведенным выражения, оно состоит в том, что паре элементов изучаемого семейства сопоставляется функция $F\left(v_1, w_1, n_1, v_2, w_2, n_2\right)$, подчиненная условию

$$F(v_1, w_1, n_1, v_2, w_2, n_2) = F(0,0,1, v_2, w_2, n_2) \cdot F(v_1, w_1, n_1, 0,0,1).$$

Внешне оно напоминает стандартное условие для контрвариантных представлений группы. Реально речь идет об условии для функционала F, зависимого от шести аргументов. Назовем это выражение представлением нигруппы. Его явный вид для изучаемых преобразований указан выше.

Рассмотрим математическую структуру, ассоциированную с парой чисел $w = 0, w = 1$, которые соответствуют каноническим значениям показателя отношения для групп Галилея и Лоренца, используемых в физике. Сопоставим паре чисел $[0,1]$ матрицы:

$$0 \to \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \breve{0}, 1 \to \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \breve{1}.$$

Они задают конечную группу по матричному произведению. Действительно,

$$\breve{0}\breve{0} = \breve{1}, \breve{0}\breve{1} = \breve{1}\breve{0} = \breve{0}, \breve{1}\,\breve{1} = \breve{1}.$$

Другими словами, изделие, изготовленное из конечного множества, не обладающего свойством быть группой, при новой компоновке становится группой, меняет свое качество. Этот факт хорошо известен в технике, когда совокупность деталей, соединенных вместе, становится изделием, приобретая новые свойства.

5.4. БИГРУППА ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Подойдем иначе к выражению для элемента семейства:

$$g = \frac{1}{\left(1 - \frac{w}{c^2} n^2 v^2\right)^{1/2}} \begin{pmatrix} 1 & -v \\ -\frac{vwn^2}{c^2} & 1 \end{pmatrix}.$$

Он принадлежит унимодулярной группе. Их произведение будет различным, если рассматривать **систему произведений** для **системы параметров**, образующих элемент группы.

Так, пусть $w, n = const, v_1 \neq v_2$. Легко видеть, что мы получим элементы указанного семейства, используя стандартное матричное умножение. Так изучается группа Лоренца, тогда

$$g_{2,1} = g_2 g_1, v_{2,1} = \frac{v_2 + v_1}{1 + \frac{v_2 v_1}{c^2} wn^2}.$$

Заметим, что в случае, когда меняются все указанные параметры и используется только матричное умножение, мы получаем НИГРУППУ ЛОРЕНЦА.

Пусть $w, n \neq const, v \neq const$. Покажем, что рассматриваемое семейство становится БИГРУППОЙ, если для схожих элементов ввести **обобщенное поэлементное умножение**, следуя Адамару, согласно правилу:

$$(a_1 + b_1)^{k_1} (a_2 + b_2)^{k_1} = (a_1 a_2 + b_1 b_2)^{k_1}.$$

В этом случае получаем элемент унимодулярной группы:

$$\tilde{g}_{2,1} = g_2 \,\tilde{\cdot}\, g_1 = \frac{1}{\left(1 - \dfrac{v_1^2 v_2^2}{c^4} w_1 n_1^2 w_2 n_2^2\right)^{1/2}} \begin{pmatrix} 1 & v_1 v_2 \\ \dfrac{v_1 v_2}{c^4} w_1 n_1^2 w_2 n_2^2 & 1 \end{pmatrix} = (\det A)^{-1/2} A.$$

Назовем БИГРУППОЙ семейство элементов, в котором для семейства параметров введена ПАРА произведений. Рассмотренный вариант соответствует конкретной реализации бигруппы в семействе обобщенных преобразований Лоренца.

Мы приходим к качественно новым математическим объектам. С нашей точки зрения они управляют динамикой физических процессов. Применение пары произведений, по-разному действующих на разные параметры, представляет собой новое качество используемых элементов. В анализируемом случае новый физический параметр w привлек за собой новое физическое свойство и новое произведение.

В общем случае различных параметров и различных произведений может быть много, что потребует применения новых математических методов для исследования симметрии процессов. Возможно, именно этот математический инструмент поможет в прохождении физических **лабиринтов взаимодействия.**

Отметим проблему*: по системе подгрупп установить систему нигрупп и бигрупп, им соответствующих, найти физические процессы, ассоциированные с ними.*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Показано, что возможно объединение неизоморфных групп, при котором новое семейство, хотя оно принадлежит некоторой группе, само группой не является. Такой новый объект назван нигруппой. Указан вариант использования нигруппы для описания физического процесса в электродинамике движущихся сред. Найдено функциональное условие для представления нигруппы. Кроме матричного произведения дополнительно введено обобщенное поэлементное произведение, что позволяет рассматривать исследуемое множество как бигруппу.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Барыкин В.Н. Лекции по электродинамике и теории относительности без ограничения скорости. М.: УРСС, 2005 (второе издание).
2. Блохинцев Д.И. Основы квантовой механики. М.: Высшая школа, 1993.
3. Барыкин В.Н. Новая физика света. Мн.: Ковчег, 2003.
4. Барыкин В.Н. Электродинамика Максвелла без относительности Эйнштейна. М.: УРСС. 2005.
5. Эйнштейн А. К электродинамике движущихся тел. «Собрание научных трудов». М.:Наука, 1966,т.1.
6. Ибрагимов Н.Х. Опыт группового анализа обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: Знание, 1991.
7. Барыкин В.Н. Пространственно-временные симметрии в электродинамике изотропных, инерциально движущихся сред. «Теоретико-групповые методы в физике». М.: Наука, 1986, т.1.

Приложение 5.1. Восемь шагов от группы Лоренца к нигруппе Лоренца.

Рассмотрим элемент группы Лоренца для дифференциалов координат (dx, cdt)в матричном виде:

$$\begin{pmatrix} dx' \\ cdt' \end{pmatrix} = g\begin{pmatrix} dx \\ cdt \end{pmatrix} = \gamma\begin{pmatrix} 1 & -v \\ -\frac{v}{c^2} & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} dx \\ cdt \end{pmatrix} = \det{}^{-1/2} A \cdot (A)\begin{pmatrix} dx \\ cdt \end{pmatrix}.$$

Известно, что эти преобразования образуют группу, которую мы берем в качестве исходного этапа анализа.

Перейдем от группы к нигруппе, выполнив несколько действий.

Первый шаг состоит в деформации матрицы A без изменения ее определителя. Пусть

$$\widetilde{A} = Q^{-1}AQ = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & w \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & -v \\ -\frac{v}{c^2} & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & w^{-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -vw^{-1} \\ -\frac{vw}{c^2} & 1 \end{pmatrix}.$$

Второй шаг состоит в замене скорости vна величину vw. Получим

$$\widetilde{A}^* = A(vw) = \begin{pmatrix} 1 & -v \\ -\frac{v}{c^2}w^2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Третий шаг состоит в построении элемента, аналогичного элементу исходной группы, по деформированной матрице $\widetilde{A}^*$:

$$\widetilde{g}^* = \det{}^{-1/2}\left(\widetilde{A}^*\right)\cdot \widetilde{A}^*.$$

Мы пришли к однопараметрическому обобщению группы Лоренца, которое задает нигруппу. Сделаем *четвертый шаг*. Отметим, что для физических целей дополнительно пришлось деформировать скорость, полагая, что она зависит от скорости первичного источника излучения v_{fs} и от скорости физической среды v_m [3]:

$$u = (1-w)v_{fs} + wv_m.$$

В этом случае действие нигруппы дает результаты, согласующиеся с экспериментом. Все последующие замечания изложены в [3,4]. В них показано, что новым является обоснование новой физической величины w, а также нахождение закона ее изменения при одном и том же значении скорости u. Таковы *пятый и шестой шаги* в построении и использовании нигруппы. *Седьмой шаг* состоит в указанном выше правиле сопоставления физическому процессу преобразований нигруппы, используя в качестве опорных данных величины, известные для второго наблюдателя. *Восьмой шаг* состоит в согласовании расчета с экспериментом, достигая уровня практического использования нигруппы.

СЛЕДОВАТЕЛЬНО, математика и физика нигруппы существенно отличается от группы. По-видимому, этот факт стал реальной причиной разнообразных обращений к группе Лоренца и анализа ее структуры и следствий, чтобы достичь понимания и физической ясности. В развиваемом подходе ясность достигается только в том случае, когда принимается, что процессы описываются не группами, а нигруппами или их обобщениями. В качестве такого обобщения выступает бигруппа.

Приложение 5.2. Структура общего перехода от группы к нигруппе и бигруппе.

Мы обнаружили восемь отличительных признаков, названных «шагами», по которым мы можем различать группу и нигруппу при однопараметрическом обобщении пространственно-временных симметрий. Все они сводятся, как показано в приложении 1, к «деформации» параметров и генераторов симметрии (вообще говоря, частичном и согласованном с физикой). При этом матричное произведение элементов преобразований координат и времени остается единым для группы и для нигруппы. Когда речь идет о бигруппе, дополнительно меняется еще и система операций. Поэтому бигруппа обладает свойствами, которые существенно превосходят свойства нигрупп. К бигруппе мы приходим от группы через нигруппу.

Назовем углублением симметрии алгоритм построения нигрупп и бигрупп по заданной группе. Выполним сравнение указанных конструкций, следуя проведенному анализу.

ГРУППА:

- генераторы и параметры могут изменяться, но не деформируются, подчинены системе условных ограничений,
- элементы умножаются матрично.

НИГРУППА:

- генераторы и параметры исходной группы деформированы в ней, они могут изменяться, будучи дополнены законами изменения для новых величин, присущих нигруппе,
- элементы умножаются матрично.

БИГРУППА:

- генераторы и параметры исходной группы деформированы в ней, они могут изменяться, будучи дополнены законами изменения для новых величин, присущих нигруппе,
- множество элементов нигруппы дополнено новой операцией, для которой множество элементов образует новую группу.

Многопараметрические нигруппы могут быть устроены очень сложно. Еще сложнее в устройстве и применении многопараметрические $N-$*группы.*

Отметим, что мы ограничили анализ только преобразованиями, которые содержат скорость v. Показатель отношения w, выступающий в роли фактора управления скоростью, позволил преобразовать группу в нигруппу. С его помощью удалось перейти от описания состояний к описанию процессов, что качественно изменило подход к релятивистским эффектам.

В общем случае во внимание следует принять производные от координат более высоких порядков: второго – ускорения, третьего и т.д. Поэтому требуются группы, отличающиеся от группы Лоренца. Определим ранг движения степенью производных по времени от координат: размерам соответствует нулевой ранг, скоростям – первый ранг… Учет факторов управления указанными движениями более высоких рангов индуцирует семейство нигрупп и бигрупп. Дополнительно требуется выполнить согласование результатов с физикой. В частности, речь идет о нахождении законов изменения величин и корректном их использовании в физической модели.

Приложение 5.3. Нигруппа для процесса как деформация группы для состояний.

Введем величину $\tau = w_2 - w_1$. Возьмем пару элементов нигруппы:

$$g_2 = \left(1 - \frac{v_2^2}{c^2} w_1 - \frac{v_2^2}{c^2}\tau\right)^{-1/2} \begin{pmatrix} 1 & -v_2 \\ -\frac{v_2^2}{c^2} w_1 - \frac{v_2^2}{c^2}\tau & 1 \end{pmatrix},$$

$$g_1 = \left(1 - \frac{v_1^2}{c^2} w_1\right)^{-1/2} \begin{pmatrix} 1 & -v_1 \\ -\frac{v_1^2}{c^2} w_1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Запишем их произведение в новой форме:

$$g_{2,1} = g_2 g_1 = \left(g_2 g_1\right)_{\tau=0} + \tau^1 F_1(g_2, g_1) + \tau^2 F_2(g_2, g_1).$$

Из произведения матриц следует, что заданы величины

$$A + \tau B = \begin{pmatrix} 1 + v_2 v_1 \frac{w_1}{c^2} & -v_2 - v_1 \\ -\frac{v_2}{c^2} w_1 - \frac{v_1}{c^2} w_1 & 1 + v_2 v_1 \frac{w_1}{c^2} \end{pmatrix} + \tau \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ -\frac{v_2}{c^2} & \frac{v_2 v_1}{c^2} \end{pmatrix}.$$

Произведение корней квадратных запишется в виде

$$\gamma_{2,1} = \gamma_2 \gamma_1 + \tau 0{,}5 \gamma_2^2 \gamma_1 \frac{v_2^2}{c^2} = \alpha + \tau\beta.$$

Отсюда

$$g_{2,1} = (A + \tau B)(\alpha + \tau\beta) = \alpha A + \tau(\alpha B + \beta A) + \tau^2 \beta B = \left(g_2 g_1\right)_{\tau=0} + \tau^1 F_1(g_2, g_1) + \tau^2 F_2(g_2, g_1).$$

Значит, нигруппу можно рассматривать как деформацию группы, управляемую полиномиальными функциями $F_i(g_2, g_1), i = 1,2...$, которые ассоциированы с элементами группы. Известно, что деформации группы классифицируются когомологиями групп. По этой причине становится ясно, что *процесс зависит не только от группы симметрии состояний, но и от групп когомологий, ассоциированных с процессом*. Поскольку группы когомологий сложны, трудно разобраться с физикой происходящих процессов.

ЛЕКЦИЯ 6. К НОВОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Указаны несколько идей и проблем, которые кажутся актуальными для современной физической практики.

6.1. К СТРУКТУРЕ НОТОНОВ

Мы полагаем, что в своей **внешней** части нотоны (частицы света, структурные на уровне праматерии) [1] состоят из новых частиц - элонов, у которых ПАРА электрических предзарядов соединена своими рецепторами друг с другом, так что их 0-РИТЫ (точки) есть электрические предзаряды, которые мы обозначим $(\pm q(l-2))$. В своей **внутренней** части нотоны состоят из новых частиц - пролонов, у которых ПАРА гравитационных предзарядов соединена своими рецепторами друг с другом, так что их 0-РИТЫ есть $(\pm g(l-2))$.

Тогда основных 0-ритов будет ЧЕТЫРЕ. Их общая природа, согласно развиваемому подходу, соответствует парадигме ГОТИКА. ГОТИКА есть краткое обозначение факта, что полное описание предполагает знание Геометрии, Отношений, Топологии, Информатики, Комбинаторики, Алгебры для каждой конструкции и для всяких качеств. Для понимания основ структуры указанных предзарядов воспользуемся топологическим подходом: будем считать, что четыре предзаряда различны потому, что они топологически устроены по-разному.

Примем версию, что электрические предзаряды представляют собой изделия в форме «ежей», изготовленных из АТОНОВ - ориентированных «струн» с крылышками, имеющих направление к центру системы или от центра. Такова пара «электрических» 0-РИТОВ.

Примем версию, что гравитационные предзаряды представляют собой изделия в форме соединенных между собой «окружностей» - «учебных тарелок». Такова пара «гравитационных» 0-РИТОВ.

Тогда нотон является изделием, у которого есть положительные и отрицательные гравитационные предзаряды, а также положительные и отрицательные электрические предзаряды. *НОТОН составлен из пар «учебных тарелок», в которых живут пары «ёжиков». Их жизнедеятельность определяется «морем» АТОНОВ.*

6.2. К АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ ФИЗИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Ранее показано [2], что физика электромагнитных явлений базируется на изящной математической конструкции. Была «построена» матричная группа в мономиальном представлении на ЧЕТВЕРКЕ базовых предзарядов (0-РИТОВ) при предположении, что они в состоянии содержать информацию о состояниях и процессах для изделий, которые из них изготовлены. Тогда легко придти к группе $PSL(4,F)$. Матричная группа $SL(4,F)=PSL(4,F)/Z_2$ выступает в роли математического носителя физической модели. В ней мы можем ввести матрицы с верхними и нижними индексами, полагая, что канонические тензоры второго ранга (базовые матрицы матричной группы) по-разному параметризованы тензором третьего ранга. Тогда мы вправе по-разному присоединить операторы касательного и кокасательного пространства к физическим величинам, следуя хорошо известному подходу Картана [3]. Уравнения

$$\theta_1^\alpha \partial_\alpha \psi + \theta_2^\alpha \partial_\alpha \overline{\psi} = 0,$$
$$\theta_1^\alpha \partial_\alpha \overline{\varphi} + \theta_2^\alpha \partial_\alpha \varphi = s$$

задают динамику О-и 1-Ритов в кокасательном пространстве. Кроме этого, нужно описать поведение РИТОВ в кокасательном пространстве. Для этого используются уравнения вида

$$\theta_\alpha^1 dx^\alpha \psi + \theta_\alpha^2 dx^\alpha \overline{\psi} + \theta_\alpha^1 dx^\alpha \overline{\varphi} + \theta_\alpha^2 dx^\alpha \varphi = 0.$$

Данный АЛГОРИТМ моделирования физических явлений, подсказанный спинорной формой уравнений электродинамики, будем считать общим свойством, пригодным для других физических явлений. Такова должна быть и механика, и гравидинамика, и микромеханика. Нужно только научиться этим пользоваться.

Становится очевидным, как продолжать физические модели. *Для этого следует учесть все возможные продолжения используемых величин и операторов, и все деформации, которые ожидаются на практике, а также формы и способы соединения величин и операторов. Безусловно, меняться могут и сами операции сложения и умножения, что дает классы новых физических моделей. Еще более сложная информация содержится в ЧИСЛОВЫХ продолжениях модели.*

6.3. АТОНЫ

АТОНЫ - исходные материальные элементы для образования предзарядов и рецепторов, с моей точки зрения, представляют собой ориентированные 01-РИТЫ, у которых возможно как продольное, так и поперечное соединение. Их можно представлять себе в физическом пространстве как гибкий одномерный отрезок, имеющий поперечные «крылышки». Безусловно, возможна их активность в широком смысле слова, так как это предлагается изначально. Предполагается также их трансфинитность в силу материальности атонов. Расшифруем название *АТОН: Активная Трансфинитная Основа Наблюдаемых.* Определение будем считать пригодным на философско-понятийном, модельно-расчетном, экспериментально-практическом уровнях восприятия. Атон трансфинитен по конструкции и своим качествам. Он основа физики потому, что этого элемента ДОСТАТОЧНО для глубокого теоретического и экспериментального моделирования. *Ведь основу моделирования обязано составлять то, что достаточно для практики.*

6.4. ГОТИКА

Для трансфинитного мира требуется трансфинитная ПАРАДИГМА вложения опыта. В качестве её используем понятие ГОТИКА. Оно нужна для выражения минимального количества сторон и граней конструкций и явлений, ассоциированных с ними. Данное слово выражает первые буквы основных граней конструкций и явлений в их понятийном, эмпирическом, расчетном планах. Возьмем, например, слова, ассоциированные со словом ГОТИКА:

Геометрия, Грани, Границы, Градуировка … - Г
Отношения, Определения, Основания……… .О
Топология, Тайна, Типология, Толк………… Т
Информация, Индексы, Интуиция, Иллюзия И
Комбинаторика, Класс, Культура, Краска…… К
Алгебра, Активность, Архитектура…………. ..А

Естественно рассматривать физические конструкции и явления и практиковать с ними в соответствии с парадигмой ГОТИКА.

Если, например, мы знаем геометрический смысл и содержание слова «метрика», нам желательно понять и познать ее отношения, топологию, информатику, комбинаторику, алгебру и многое другое.

6.5. УРОВНИ МАТЕРИИ

Расположим материю мысленно по разным её уровням, полагая, что на каждом из них есть свой базовый элемент, из которого образуется последующий уровень, и что этот базовый элемент состоит из других элементов, базовых для предыдущего уровня материи. ТРОЙКА ближайших уровней становится естественным элементом для каждого уровня. Будет ли эта система конечной, мы не знаем. Скорее всего, для нас она конечна. Конечна она и для других практикующих конструкций, будучи разной для разных генотипов. Ситуация выглядит так потому, что мы не в состоянии охватить и проявить как нечто «очень большое», так и нечто «очень маленькое». Ни то, ни другое невозможно для нас «достать» и «изменить». У нас есть свое место и свои функции. То, достижимо для нас, может быть достаточно для нашей практики. Эта практика условна, потому что её критерии могут быть далеки от критериев других практикующих конструкций. Согласно практике человека, реализованной за предыдущую сотню лет, уровни материи можно представить себе следующим образом:

Галактики - $(l+2)-$ уровень, Электроны, нуклоны - $(l-2)-$ уровень,
Планетные системы - $(l+1)-$ уровень, Нотоны - $(l-3)-$ уровень,
Макротела - $l-$ уровень, Элоны, пролоны - $(l-4)-$ уровень,
Атомы - $(l-1)-$ уровень, Атоны - $(l-5)-$ уровень…

Поэтому, когда мы говорим о праматериальной конструкции и качествах атомов и молекул, мы фактически описываем материю $(l-1)-$ уровня, используя данные и свойства о **материи четырех последующих уровней** (а также конструкций, ими порожденных) при условиях, что на атом влияют макротела и высшие уровни материи. И хотя иногда это влияние будет малым, оно всегда присутствует.

В стандартной квантовой теории атомов и молекул формализм развивался без идеи материального структурирования мира. Не было в данных моделях и многоуровневости материи. *Принятие нового подхода требует при понятийном анализе, при проведении эксперимента, при выполнении расчетов учитывать трансфинитную форму и сущность реальности, в частности, трансфинитность материи*. Многоуровневость материи является только одним из признаков ее трансфинитности. Есть и другие ее свойства, которые нужно понять и применять на практике. В частности, мы можем применять величины и операторы, изготовленные с учетом трансфинитности материального мира. Пусть индекс i относится к исследуемому уровню материи, а индексы $\alpha(k)$ относятся к другим уровням. Тогда можно ввести величины и операторы вида

$$D_i = \partial_i + B_i^{\alpha(k)}\partial_{\alpha(k)}, \widehat{\Psi}^{ij} = \Psi^{ij} + \Psi^{ij}_{\alpha(k)} b^{\alpha(k)} + \dots$$

Двойное суммирование позволит учесть влияние разных уровней материи на выделенный нами уровень. Комбинируя операторы с величинами, мы придем к системе трансфинитных моделей.

Модель праматериальной жидкости совсем не проста по своим истокам и признакам. Она требует серьезного подхода и высокого качества работы с моделью. Однако ситуация упростилась с точки зрения понимания тех сторон и граней действительности, которые требуется познать и применять практически.

6.6. ПРОСТРАНСТВО И ГЕОМЕТРИЯ КОНСТРУКЦИЙ

Физика микромира чаще имеет дело с исследованием качеств некоторого явления, чем с исследованием сторон и качеств конструкции. Происходит так прежде всего из-за определенной «недоступности» элементов конструкций и их движений. По этой причине СТРУКТУРНАЯ составляющая практики постепенно отошла на второй план. На первый план выдвинулась ЯВЛЕНЧЕСКАЯ составляющая практики.

Аналогично изменился и подход к физическим моделям. Только частично и отрывочно анализируется структура физических изделий. Много и всесторонне анализируются явления, которые ассоциированы с ними. Выглядит это примерно так: для явлений составляются уравнения модели. Они решаются при определенных граничных и начальных условиях. Для конструкций же уравнений нет. Есть только предположения и дополнительные условия. Так не должно быть в теории, претендующей на название ПОЛНОЙ МОДЕЛИ. И конструкции, и качества могут и должны изучаться всесторонне и согласованно.

Долгое время было совершенно непонятно, как этого можно добиться. Дело в том, что есть модели конструкций, построенные аналогично моделям явлений. Например, теория упругого тела аналогична моделям движения жидкости. Но, если быть внимательными, мы обнаружим, что это модель явлений, ассоциированных с твердым телом, но не модель самого тела.

Некоторое ПРОЯСНЕНИЕ получилось в подходе, согласно которому для конструкций следует ввести новое пространство. Назовем его ПРОСТРАНСТВОМ КОНСТРУКЦИЙ. Его координатами являются числа, выражающие количество основных элементов, из которых образована конструкция. Если таких основных элементов четыре, то понадобится четыре числа, которые выражают количество элементов в единице объема. Соответственно, появятся новые метрики, связности и все другие элементы, привычные для модели явлений. Появятся и новые операторы, посредством которых будут выражаться дифференциальные изменения конструкции. Потребуются новые величины, посредством которых будут описываться конструкции.

В качестве примера рассмотрим вариант дифференциальной геометрии конструкций. Пусть в качестве величин, характеризующих конструкцию, выступают ее размеры в трехмерном физическом пространстве, которые обозначим $l^i, i = 1,2,3.$ В качестве чисел, характеризующих основные блоки, используем четыре базовых празаряда - $(\pm g, \pm q)$, обозначим их буквами $n^a, a = 1,2,3.4.$ Тогда определена четырехметрика вида

$$d\theta^2 = \theta_{ab} dn^a dn^b .$$

Определены также геодезические выражениями

$$\frac{d^2 l^i}{d\theta^2} + B^i_{jk} \frac{dl^j}{d\theta} \frac{dl^k}{d\theta} + H^i = 0 .$$

В частности, на этом варианте мы приходим к уравнениям, посредством которых задаются размеры нотонов. Действительно, если отождествить величину θ с числом частиц N и определенным образом выбрать «связность» и «силу», получим выражение

$$\frac{d^2 l^i}{dN^2} + \alpha \frac{dl^i}{dN} + \beta \frac{l^i}{N} = 0 .$$

Следовательно, для конструкций могут и должны существовать НОВЫЕ дифференциальные уравнения, которые в своем пространстве задают как состав, так и динамику поведения конструкций. Они могут обладать своей парадигмой ГОТИКА, которая будет согласована с парадигмой ГОТИКА для качеств конструкции, заданных в другом пространстве.

НОВОЕ пространство для конструкций и новые модели, индуцированные им, являются качественно новой ростковой точкой ожидаемых физических моделей.

6.7. ЕДИНСТВО КАЧЕСТВ И КОНСТРУКЦИЙ

Мы обнаружили ранее, что в пространстве конструкций очень просто выглядит закон для силы, действующей между физическими телами. *Другими словами, взаимодействия могут задаваться динамическими уравнениями аналогично тому, как описываются явления и как предположительно могут описываться конструкции*. Поэтому желательно найти все те характеристики, которые важны для взаимодействий и по ним строить модель взаимодействий, а не только задавать выражения либо чисто из опыта, либо по принципу свободы интуиции. Построение конструктивной модели сил и взаимодействий может стать качественно новым шагом к построению новых физических моделей.

6.8. БАЗОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Конструкции, качества, силы составляют три базовых элемента физической модели, без понимания или раскрытия которых как в теории, так и в эксперименте мы не получим полной модели. В ожидаемой полной модели обязаны присутствовать ТРИ ее слагаемых, согласованные между собой. Так или иначе, все это делается в реальной практике, однако не в полной мере и с недостаточной строгостью. Принцип софистатности требует, чтобы уравнения, посредством которых описываются конструкции, качества, силы, были софистатны друг другу. Подчиняясь такому варианту, мы вправе искать трансфинитные аналогии в моделях и в практике трех указанных граней реальности. *Модели конструкций, качеств, сил софистатны друг другу.*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При моделировании изделий и их качеств мы обязаны учитывать трансфинитность материи. В зависимости от того, какой уровень материи и как доступен практике, физическое моделирование будет разным. В нем есть общие черты, отмеченные выше, а также ряд конкретных деталей. Истинное изделие всегда конкретно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барыкин В.Н Атом света. Мн.: изд. Скакун, 2001, 228 с.
2. Барыкин В.Н. Новая физика света. Мн.: Ковчег, 2003, 434 с.
3. Картан Э. Дифференциальная геометрия, изложенная методом подвижного репера. М.:ИЛ, 1986, 258 с.

ЛЕКЦИЯ 7. К ФИЛОСОФСКИМ ПРОБЛЕМАМ ФИЗИКИ

Рассмотрены новые возможности философского анализа физических конструкций и процессов. Введены понятия трансфинитности и софистатности. Приведены примеры, подтверждающие полезность новых понятий.

ВВЕДЕНИЕ

Примем точку зрения, что физическая реальность трансфинитна: многоуровнева, многогранна, многофункциональна, многозначна. Познание сводится к изучению реальности и практике в ней. *Поскольку реальность трансфинитна, познание, ей соответствующее, обязано быть трансфинитным*. Так выражена идея сосуществования пары конструкций: объективной конструкции – материальной реальности и субъективной конструкции – практики познания. Сосуществование предполагает индивидуальное существование, неотделимое от самодостаточности, а также соответствия в системе изделий. Аналогично можно рассматривать пару объективных изделий или пару субъективных изделий, например, моделей некоторой конструкции или явления.

ПРОБЛЕМА состоит в том, чтобы выработать язык и алгоритм описания свойств существования и соответствия. Принимая концепцию материальности изделий, мы обязаны признать трансфинитность материи. В системе сторон и свойств любого изделия, как объективного, так и субъективного, выделим пару общих свойств. Будем считать главными два свойства материи**: структурности и активности**. В зависимости от того, как они познаны, будем говорить о полноте практики для конкретного изделия.

Наличие системы разных изделий ставит перед познанием проблему сопоставления их свойств и качеств. С одной стороны, требуется провести классификацию изделий. С другой стороны, требуется установить общее, что присуще системе изделий.

В роли такой системы может выступить некая совокупность расчетных физических моделей или экспериментальных устройств, относящихся как к одному уровню материи, так и к разным уровням, к близким или существенно различным сторонам реальности.

7.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Введем слово **софистатность (взаимная трансфинитность)** как термин, выражающий факт, что физический мир есть единая, согласованная система материальных уровневых конструкций и качеств. Выделим некоторые грани для системы изделий:

а) любые стороны и свойства любых уровневых конструкций и их качества трансфинитны,

б) они могут быть в целом и по отдельности поставлены в соответствие друг другу,

в) это соответствие трансфинитно.

Сформулируем *принцип софистатности*: **познание и практика подчинены софистатности.**

Анализ показывает, что можно выделить некоторые **общие софистатности,** присущие каждой конструкции с качествами.

Во-первых, софистатны **конструкции** и **их качества** (что позволяет по одним свойствам устанавливать и утверждать другие).

Во-вторых, софистатны **механические и немеханические** стороны и свойства КСК (в том числе понятия и формулы, экспериментальные средства и логическая структура).

В-третьих, софистатны **доступные и недоступные** уровни материи (что предполагает выполнение тщательного анализа, как общих свойств, так и деталей наиболее доступного уровня материи).

В-четвертых, софистатны **живые и неживые** конструкции с качествами, как и формы жизни (что предполагает тщательный анализ и новые разнообразные применения единства и различия материального и идеального миров). В этом варианте исчезает кажущаяся непреодолимой пропасть между миром материальных и идеальных конструкций с качествами.

Принцип софистатности дает новый импульс и открывает новые возможности для теоретической и практической деятельности. Он позволяет обнаружить некоторые **специальные софистатности.**

Во-первых, **один и тот же** РИТ (физическое изделие в форме «сплетения» конечномерных подпространств разной размерности) на каждых уровнях материи, как и на «своем», способен реализовываться **по-разному**. Так он выражает и подтверждает свою трансфинитность и софистатность. Реально получается так, что отдельная конструкция есть настоящая Вселенная, к ней следует аккуратно и бережно относиться.

Во-вторых, **известное и достигнутое** есть лишь малая часть **неизвестного и недостигнутого.** Поэтому наука неполная и поверхностная не может приниматься за образец. **Без исследования модели на полноту нежелательно делать окончательные выводы.**

В-третьих, **количественные и качественные грани и стороны** мира **могут быть изменены многообразно** не только экспериментальными средствами, но и на основе понятий, расчетов, логики.

В-четвертых, **свойства структурности и активности**, установленные на уровне макропрактики с использованием макроскопических механических устройств, **имеют место** на других уровнях материи, приобретая, возможно, новые грани и черты. Например, меняется размерность или сигнатура механического пространства, система отношений, показатели активности.

Принятие принципа софистатности означает не только применение качественно нового понятийного инструмента в теоретической и практической деятельности, но и задает новый алгоритм практики, состоящий в реализации софистатностей. Принцип софистатности предназначен не только для новых ориентировок, оценки глубины и полноты анализа и практики, но стимулирует развитие новых навыков с опорой на предыдущий опыт и на потенциал творчества в решении новых задач.

Следует отметить, что существенные продвижения в будущей практике обычно хорошо согласованы с прошлой и настоящей практикой. Будущее выступает в форме реализованного прошлого. Прошлое есть нереализованное будущее.

Софистатность предполагает рассмотрение пар объектов и соотношение свойств и сторон для них. **В реальной практике взаимодействует четверка объектов: окружающий мир, познающий объект, выделенный первый объект, выделенный второй объект**. В силу данного факта софистатность имеет минимальную размерность соответствий, равную числу звеньев, соединяющих четыре «точки» практики. В данном случае это будет шестимерное пространство.

Софистатность - взаимная трансфинитность, предполагает существование общего в любой паре конструкций с качествами.

Трудно представить себе, что у пары объектов общего может не быть. Всегда есть общее, когда принята концепция материальности изделий. У материи есть структурность и активность, значит, всегда есть софистатность. *Софистатность является наиболее общим свойством трансфинитного мира.* Иногда мы можем не знать ее или не понимать, общее может предполагаться. И тогда следует искать новые формы и содержание софистатности.

7.2. НЕСКОЛЬКО ПРИМЕРОВ СОФИСТНОСТИ

Построение механических микромоделей частиц света предполагает софистатность макро и микроматерии. Чтобы стало возможным применение модели ФИЗИЧЕСКОГО МАКРОПРОСТРАНСТВА РАЗМЕРОВ в микромире, нужно было описать экспериментальные данные в электродинамике движущихся сред на основе такого пространства. **Пространства размеров могут быть разными для разных уровней материи, но все пространства размеров софистатны между собой**. По этой причине исследование каждого пространства размеров дает некоторый вклад в общую парадигму под названием пространство размеров.

Аналогичное отношение, в силу принципа софистатности, мы обязаны иметь к пространству скоростей. Есть система пространств скоростей. Они софистатны между собой. **Но дополнительно может и должна быть софистатность пространств скоростей и пространств размеров**. Разные модели пространств скоростей неизбежны согласно принципу софистатности, который требует наличия по меньшей мере пары пространств, предполагая не только совпадение, но и различия между ними.

Мы знаем, что, в силу структуры проективной группы $PSL(4,R)$, можно строить модель электромагнитных явлений на пространстве скоростей Минковского, но допустимо это делать и на четырехмерном пространстве Евклида. Возможен также вариант, когда оба указанных пространства используются в физической модели размеров. *Формальная привязка физической модели только к симметрии Лорентца представляет собой одну из форм самообмана при анализе всей системы движений и факторов, управляющим ими. Рассмотрение же пространства Минковского как пространства размеров вступает в противоречие с совокупностью физических экспериментов, проводимых в пространстве Ньютона. Оно приводит к отрицанию реального физического пространства и времени с заменой его вспомогательной математической конструкцией.*

Мы вправе вернуть в физику физическое пространство размеров в форме пространства Ньютона с единичным наблюдателем как дополнительное пространству скоростей в форме четырехмерного многообразия Минковского или Евклида. В частности, возможно пространство скоростей с метрикой Ньютона. При этом как пространства размеров, так и пространства скоростей могут выбираться не только в форме пассивного балласта модели, но и как ее активное звено. Тогда конвенционализм Пуанкаре приобретает новую форму и содержание. Мы фактически приходим к **конструкции активного расслоенного пространства-времени**, в котором и слой и база могут быть активными, как и согласование между ними. Эта модель качественно отлична от модели риманова пространства. Она намного сложнее.

С другой стороны, возможно построение физических моделей на основе фиксированной базы и переменного слоя. Так можно согласовать между собой концепцию физического пространства размеров в форме пространства Ньютона и концепцию римановой структуры пространства скоростей. Эта структура не является общей для любых скоростей. Дополнительно требуется построить пространство ускорений и пространства более высоких уровней движения. Эта отдельная проблема должна решаться в соответствии с экспериментом и с возможностями расчета. Другими словами, требуется систематически использовать модель многократно расслоенного пространства и времени. В нем соединяются в единой конструкции разные формы и сущности всех уровней движения.

Электромагнитные явления при нерелятивистских скоростях уложились в модель указанного расслоенного многообразия. Но, по нашей версии, есть ОБЩАЯ СОФИСТАТНОСТЬ: качества софистатны конструкциям, верно и обратное. Поэтому появляется потребность построения механических конструкций, которые как-то индуцируются электромагнитными экспериментами и теорией. Метод графического представления матриц для группы заполнения физического явления дает одну из таких возможностей. Мы предполагаем, что и макро и микромир можно описывать одним и тем же пространством размеров, хотя это описание относится к разным уровням материи. *Фактически, мы принимаем ГИПОТЕЗУ о единых свойствах размеров и времени для материи разных уровней. В некотором смысле мы закладываем «абсолютную» модель размеров на всех уровнях материи. Она относительна, потому что размеры на каждом уровне материи различны. В таком же смысле предполагается абсолютность пространства скоростей для всех уровней материи. Она относительна, потому что скорости у разных уровней праматерии разные.*

Новая грань софистатности моделей обнаруживается, когда сравниваешь между собой разные подходы физиков к одной и той же проблеме. Так, софистатны модели микромеханики, предложенные Гейзенбергом, Шрёдингером, Фейнманом. Возникает проблема полноты моделирования: сколько и каких моделей допускает одна конструкция с качествами (одно явление)? Микромир через нашу практику пытается «убедить» нас в том, что чем глубже мы в него проникаем, тем больше вариантов описания присущи для него. В силу софистатности описания и практики, мы понимаем, что практика для конструкций и качеств микромира трансфинитна.

Известно, что атом водорода во многом можно описать не только в рамках микромеханики, но и в рамках классической макромеханики. Значит, софистатны между собой классический и квантовый подходы в физике. «Приведение» уравнений микромеханики к виду, привычному в макромеханике, можно рассматривать как пример реализации софистатности.

Заметим, что при больших скоростях пространство скоростей, как следует из электродинамики без ограничений скорости, уже будет неримановым (метрика существенно отлична от билинейной формы). Это означает, что в реальных ситуациях и базовые и слоевые пространства могут существенно отличаться от тех многообразий, с которыми мы привыкли работать в случае макродвижений и малых скоростей.

Выделяя пару объектов, мы оставляем в стороне вопросы, связанные со всеми другими соответствиями. Хотя они, конечно, имеются в виду.

7.3. СОФИСТАТНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ И ЧАСТИЦ СВЕТА

Применим алгоритм софистатности для пары изделий: сравним между собой СПОСОБНОЕ функционировать техническое устройство и частицу света. Будем считать частицы света техническими конструкциями, изготовленными из праматерии. Мы знаем, что они могут жить очень длительное время и способны двигаться с переменной скоростью. Проанализируем частицы света, рассматривая их с этой точки зрения.

- Практика показывает, что все материальные (изготовленные из атомов материи) конструкции, которые могут двигаться с переменной скоростью, имеют возможность сохраняться при внешних воздействиях и обладают внутренним двигателем. Примем предположение, что праматериальные частицы света по своим свойствам и проявлениям аналогичны частицам материи. Выразим требование их софистатности: **частицы света имеют возможность сохраняться при внешнем воздействии и обладают внутренним двигателеи.** Предполагаемая софистатность должна быть не только проверена, но и доказана. *Для этого нужны качественно новые теоретические и экспериментальные средства*.

- Практика показывает, что если материальные объекты существуют длительно, то их устройство и двигатели особо надежны, а источники энергии находятся вне действующего объекта. Предполагая, что частицы света действуют длительно, мы обязаны принять новую софистатность: **двигатели частиц света особо надежны, а источники энергии для них находятся вне частиц света.** *В силу этого обстоятельства требуется изучить устройство и работу этих новых двигателей, а также те источники энергии, которые их деятельность обеспечивают*.
- Практика показывает, что материальные объекты имеют всегда и везде собственные пространственные материальные характеристики, без которых их существование и функционирование невозможно. Принимая аналогию материальных и праматериальных конструкций, мы обнаруживаем новую софистатность: **частицы света имеют всегда и везде собственные пространственные праматериальные характеристики.** *Однако пространственные и временные стороны и свойства материальных и праматериальных конструкций с качествами могут существенно отличаться*.
- Практика показывает, что самостоятельно действующие материальные конструкции с качествами имеют свои органы ориентировки и управления. Принимая аналогию материального и праматериального мира, мы обнаруживаем новую софистатность: **частицы света имеют свои органы ориентировки и управления.** *Отсюда вытекает задача исследования ориентировок, управлений для частиц света.*
- Практика показывает, что качественно новые машины в практике человека появляются при овладении качественно новыми скоростями и ускорениями. Рассматривая частицы света как праматериальные машины, мы обнаруживаем у них **много новых качеств, недостижимых для нашей практики конструирования**. *Отсюда вытекает задача трансфинитного моделирования реального мира, которое способно привести к созданию качественно новых технических устройств*

7.4. К ОБЩЕЙ СОФИСТАТНОСТИ

Софистатность имеет своим предметом исследования всевозможные аналогии. Но, чтобы аналогия могла реализоваться, нужна достаточно сложная система различных допущений. Среди них мы обязаны выделить *общие допущения*:

- Материя трансфинитна. Тогда физическая реальность в рамках условия трансфинитности имеет много уровней. В частности, она может быть структурно трансфинитна. Это может быть механическое пространственное свойство, но может быть и немеханическое свойство.
- Изделия трансфинитны по структуре. Аналогично тому, как тела состоят из атомов и молекул (материи $l-$уровня), возможны другие тела из своих «атомов и молекул» (материи $(l-k)-$уровня или материи $(l+p)-$уровня). Под изделием следует

понимать и самого исследователя, и реальный мир, и его части. К изделиям относятся и модели явлений, и экспериментальные средства.

- Изделия трансфинитны по поведению. На каждом уровне материи действуют свои законы. Однако есть единые законы, пригодные для многих уровней материи. Можно ожидать также, что есть законы, пригодные для всех уровней материи.
- Практика трансфинитна. В исследованиях любого вида, всегда и везде есть и проявляется трансфинитность. По этой причине анализ должен также быть трансфинитным, равно как и выводы из него.

Так на морфологическом уровне строится система общих ориентировок для анализа и использования аналогий. Но этого мало для практической реализации софистатности. Нужны *частные допущения*:

- Конкретная уровневая модель, проверенная в теории и на практике. При опоре на макроопыт это может быть модель твердого тела, модель жидкости или газа.
- Модификация принятого аналога с учетом условий и обстоятельств, ассоциированных с новым уровнем материи. Это могут быть как новые коэффициенты, так и числа, и операции и многое другое.
- Расчеты и эксперименты в соответствии с предполагаемой модель, условиями экспериментов и ожиданиями или требованиями практики.
- Уточнения и изменения модели по мере развития практики.

7.5. СОФИСТАТНОСТЬ СТРУКТУРЫ И ПОВЕДЕНИЯ

Эта проблема была сформулирована как конструктивная в самом начале развития физики. И хотя в настоящее время накоплено много новых данных, она не имеет решения, которое можно считать качественно новым тезисом, достаточным для будущей практики. Не разработаны алгоритмы и подходы, позволяющие наполнить эту проблему новым содержанием в понятийном, расчетном и экспериментальном смыслах. Есть также точка зрения, что сама проблема структурности физического мира является придуманной, на самом деле ее нет, потому что физический мир не является структурным в том упрощенном смысле, который мы вкладываем в это понятие.

Обычно под структурностью понимается наличие частей у конструкции и их сосуществование. Не так просто определить понятие части и сосуществования в широком смысле слова. Сделать это еще сложнее после принятия точки зрения, что физическая реальность трансфинитна: многоуровнева, многофункциональна, многогранна, многозначна…Требуется обобщить даже понятие точки. Под точкой понимают нольмерный математический объект, сопоставленный некоторому физическому объекту. В модели трансфинитной реальности точка трансфинитна. Это требует формальных и сущностых изменений в истоках физических моделей.

С одной стороны, точка на одном уровне материи не является точкой на других уровнях материи. **С другой стороны**, **ее можно задавать как точку для системы уровней материи, учитываемых на практике.**

Так представленное свойство будем рассматривать как определение МЕРНОСТИ для трансфинитного объекта. Такими могут быть одномерные, двумерные и другие свойства.

Трансфинитностью овладеть сложно. Сложно рассчитать и измерить стороны и свойства трансфинитности. Понятно, что придется менять модель пространства и времени. Ведь по сущности и по форме устройства трансфинитного физического мира ему соответствует трансфинитное пространство и время. Следует менять величины и операторы, как дифференциальные, так и кодифференциальные. Требуют изменений *математические величины и операции, что индуцирует расширение и углубление алгебраических систем. По форме и по сути требует изменений вся ГОТИКА понятий, моделей, эксперимента.*

Примем модель трансфинитного пространства и времени как конечной или бесконечной согласованной системы дифференцируемых многообразий. Пусть каждое многообразие владеет сторонами и свойствами, софистатными некоторому одному многообразию. Тогда, в частности, могут быть заданы его координаты, метрики, связности и все то, что привычно для стандартных одноуровневых моделей, обычно используемых на практике. В зависимости от того, в каком отношении находится исследуемая конструкция или ее качества к каждому из используемых многообразий, по-разному будут использоваться ее координаты, величины, свойства. Для корректности учета анализируемых соотношений и влияний требуется экспериментальное исследование. Оно может быть достаточно затруднено, потому что трудно в чистом виде выделить участие в конструкции и явлении каждого из уровней материи, а, значит, и тех многообразий, которые им сопоставлены. На каждом уровне материи могут быть «свои», очень необычные числа, операции, величины, свойства. Сложными могут быть и софистатности уровней материи.

Аналогичные замечания пригодны для любых изделий. РИТЫ представляют собой базовые, фундаментальные изделия. Их ГОТИКА сложна. В простейшем виде РИТЫ ассоциированы с алгебраическими системами, образующими «позвоночник» физических моделей. Конечно, здесь имеет место формальная и сущностная неоднозначность, которая является одним из проявлений и выражений трансфинитности. В частности, одной физической системе можно поставить в соответствие разные (неизоморфные) алгебраические системы, верно и обратное. *Здесь снова видна трансфинитность соответствий, естественная для трансфинитного реального мира*.

В обычном эксперименте используются приборы и методики, отнесенные к одноуровневому физическому миру. В силу принятой физиками экспериментальной верификации практики, эксперимент должен отталкиваться от одноуровневой модели. Так поступают чаще всего. Однако такой подход не полон, он может оказаться ошибочным. Правильно исходить из реальных свойств и сторон трансфинитной конструкции и процессов, ассоциированных с ней. Для этого требуется вначале «угадать» их. Затем требуется создать приборы и методики, «близкие» к анализируемому изделию. Нужно обеспечить «слабое» влияние измерительного устройства на исследуемые конструкции и процессы. В таких условиях необходимо провести ряд экспериментов. К расчетной модели физических конструкций и явлений требования не меньше. Только в том случае, когда исследователь, экспериментальные устройства, расчетные средства имеют достаточно много общего, можно надеяться на объективность и полноту анализа. А уж потом придёт новое понимание и новая практика.

Одноуровневая модель иногда способна заменить собой многоуровневую модель. Тогда у нее будет множество ограничений. Некоторые из них будут неточны, а некоторые просто неверны. Поэтому **следствия из одноуровневых моделей в чем-то могут быть неточны, а в чем-то неверны**. Такова реальная практика анализа. В каждом проведенном исследовании есть новые ростковые точки и перспективы дальнейшего развития. Хорошая одноуровневая модель образует естественное начало модели трансфинитной. Трансфинитная модель отличается от одноуровневой модели многими чертами: пространством и временем, используемыми величинами, системой операторов и операций, а также понятиями и данными экспериментов.

Отметим специфику учета и проявлений РИТ- структуры в одноуровневых моделях. В качестве примера покажем, как можно изучать физическую реальность на разных уровнях материи, используя только 01-РИТЫ. Примем представление о существовании ЧЕТЫРЕХ основных предзарядов (положительных и отрицательных электрического и гравитационного типа) для любых исследуемых физических объектов. Тогда естественно ассоциировать некоторые величины, относящиеся к исследуемой физической конструкции, по свойствам 0-РИТОВ, им соответствующих.

В единице объема физического пространства-времени зададим ДВА КЛАССА ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ВЕЛИЧИН, ассоциированных с 0-Ритами: один – для поведения, второй – для структуры.

При рассмотрении атомов и молекул (не исключая возможность аналогичного описания любых элементарных частиц) как изделий, изготовленных из праматерии, мы будем применять модель жидкости. Проведенный анализ показал, что такая модель согласуется с подходом квантовой механики и обобщает его. У нее много степеней свободы, которые могут и должны быть учтены.

Анализ модели электрона Дирака, подтвержденный экспериментально, показывает, что модель электрона может быть построена по аналогии со структурной микродинамикой. То, что предложил Дирак, выполняет тогда роль силового фактора для праматерии, обусловленного структурой электрона, его влиянием на праматерию. Это влияние учитывается системой матриц Дирака, играющих роль «позвоночника» модели. Тогда возникает ожидание, что ЛЮБАЯ элементарная частица будет описываться моделью микродинамики со «своей» силовой функцией, которую нужно найти из теории и из эксперимента.

Принимая софистатность для элементарных частиц, мы вправе искать их в структуре и поведении частиц света – НОТОНОВ и электронов.

7.6. СОФИСТАТНОСТЬ МОДЕЛЕЙ ПОВЕДЕНИЯ

Зададим величины, посредством которых охарактеризуем **поведение** исследуемых структурных изделий в физическом пространстве и времени. Величины

$$\psi_1, \psi_2, \psi_3, \psi_4$$

могут быть 4-потенциалами, ковариантными компонентами скоростей или чем-то другим. Тогда определены *поведенческие величины*, которые получаются из исходных посредством алгебраических операций: сложения, умножения на числа или другие функции, тензорное произведение, дифференцирование, интегрирование и т.д. *Физическая модель поведения строится на поведенческих величинах по некоторому алгоритму, эффективному на практике*.

Проиллюстрируем сказанное формулами. Используем модель жидкости, представляя молекулы 0-РИТАМИ. Зададим определяющие величины для движения единицы объема компонентами четырехскоростей

$$(u^1, u^2, u^3, u^0) \Rightarrow u^i, i = 1,2,3,0 .$$

Зададим определяющие величины для влияний на единицу объема компонентами четырехсил

$$(\varphi^1, \varphi^2, \varphi^3, \varphi^0) \Rightarrow \varphi^i, i = 1,2,3,0 .$$

Сконструируем поведенческие величины. Используя тензорное произведение компонент скоростей, получим $u^{ij} = u^i \otimes u^j$. Используя дифференцирование и тензорное произведение, введем $\varphi^{ij} = \partial^i \otimes u^j$. Применим операцию транспонирования $\psi^{ij} = \left(\varphi^{ij}\right)^T$. Используем алгоритм построения модели поведения на основе уравнений

$$\partial_i \Phi^{ij} - \varphi^i = 0 .$$

Применим этот алгоритм конкретно. Тогда легко вывести оправдавшие себя на практике уравнения движения жидкости:

- $\partial_i\left(\rho u^{ij}\right) = f^j$ соответствуют уравнениям Эйлера, дополненным законом сохранения массы.
- $\partial_i\left(\rho u^{ij} + \pi\left(\varphi^{ij}\right)^T\right) = F^j$ соответствуют уравнениям Навье-Стокса.

Если в качестве определяющих функций использовать четырехпотенциалы электромагнитного поля и по ним построить поведенческие функции в форме антисимметричного тензора электромагнитного поля, то указанный алгоритм построения моделей приводит к уравнениям электродинамики Максвелла.

Следовательно, вариант образования ВЫРАЖЕНИЙ, посредством которых характеризуются конструкции и явления, ассоциированные с ними, используя для этого ВЕЛИЧИНЫ, становится ПЕРВЫМ конструктивным приемом нового физического моделирования.

Поскольку дифференциальные (или какие-либо другие) операторы выступают в роли средства, порождающего динамику физической модели, выбор ОПЕРАТОРОВ становится ВТОРЫМ конструктивным приемом физического моделирования.

Поскольку модели конструкций и явлений получаются композицией, композиция величин и операторов становится ТРЕТЬИМ конструктивным приемом физического моделирования.

Поскольку для практики важно совпадение расчета с экспериментом, контроль ДОСТОВЕРНОСТИ становится ЧЕТВЕРТЫМ конструктивным приемом физического моделирования.

Аналогичные замечания пригодны при учете структуры, содержащей 1-РИТЫ. Пусть характеристики конструкции и явления (в том числе количество 1-РИТОВ в единице физического объема) задается функциями

$$\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4.$$

Тогда для них пригоден и сам указанный подход и весь анализ. Конечно, придется согласовать рассматриваемую ПАРУ динамик между собой. Эта отдельная сложная задача должна решать на основе теоретических и экспериментальных фактов.

Естественно ожидать, что высшие уровни РИТОВ: второй (гиперплоскости), третий (гиперобъемы) и т. д. индуцируют новые величины, новые операции и операторы.

Простое продолжение одноуровневых моделей к трансфинитным сводится к замене одноуровневых величин, операций, операторов на многоуровневые. Сделать это можно по-разному.

Мы пришли к пониманию, что **трансфинитный мир модельно трансфинитен.** Отсюда следует, что мы будем находиться в гармонии с ним, если сможем достойно выразить свою трансфинитность.

7.7. СОФИСТАТНОСТЬ МОДЕЛЕЙ СТРУКТУРЫ

Зададим величины, определяющие **структуру** изделия системой, определяющих величин. Примем во внимание наличие четырех базовых структурных составляющих праматерии (пары электрических предзарядов и пары гравитационных предзарядов) и зададим их количество в единице объема физического пространства, введя четыре величины

$$n^a, a = 1,2,3,0.$$

Введем характерные размеры исследуемого изделия в физическом пространстве-времени:

$$l^i, i = 1,2,3.$$

Введем величины, определяющие внешние влияния и связи для изделия в форме выражений

$$Q^i, B^i{}_{jk}\ .$$

Зададим структурные величины посредством выражения для четырехметрики вида

$$dN^2 = \sigma_{ab} dn^a dn^b$$

и дифференциальных выражений

$$\frac{dl^i}{dN}, \frac{d^2 l^i}{dN^2}.$$

Зададим алгоритм поведения структуры исследуемого изделия уравнениями

$$\frac{d^2 l^i}{dN^2} + B^i{}_{jk} \frac{dl^j}{dN} \frac{dl^k}{dN} + Q^i = 0.$$

Мы пришли к дифференциальной геометрии структуры исследуемого изделия, изготовленного из четырех базовых составляющих. Согласно основному физическому предположению, такие составляющие едины для всех элементарных частиц. Например, электроны и нуклоны должны быть подчинены этим уравнениям структуры. Мы ожидаем, что им подчинены и НОТОНЫ – частицы света, изготовленные из праматерии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В предложенной работе с единых физических позиций в рамках идеи многоуровневости материальной реальности обобщены уравнения микродинамики и построена модель гравидинамики. Продолжен анализ частиц света как изделий из праматерии. Предложены новые приемы и алгоритмы для дальнейшей физической практики, базирующейся на свойствах структурности и активности материи любого уровня.

Складывается впечатление, что практика, достигнутая в рамках модели одноуровневой материи, необходима и достаточна для других уровней материи. Микромир, мир материальных тел, мир космоса представлен едиными законами, которые взаимно дополняют друг друга.

Научное издание

Барыкин Виктор Николаевич

Лекции по физическому моделированию

Ответственный за выпуск В.П. Кузьмин
Компьютерный набор Г.В. Викторович

Подписано в печать 3.10.2006 г. Формат 60x84/8.
Бумага офсетная.
Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл.-печ. л. 9,77. Уч.-изд.л. 9,0. Тираж 50 экз.

Издатель ООО «Ковчег»
Издательская лицензия № 02330/0133239 от 30.04.2004 г.
220072 г. Минск, проспект Независимости, 68-19
Тел.: 284 04 33

Для заметок

Для заметок