

Квантовая механика в Теории Физического Вакуума

Шипов Геннадий
Институт Физики Вакуума

www.shipov-vacuum.com

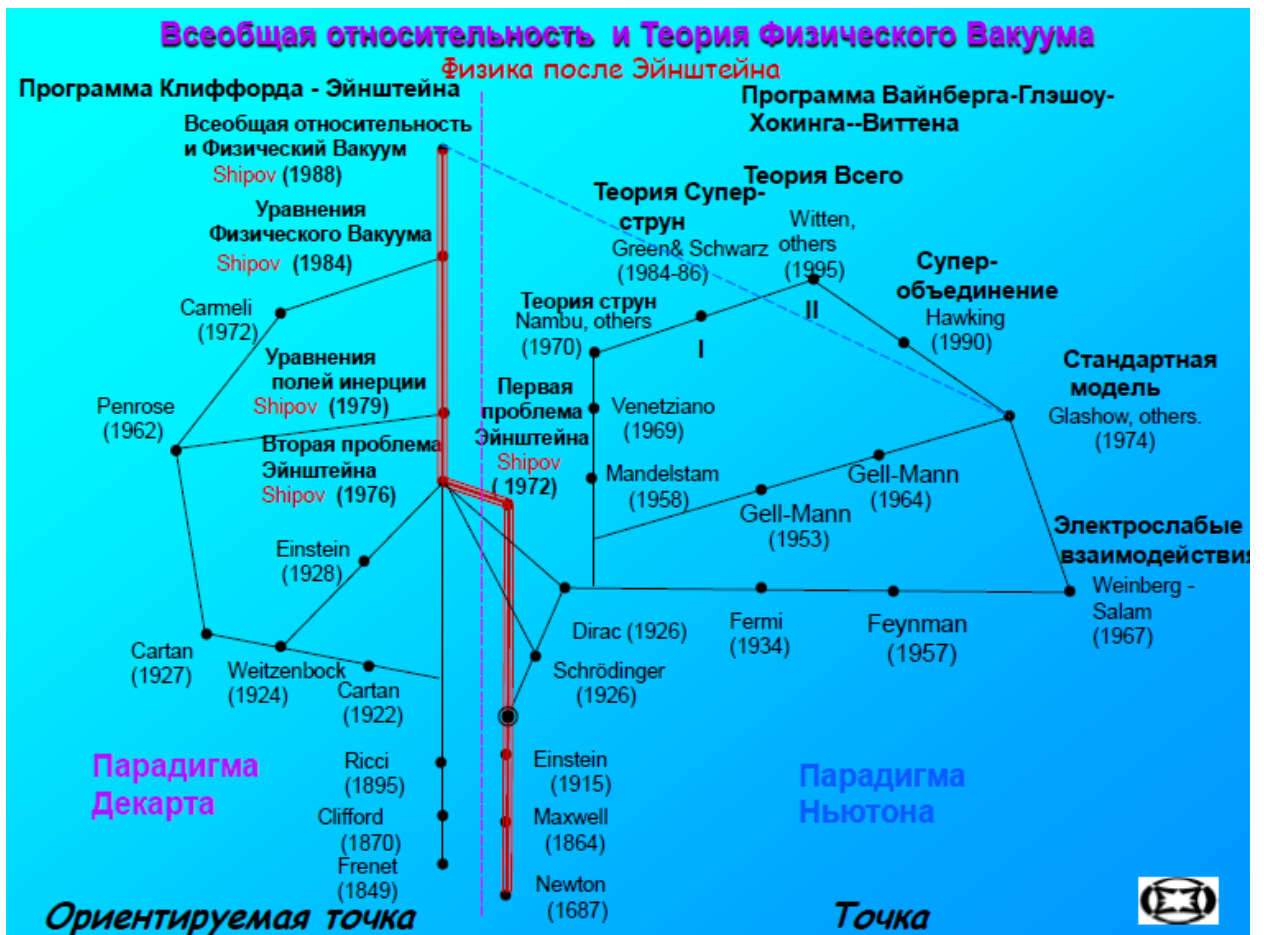
Март 1, 2012



Презентация под таким названием была сделана мной 1 марта 2012 г. в МГУ на факультет Вычислительной математики и кибернетики. Основная цель выступления – показать, что уравнения Физического Вакуума (при определенных ограничениях) приводят к уравнению Э.Шредингера, записанному в виде уравнений квантовой «гидродинамики», предложенной Э.Маделунгом в 1926 г.. Подходы Э. Маделунга и Э.Шредингера к описанию квантовых систем математически эквивалентны. В 50-тых годах прошлого столетия Д.Бом, Т.Такабаяси и Ж. Вижье пришли к выводу, что физическое содержание «гидродинамической» модели Маделунга приводит нас к детерминированному описанию квантовых систем, в котором волновая функция Ψ проявляет себя как некое реальное физическое поле. Из уравнений Физического Вакуума следует, что таким полем является *поле инерции* T^i_{jk} , сопровождающее любой физический объект.

Теория Физического Вакуума, основанная на Всеобщем принципе относительности и 10-ти мерном пространстве событий, представляет собой радикальное изменение наших представлений о системах отсчета, пространстве времени, об общепринятых в настоящее время фундаментальных теориях и служит альтернативой теории Всего (теории Суперструн). Предлагается не только обобщить известные физические теории, но и перейти от принятой парадигмы Ньютона к более широкой парадигме Декарта, в которой всякое движение есть вращение.

За последние почти 350 лет развития науки такое радикальное изменение картины мира производится впервые. Это было сделано, в основном, российскими учеными и поэтому является достижением науки России.



Теория Физического Вакуума была создана в России, а ее основной физический принцип Всеобщей относительности и аналитические уравнения были окончательно сформулированы и опубликованы в 1988 г. (год празднования тысячелетия крещения Руси). В этом же году была опубликована первая монография и сделаны доклады на двух конференциях (в Москве и Ереване) Всесоюзного масштаба по проблемам Общей теории относительности.

Всеобщий принцип относительности гласит: «Все физические поля относительны». Это означает, что существует система отсчета, в которой тот или иной вид физического поля *обращается в нуль*. Поиск уравнений Физического Вакуума продолжался (примерно) 20 лет, начиная с решения Первой проблемы Эйнштейна – геометризация электродинамики (1972). Теория Физического Вакуума является альтернативной по отношению к существующей научной парадигме (парадигме Ньютона), которая базируется на понятии материальной точки (правая часть слайда). Развитие фундаментальной физики начинается с механики Ньютона. В 1915 г. А.Эйнштейн создал последнюю фундаментальную теорию – Общую теорию относительности, с которой мне пришлось стартовать. Уравнения Шредингера и Дирака привели к созданию полуфеноменологической квантовой теории вещества. За этим последовали феноменологические и конструктивные теории, вершиной которых оказалась М – теория или Теория Всего. Основные недостатки этой теории - необозримость и отсутствие фундаментального физического принципа.

Теория Физического Вакуума базируется на понятии ориентируемой материальной точки (точка со спином), при этом все движения в ней сводятся к вращению (парадигма Декарта)

УРАВНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ВАКУУМА как расширенная система уравнений Эйнштейна-Янга-Миллса (1988 г.)

24 $\nabla_{[k} e^a_{j]} + T^i_{[k j]} e^a_i = 0, \quad (A)$

10 $R^a_k - \frac{1}{2} g^a_k R = \nu T^a_k, \quad (B.1)$

10 $C^a_{bkm} + 2\nabla_{[k} T^a_{|b|m]} + 2T^a_{d[k} T^d_{|b|m]} = -\nu J^a_{bkm}, \quad (B.2)$

$i, j, k... = 0,1,2,3, \quad a, b, c... = 0,1,2,3.$

$$T_{jm} = -\frac{2}{\nu} \left\{ \left(\nabla_{[i} T^i_{|j|m]} + T^i_{s[j} T^s_{|i|m]} \right) - \frac{1}{2} g_{jm} g^{pn} \left(\nabla_{[i} T^i_{|p|n]} + T^i_{s[i} T^s_{|p|n]} \right) \right\},$$

$$J_{ijkm} = 2g_{[k(i} T_{j)m]} - \frac{1}{3} T g_{i[m} g_{k]j}.$$

При поиске уравнений Физического Вакуума автор опирался на работы таких гигантов научной мысли как Э.Картан, А.Эйнштейн, Р.Пенроуз и М. Кармели. На слайде представлены уравнения Физического Вакуума, записанные в виде расширенной геометризованной системы уравнений Эйнштейна-Янга-Миллса. 24 уравнения (A) (при предварительном выборе координатной системы x_i специализации тетрады e^a_i) в качестве неизвестных содержат 24 независимых компоненты торсионного поля T^i_{jk} - коэффициентов вращения Риччи. 10 полностью геометризованных уравнений (B.1), подобных уравнениям Эйнштейна, содержат (дополнительно к T^i_{jk}) в качестве неизвестных 10 компонент тензора Риччи R_{jk} . 10 полностью геометризованных уравнений (B.2), подобных уравнениям Янга-Миллса, содержат (дополнительно к T^i_{jk}) в качестве неизвестных 10 компонент тензора Вейля C^i_{jkm} . При ограничениях на искомые величины система уравнений Вакуума (A),(B) может быть решена, например, с помощью метода спиновых коэффициентов Ньюмена-Пенроуза.

Найденное конкретное решение системы уравнений (A),(B) позволяет вычислить тензор энергии-импульса материи T_{jk} в уравнения (B.1) и тензор тока J_{ijkm} в уравнениях (B.2).

Уравнения Физического Вакуума базируются на 10-ти мерном многообразии, которое содержит 4 трансляционных координаты x_i и 6 угловых переменных $\chi_{ij} = -\chi_{ji}$.

Сравнение с Ньютоном и Эйнштейном

Уравнения (В.1) представляют собой принципиальное обобщение уравнений теории гравитации Эйнштейна и Ньютона. В обеих этих теориях источник поля, в общем случае задается руками, а не находится из решения каких-либо уравнений. А.Эйнштейн считал такое положение вещей временным и 30 лет пытался найти такое обобщение теории гравитации, в которой тензор энергии-импульса источника поля имел бы полевую геометрическую природу (вторая проблема Эйнштейна). Уравнения (В.1) снимают эту проблему Эйнштейна, принципиальное решение которой было найдено и опубликовано автором в 1976-77 годах. На слайде представлено сравнение теории гравитации, основанной на уравнениях (В.1) с теорией Ньютона и Эйнштейна. По Ньютону, гравитационные объекты (массы) движутся в 3D плоском пространстве под действием гравитационных сил. По Эйнштейну, массы искривляют вокруг себя 4D пространство-время, в котором другие массы движутся в соответствии с уравнениями геодезических этого пространства (по инерции!).

Согласно уравнениям (В.1), в мире нет ничего, кроме искривленного и закрученного пространства, при этом источником кривизны R^i_{jkm} является кручение пространства T_{jk} (торсионное поле). Гравитационные объекты – это искривленное и закрученное 10D пространство событий. Переписывая уравнения (В.1) как $R_{ik} - \frac{1}{2} g_{ik} R - \nu T_{ik} = 0$, мы получаем принцип Даламбера для уравнений поля, когда кривизна всегда компенсируется кручением. Поэтому правая и левая части уравнений (В.1) всегда согласованы.

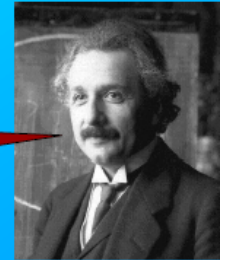
Торсионная природа массы

- Масса есть мера количества материи
- Однако, можно также утверждать:
 - Масса есть мера тела сопротивляться движению или сопротивление изменению движения.



Масса - это энергия

$$E=mc^2$$



Масса - это кручение пространства

$$E=m(\omega)c^2$$



$$m = \frac{2}{vc^2} \int (-g)^{1/2} \left\{ g^{jm} \left(\nabla_{[i} T_{j|m]}^i + T_{s[i}^i T_{j|m]}^s \right) \right\} dV$$

Тензор энергии-импульса материи в уравнениях (В.1) выражается через торсионное поле. Интегрируя по 3D объему плотность торсионной материи, находим массу источника гравитационного поля (см. формулу внизу слайда). Согласно Ньютону, масса есть мера количества материи, заключенной в объекте. Согласно Эйнштейну, масса есть энергия. Из теории Физического Вакуума следует, что масса – это кручение пространства $A_4(6)$. В 1976 г. я обнаружил, что торсионное поле T^i_{jk} интерпретируется как поле инерции, возникающее при вращении материи. Поэтому *масса исчезает, если исчезает кручение (вращение) пространства $A_4(6)$* . Одновременно исчезает и гравитационное поле, порожденное массой. Этот результат согласуется с идеей Э.Картана, предполагающей, что вращение материи порождает кручение пространства. Поскольку в нашем случае любое движение представляет собой вращение в 6 угловых координатах, то ньютоновское определение: «Масса есть мера тела сопротивляться изменению движения» можно интерпретировать как сопротивление изменению направления оси 4D гироскопа. Ускорение, возникающее под внешним воздействием, есть вращение в пространственно-временных плоскостях в соответствии с формулой $\vec{W} = cd \overline{(d\theta)}/dt$, где \vec{W} – поступательное ускорение, $\overline{(d\theta)}$ - дифференциалы углов в пространственно- временных плоскостях, c - скорость света.

Спинорная структура пространства $A_4(6)$

**4 голономных
координаты базы : ct, x, y, z
(локальная спинорная группа $T(4)$)**

**6 неголономных
координат слоя : $\phi, \varphi, \psi, \theta, \alpha, \beta$
(локальная спинорная группа $SL(2,C)$)**

**Трансляционная
метрика**

$$ds^2 = g_{ik} dx^i dx^k,$$

$$g_{ik} = \varepsilon_{AC} \varepsilon_{BD} \sigma_i^{AB} \sigma_k^{CD},$$

$$i, k, \dots = 0, 1, 2, 3,$$

$$A, B, \dots = 0, 1,$$

$$\dot{C}, \dot{D}, \dots = \dot{0}, \dot{1},$$

$$\varepsilon^{AB} = \varepsilon_{AB} = \varepsilon^{\dot{C}\dot{D}} = \varepsilon_{\dot{C}\dot{D}} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}.$$

**Вращательная
метрика**

$$d\tau^2 = G_{ik} dx^i dx^k,$$

$$G_{ik} = T^{AB}{}_{CD} T^{CD}{}_{ABk},$$

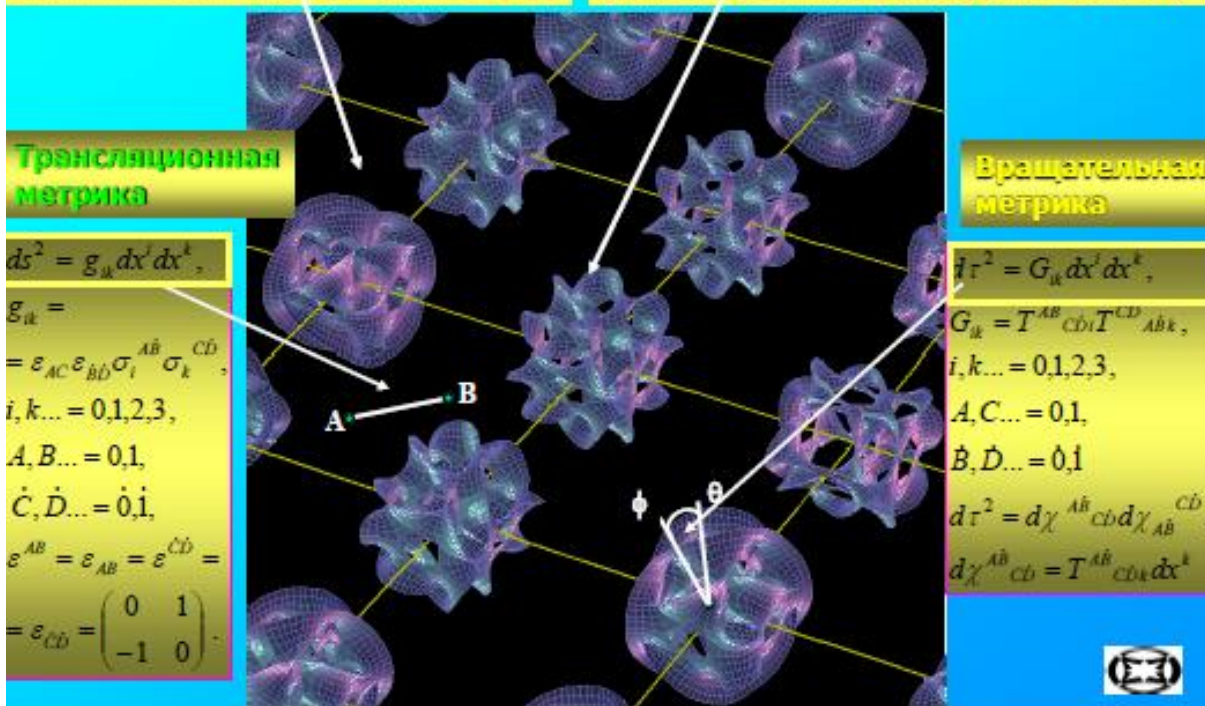
$$i, k, \dots = 0, 1, 2, 3,$$

$$A, C, \dots = 0, 1,$$

$$B, D, \dots = \dot{0}, \dot{1}$$

$$d\tau^2 = d\chi^{A\dot{b}}{}_{Cb} d\chi_{A\dot{b}}{}^{Cb},$$

$$d\chi^{A\dot{b}}{}_{Cb} = T^{AB}{}_{CD} dx^k$$



В теории Физического Вакуума пространство $A_4(6)$ имеет 10-ти мерную спинорную структуру. 4 трансляционных координаты x, y, z, ct образуют базу пространства, а 6 вращательных координат $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$, заданных в каждой точке x_i образуют внутренне вращательное пространства слоя (см. слайд). На множестве трансляционных координат действует группа трансляционных преобразований $T(4)$ и задана трансляционная метрика $ds^2 = g_{ik} dx^i dx^k$, определяющая расстояние между бесконечно близкими точкам А и В. На множестве неголономных вращательных координат действует группа вращений $SL(2,C)$ и задана (впервые в физике) вращательная метрика $d\tau^2 = d\chi^a{}_b d\chi^b{}_a = -De^a{}_i De^i{}_a = T^a{}_{bk} T^b{}_{an} dx^k dx^n$, которая определяет бесконечно малый поворот во внутреннем пространстве. Эта метрика образована торсионными полями и обращается в нуль, если коэффициенты вращения Риччи $T^i{}_{jk}$ (компоненты поля инерции) равны нулю.

Как и предполагал М. Кармели, именно с внутренними вращательными координатами и с вращательной метрикой связаны квантовые (дискретные) свойства материальных объектов.

«Гидродинамическая» модель квантовой механики (1926 г.)



Эрвин Шредингер

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \psi + \frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi - U\psi = 0$$



Эрвин Маделунг

Плотность заряда

$$\rho_e = e\psi^* \psi = e|\psi|^2$$

Плотность вероятности

$$\rho = \psi^* \psi = |\psi|^2$$

$$\psi(\vec{x}, t) = \sqrt{\rho(\vec{x}, t)} \exp(iS(\vec{x}, t) / \hbar)$$

$$\vec{v} = \nabla S / m$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla(\rho \vec{v}) = 0, \quad (\text{Im})$$

$$\rho \frac{d\vec{v}}{dt} = \rho \left(\frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + \vec{v} \nabla \vec{v} \right) = -\frac{\rho}{m} \nabla U - \frac{\rho}{m} \nabla Q. \quad (\text{Re})$$

В 1926 г. Э. Маделунг публикует работу, в которой уравнение Шредингера с комплексной волновой функцией ψ заменено двум уравнениями классической физики – уравнением непрерывности и уравнением Эйлера. Эти уравнения записаны относительно двух действительных функций: скорости \vec{v} и плотности ρ . Внешний вид уравнений Маделунга совпадает с уравнениями гидродинамики, которые описывают движение бесконечно малого объема плотности «квантовой жидкости». Дополнительно к классической потенциальной энергии U , уравнения Маделунга содержат квантовую потенциальную энергию

$$Q = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\Delta \sqrt{\rho}}{\sqrt{\rho}}$$

- своеобразную потенциальную энергию самодействия. При $\hbar = 0$ эта энергия исчезает и уравнения Маделунга становятся чисто классическими.

Если использовать уравнения Маделунга для расчета квантовых уровней атома водорода, то мы получаем такие же результаты, как и при использовании уравнения Шредингера. Это говорит об эквивалентности уравнений Шредингера и Маделунга.

Измерения в квантовой «гидродинамике»

Квантовая потенциальная энергия

$$Q = \frac{\hbar^2}{2m} \left(\left(\frac{\nabla \rho}{2\rho} \right)^2 - \frac{\nabla^2 \rho}{2\rho} \right) = -\frac{\hbar^2}{4m} \left(\frac{\Delta \rho}{\rho} - \frac{(\nabla \rho)^2}{2\rho^2} \right) = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\Delta |\psi|}{|\psi|} = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\Delta \sqrt{\rho}}{\sqrt{\rho}}$$

Измеряемые величины, отнесенные к ЦМ (гидродинамика).

$$\langle \vec{x} \rangle = \int \vec{x} \rho dV, \quad \langle \vec{v} \rangle = \left\langle \frac{d\vec{x}}{dt} \right\rangle = \int \vec{v} \rho dV \quad \text{и т.д.}$$

Измеряемые величины, отнесенные к ЦМ (квантовая механика).

$$\langle \vec{x} \rangle = \int \psi^* \hat{x} \psi dV = \int \text{Re}(\psi^* \hat{x} \psi) dV, \quad \langle \vec{v} \rangle = \iint \text{Re}(\psi^* \hat{v} \psi) dV.$$

$$\vec{x} = \frac{1}{\rho} \text{Re}(\psi^* \hat{x} \psi), \quad \vec{v} = \frac{1}{\rho} \text{Re}(\psi^* \hat{v} \psi) \quad \text{и т.д.}$$

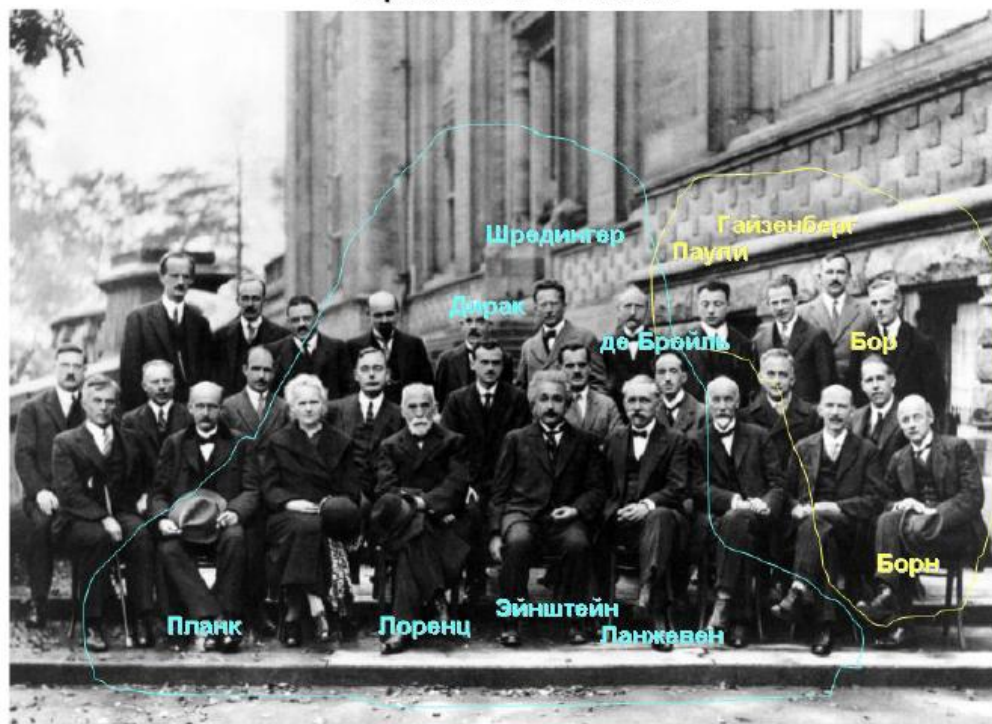
Квантовую потенциальную энергию можно выразить через спин частицы $s = \hbar/2$. Поэтому природа квантовой потенциальной энергии, скорее всего, связана с собственным вращением квантовой частицы. Решение уравнений Маделунга позволяет найти ρ и \vec{v} . С помощью плотности ρ квантовой «гидродинамики» вычисляется координата и скорость центра масс (ЦМ) квантовой частицы по формуле, представленной во второй строчке на слайде.

В квантовой механике координата и групповая скорость центра масс волнового пакета вычисляются согласно формуле, представленной в третьей строчке. Приравнивая эти соотношения, находим формулы для классических параметров квантовой частицы, измеряемых в эксперименте.

Надо отметить, что модель Маделунга (очень важная для детерминистической интерпретации квантовой теории) не представлена в учебниках по квантовой механике. Поэтому большинство физиков не знают о ее существовании, а те кто знают не выделяют подход Маделунга среди 10-ти других интерпретаций квантовой теории.

Участники 5-го Солвейского конгресса в 1927 г.

Кризис в Физике



Дискуссии по основам квантовой физики раскололо ведущих теоретиков того времени на две большие группы во главе с А.Эйнштейном (школа Эйнштейна) и Н.Бором (копенгагенская школа). На представленной фотографии участники групп объединяются даже пространственно.

Основные вопросы, которые привели к расколу это:

1. Что такое волновая функция в уравнении Шредингера?
2. Каков физический образ квантового объекта, который описывается уравнением Шредингера?
3. Существует ли образное мышление в квантовой теории?
4. Сохраняется ли классический принцип причинности?
5. Полна ли квантовая теория?
6. Является ли вероятностная трактовка Ψ — функции, выдвинутая копенгагенской школой, единственно возможной?

Что такое квантовая физика?

Э. Шредингер



$$S = \frac{\hbar}{2\pi} \ln \psi$$

Ψ - это поле материи.



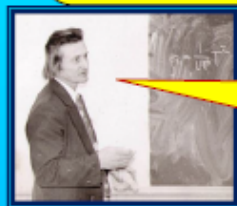
Ψ - это поле пока неизвестной природы.

Бог не играет в кости.



Отказ от образного мышления - это «интеллектуальный разврат»!

П. Ланжевен



Уравнение Шредингера описывает динамику полей инерции (торсионных полей).

1979

$$\rho = |\psi|^2$$

ρ - это плотность вероятности.

М. Борн



Нет необходимости понимать квантовую теорию.



Н. Бор

В микромире детерминизм и причинность не применимы.



В. Гейзенберг

Сам Э.Шредингер рассматривал поле Ψ как реальное физическое поле, которое он называл полем материи. Однако назвать конкретно, что это за поле, он не смог. Макс Борн предложил интерпретировать плотность $\rho = |\psi|^2$ как вероятность найти квантовую частицу в данной точке пространства, в данный момент времени. Такая интерпретация волновой функции была принята большинством физиков. Однако А.Эйнштейн до конца жизни возражал против вероятностной трактовки волновой функции, считая, что Ψ это некое реальное физическое поле пока еще неизвестной природы.

Двигаясь по пути развития идей А.Эйнштейна, согласно которым существующая квантовая теория не может быть исходной точкой для дальнейшего развития физики, я нашел в 1979 г. такую форму квантовой теории, в которой волновая функция *оказывается реальным физическим полем – полем инерции*, нормированным на единицу. Аналитически поле инерции описывается кручением пространства $A_4(6)$, поэтому квантовые явления появляются в теории Физического Вакуума благодаря тому, что угловые переменные $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$ рассматриваются как элементы внутреннего пространства.

Уравнения движения плотности поля инерции

Шипов Г.И. «Проблемы теории элементарных взаимодействий». 1979. Москва. МГУ, с.146.

Плотность полей инерции (торсионных полей)

$$\rho = \frac{T}{c^2} = \frac{g^{jm} T_{jm}}{c^2} = \frac{2g^{jm}}{vc^2} \left\{ \nabla_{[i} T^i_{j|m]} + T^i_s [j T^s_{i|m]} \right\}.$$

Плотность полей инерции в (квази)инерциальной СО

$$\rho = -\frac{1}{vc^2} T_s^{ji} T_{ji}^s = \frac{1}{vc^2} \Omega_s^{ji} \Omega_{ij}^s.$$

$$\rho_\mu = \mu W = \mu \psi^* \psi = \mu \delta(\vec{r}).$$

$$\nabla_i (R^{ik} - \frac{1}{2} g^{ik} R) = \nu \nabla_i T^{ik} = 0$$

$$\nabla_i (\rho_\mu u^i) = \partial_i (\rho_\mu u^i) + \rho_\mu u^n \Gamma^n_{ij} = 0, \quad (*)$$

$$\rho_\mu \frac{du^k}{ds} + \rho_\mu \Gamma^k_{mn} u^m u^n = 0, \quad (**)$$

$$\nabla_i \rho_\mu = \partial_i \rho_\mu = 0. \quad (***)$$

Формулы на слайде взяты из моей первой монографии, опубликованной в МГУ в 1979 г. Если имеется какое-либо конкретное решение уравнений Физического Вакуума (А) и (В), плотность материи ρ источника определяется в соответствии с верхней формулой. В (квази)инерциальной системе отсчета (СО) плотность ρ значительно упрощается и выражается через квадрат поля инерции T^i_{jk} . Одновременно, для источника с переменной массой $\mu(t)$ плотность гравитационного источника в пределе $\mu(t) \rightarrow \mu = const$ выражается через $\delta(r)$ – функцию Дирака (вторая формула справа), где ψ - нормированное на единицу поле инерции. Применяя к полностью геометризованным уравнениям поля (В.1) тождество Бианки, получим уравнения движения полевой материи в виде:

1. Уравнения непрерывности для полевого сгустка поля инерции (*).
2. Уравнения Эйлера для полевого сгустка (**).
3. Уравнение не сжимаемости полевой «жидкости» (***)

$$\rho_{\mu} = \mu \delta(\vec{r}) = \mu \psi^* \psi$$

Модель «точечной» частицы и корпускулярно-волновой дуализм



Решение типа решения Вайды (1979, 1988)

$$\begin{aligned} \sigma^i{}_{00} &= (0, 1, 0, 0), & \sigma^i{}_{11} &= (1, U, 0, 0), & \sigma^i{}_{01} &= \rho(0, 0, P, iP), \\ \sigma_i{}^{00} &= (1, 0, 0, 0), & \sigma_i{}^{11} &= (-U, 0, 0, 0), & \sigma_i{}^{01} &= -\frac{1}{2\rho P}(0, 0, 1, i), \\ \Psi^0 &= \Psi^0(u), & U(u) &= -1/2 + \Psi^0(u)/r, & P &= (2)^{-1/2}(1 + \zeta\bar{\zeta}/4), & \zeta &= x^2 + ix^3, \end{aligned}$$

$$\rho = -1/r, \quad \alpha = -\bar{\beta} = \alpha^0/r, \quad \gamma = \Psi^0(u)/2r^2, \quad \mu = -1/2r + \Psi^0(u)/r^2, \quad \alpha^0 = \zeta/4,$$

$$\Psi_2 = \Psi = -\Psi^0(u)/r^3, \quad \Phi_{22} = \Phi = -\dot{\Psi}(u)/r^2 = -\frac{\partial \Psi^0}{\partial u} \frac{1}{r^2}.$$

$$\Psi^0(t) = \frac{\mu(t)G}{c^2}$$



$$ds^2 = \left(1 - \frac{2\mu G}{c^2 r}\right) c^2 dt^2 - \left(1 - \frac{2\mu G}{c^2 r}\right)^{-1} dr^2 - r^2(d\theta^2 + \sin^2\theta d\varphi^2)$$

$$T_{jm} = \rho_{\mu} c^2 l_{jm} = -\frac{2\dot{\Psi}^0(u)}{\nu r^2} l_{jm},$$

$$\rho_{\mu} = \frac{8\pi \Psi^0}{\nu c^2} \delta(\vec{r}) = \mu \delta(\vec{r}) = \mu \psi^* \psi,$$

$$\nu = \frac{8\pi G}{c^4}.$$

На слайде представлено решение уравнений Физического Вакуума, которое описывает нестационарное сферически симметричное полеобразование, с трансляционной метрикой подобной известной метрике Вайды. На желтом поле выписаны спинорные компоненты матриц Пенроуза, обобщающие спинорные матрицы Паули. На бирюзовом поле выписаны комплексные компоненты поля инерции (торсионного поля). На поле салатого цвета представлены отличные от нуля компоненты тензора Римана. Если функция источника поля Ψ^0 представить в виде $\Psi^0(t) = \mu(t)G/c^2$, то мы получаем метрику Вайды. Рассчитанный тензор энергии-импульса представлен внизу слева. В (квази)инерциальной системе отсчета и в пределе $\mu(t) \rightarrow \mu = const$ плотность материи записывается как плотность квантовой частицы (сиреневый фон) и тогда в чисто классической полевой теории возникает корпускулярно-волновой дуализм.

В этом приближении множитель в уравнениях (B.1) определяется как

$$\nu = 8\pi G / c^4,$$

при этом уравнения (B.1) принимают вид уравнений Эйнштейна.

Геометризация электродинамики (1972 г.)

$$S = -\mu c \int ds = \mu c \int (g_{ik} dx^i dx^k)^{1/2} = -\mu c \int \left(g_{ik} \frac{dx^i}{dt} \frac{dx^k}{dt} \right)^{1/2} dt = \int L dt .$$

Геометризация физических взаимодействий

$$U = L_\infty - L = -\mu c \left[\left(\eta_{ik} \frac{dx^i}{dt} \frac{dx^k}{dt} \right)^{1/2} - \left(\left(\eta_{ik} + \frac{e}{\mu} a_{ik} \right) \frac{dx^i}{dt} \frac{dx^k}{dt} \right)^{1/2} \right] .$$

Геометризация потенциала Ньютона

$$U_g = \frac{\mu c^2}{2} (g_{00} - 1) = \frac{\mu c^2}{2} \left(1 + \frac{2\varphi_g}{c^2} - 1 \right) = \mu \varphi_g, \quad \varphi_g = -\frac{MG}{r} .$$

Геометризация потенциала Кулона

$$U_e = \frac{\mu c^2}{2} (g_{00} - 1) = \frac{\mu c^2}{2} \left(1 + \frac{e}{\mu} \frac{2\varphi_e}{c^2} - 1 \right) = e \varphi_e, \quad \varphi_e = -\frac{Ze}{r} .$$

Программа Эйнштейна по геометризации физики предполагает решение двух проблем:

- 1, Геометризация уравнений классической электродинамики.
2. Геометризация квантовых полей (или тензора энергии-импульса материи).

Принципиальное решение первой проблемы было предложено в работе автора ОБЩЕ-РЕЛЯТИВИСТСКАЯ НЕЛИНЕЙНАЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКА С ТЕНЗОРНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ. Известия вузов, Физика, 1972, № 10, с. 98- 102.

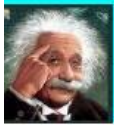
Общий подход к геометризации физических взаимодействий можно осуществить с помощью интеграла действия S , который выражается через трансляционную метрику пространства и потенциальную энергию взаимодействия U (формула на желтом фоне). Эта формула используется для геометризации любых физических взаимодействий, у которых потенциальная энергия зависит от расстояния так, что обращается в нуль на бесконечности. На бесконечности в Лагранжиане L_∞ потенциальная энергия равна нулю, поэтому разность между L_∞ и L дает значение геометризированной потенциальной энергии.

В нерелятивистском приближении удобно воспользоваться приближенной формулой, как это представлено в случае гравитационного (серый фон) и электромагнитного (багровый фон) взаимодействия.

Решение первой проблемы Эйнштейна (1972)

Хорошая идея

Когда $r_e \gg r_g$, мы имеем



$$ds^2 = \left(1 - \frac{r_e}{r}\right) c^2 dt^2 - \left(1 - \frac{r_e}{r}\right)^{-1} dr^2 - r^2(d\theta^2 + \sin^2\theta d\varphi^2)$$



$R_{ik} = 0$ Geometrization of the Coulomb potential

Начало поиска 1968

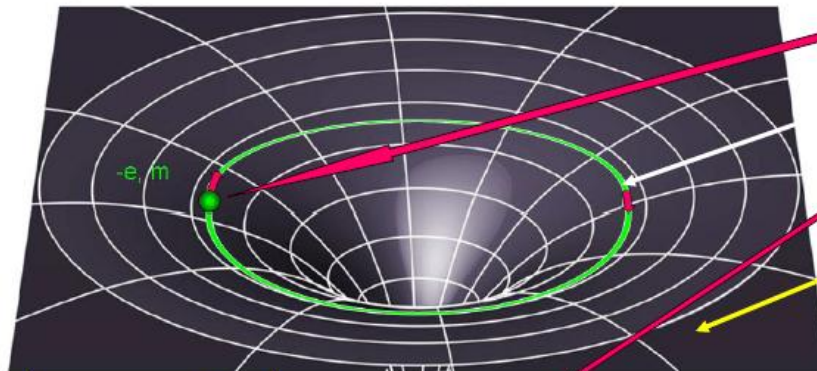
электрон

Стационарные орбиты - инерциальное движение, связанная с КМ

ядро H_2

Пространство событий искривлено кулоновским потенциалом ядра H_2

Это действительно кардинальные изменения.



$$r_e = \frac{2e^2}{\mu c^2}$$

+e, M
M >> m

$$U_c = mc^2 (g_{00} - 1)/2 = -e^2/r$$

$5.6 \times 10^{-15} \text{ m}$

$$g_{ik} = \eta_{ik} + \frac{e}{m} a_{ik}$$



Решение уравнений Физического Вакуума (В.1) в случае, когда их правая часть обращается в нуль, приводит к трансляционной метрике, представленной вверху слайда, куда входит электромагнитный радиус $r_e = 2e^2 / \mu c^2$. Эта метрика описывает взаимодействие заряда $-e$ с массой μ в центральном поле заряда e с массой $M \gg \mu$ (случай притяжения). В вакуумной электродинамике движение электрона в поле ядра атома водорода описывается уравнениями геодезических параметрического риманова пространства, при этом электрон не излучает, хотя и движется ускоренно. В этом случае нет необходимости вводить принцип Бора о существовании стационарных орбит электрона в атоме. Этот принцип есть следствие геодезического движения в искривленном пространстве. Кроме того, решается проблема бесконечности собственной электромагнитной энергии точечного заряда, поскольку в нашем случае поле заряда начинается со сферы радиуса

$$r_e = 2e^2 / \mu c^2 = 2r_{кл} .$$

П. Дирак считал, что решение проблемы расходимостей для точечной частицы в квантовой электродинамике неприемлемо. Правильное решение требует кардинального изменения уравнений электродинамики. Уравнения геометризированной электродинамики (В.1) представляют собой такое кардинальное их изменение.

Результат № 1: Новые потенциалы Вакуумной электродинамики

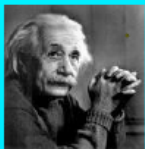
Суперпотенциал как решение ВЕ

Любое решение уравнений $R_{ik} = 0$ Вакуумной электродинамики интерпретируется как взаимодействие

$$U = T - L = -mc \left[\left(\eta_{ik} \frac{dx^i}{dt} \frac{dx^k}{dt} \right)^{1/2} - \left(g_{ik} \frac{dx^i}{dt} \frac{dx^k}{dt} \right)^{1/2} \right]$$

Согласен, я чувствовал это интуитивно

Резерфорд обнаружил отклонение от закона Кулона



1911 Эрнст Резерфорд провел ряд экспериментов по рассеянию α частиц на ядрах и обнаружил новый тип взаимодействия, который не описывается потенциалом Кулона. Новые взаимодействия были названы ядерными

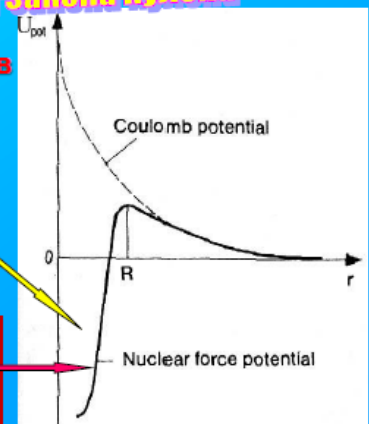


Ernst Rutherford (1871-1937)



Wow !!! Парни, а что, если использовать решение NUT для описания ядерных сил

$$U = -\frac{mc^2 r r_e + 2r_N^2}{2(r^2 + r_N^2)}, \quad r_N = \text{const}, \quad r_e = \text{const}$$



Еще одним важным результатом геометризированной электродинамики является получение целого ряда новых (всего четыре) потенциалов взаимодействия. Известно, что Э.Резерфорд исследовал упругое рассеяние α частиц на ядрах золота и обнаружил на малых от центра ядра расстояниях отклонение от закона Кулона. Обнаруженные новые силы были названы *ядерными*. Используя решение типа решения Ньюмена-Унти-Тамбурино уравнений геометризированной электродинамики, мы нашли короткодействующую добавку к потенциалу Кулона. Эта добавка не зависит от заряда и на малых расстояниях действует на нейтральные частицы, что является одним из свойств ядерных взаимодействий. Суперпотенциальная энергия

$$U = \frac{mc^2}{2} \left(\frac{r^2 - r(r_e + r_g) - r_N^2 + r_s^2 \cos^2 \theta}{r^2 + r_s^2 \cos^2 \theta} \right),$$




$$r_g = \text{const}, \quad r_e = \text{const}, \quad r_N = \text{const}, \quad r_s = \text{const},$$

найденная как решение уравнений Физического Вакуума позволяет, на наш взгляд, описывать:

1. Гравитационные взаимодействия (параметр r_g).
2. Электромагнитные взаимодействия (параметр r_e).
3. Ядерные взаимодействия (параметр r_N).
4. Слабые взаимодействия (параметр r_s).

Сравнение с экспериментом

Мне кажется, что эти ребята нашли то, что я искал почти 30 лет.

Евгений Губарев Андрей Сидоров

Ядерный потенциал

1988 - 1994

$$U = -\frac{mc^2 r r_e + 2r_N^2}{2(r^2 + r_N^2)}$$

$r_N = \text{const}, r_e = \text{const}$

$$\Phi = -1 + \frac{r r_e + 2r_N^2}{r^2 + r_N^2}$$

r_e рассчитан с по формуле

$$r_e = -2Z\alpha \frac{\hbar}{m_p c}$$

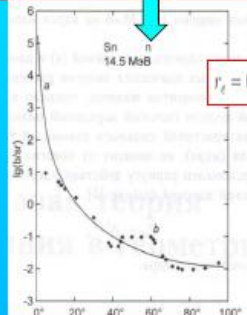
Здесь $\alpha = 1/137$ получен из эксперимента

$r_N \sim A^{1/3}$

$$ds^2 = -\Phi [cdt + 4r_N \sin^2(\theta/2) d\varphi]^2 + \frac{dr^2}{\Phi} - (r^2 + r_N^2)(d\theta^2 + \sin^2\theta d\varphi^2)$$

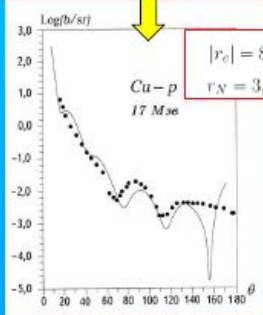
$$g^{ik} \frac{\partial S}{\partial x^i} \frac{\partial S}{\partial x^k} - m^2 c^2 = 0$$

$$\left[\frac{1}{\sqrt{-g}} \frac{\partial}{\partial x^i} \left(\sqrt{-g} g^{ik} \frac{\partial}{\partial x^k} \right) + \frac{m^2 c^2}{\hbar^2} \right] \psi = 0$$



$r_e = 0, r_N \approx 1 \times 10^{-17} \text{ м}$

Классические расчеты



$|r_e| = 8,9 \times 10^{-17} \text{ м}$
 $r_N = 3,15 \times 10^{-17} \text{ м}$

Квантовые расчеты

Группой сотрудников института Физики Вакуума (вверху на слайде) были проведены и опубликованы в 1988-1994 годах расчеты по упругому рассеянию нейтронов и протонов на ядрах различных элементов. Для этого была использована метрика НУТ, в которой электромагнитный радиус r_e рассчитывался по приведенной слева формуле, а ядерный радиус r_N находился из анализа экспериментальных графиков. Полученные численные значения этих величин приведены в красных рамках, размещенных на фоне графиков.

Были проведены классические расчеты по упругому рассеянию нейтронов на ядрах олова, с использованием уравнения Гамильтона-Якоби. Сравнение теоретической кривой (сплошная линия) с экспериментальными данными (левый график), показывает, что полученная из решения потенциальная энергия достаточно хорошо описывает ядерные взаимодействия нейтронов и ядер на малых углах рассеяния.

Были проведены более точные квантовые расчеты по упругому рассеянию протонов на ядрах меди с использованием уравнения Кляйна-Гордона на фоне метрики НУТ (правый график). Из графика видно, что в этом случае теоретическая кривая достаточно хорошо описывает ядерные взаимодействия как на малых, так и на больших углах рассеяния.

Полученные результаты дают нам право утверждать, что уравнения Физического Вакуума описывают сильные взаимодействия *фундаментальным образом*, позволяя отказаться от существующего в настоящее время феноменологического подхода к ядерным взаимодействиям.

Квантовая динамика полей инерции

$$Q = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\Delta \sqrt{\rho}}{\sqrt{\rho}} = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\Delta |\psi|}{|\psi|}$$

$$\nabla_i (R^{ik} - \frac{1}{2} g^{ik} R) = \nu \nabla_i T^{ik} = 0,$$

$$T^{ik} = \rho_\mu c^2 u^i u^k,$$

$$\rho_\mu = \mu W = \mu \psi^* \psi = \mu \delta(\vec{r}).$$

$$\nabla_i (\rho_\mu u^i) = \partial_i (\rho_\mu u^i) + \rho_\mu u^n \Gamma_{ij}^n = 0; \quad (*)$$

$$\rho_\mu \frac{du^k}{ds} + \rho_\mu \Gamma_{mn}^k u^m u^n = 0; \quad (**)$$

$$\nabla_i \rho_\mu = \partial_i \rho_\mu = 0. \quad (***)$$

Потенциальная энергия решения типа решения Керра (2010 г.)

$$U = \frac{\mu c^2}{2} (g_{00} - 1) = -\frac{\mu c^2}{2} \frac{2\Psi^0 r}{r^2 + a^2 \cos^2 \theta} \approx -\mu c^2 \frac{\Psi^0}{r} + \mu c^2 \frac{\Psi^0}{r} \frac{a^2}{r^2} = U + Q_\omega$$

При выполнении условий

$$a = \lambda = \frac{\hbar}{\mu c},$$

$$r \gg a$$

$$\cos \theta = 1$$

$$\left(\nabla^2 + \frac{2\Psi^0}{r^3} \right) |\psi| = 0,$$

$$Q_\omega = Q$$

Суперпотенциальная энергия

$$U = \frac{mc^2}{2} \left(\frac{r^2 - r(r_e + r_g) - r^2_N + r^2_s \cos^2 \theta}{r^2 + r^2_s \cos^2 \theta} \right)$$

содержит параметр $r_s = a = const$, который связан с собственным вращением объекта. Для простоты, рассмотрим потенциальную энергию полевого объекта с массой μ и собственным вращением, характеризуемым параметром Керра $r_s = a = const$

$$U = \frac{mc^2}{2} \left(\frac{r^2 - r r_g + a^2 \cos^2 \theta}{r^2 + a^2 \cos^2 \theta} \right),$$

где θ - угол между направлением оси вращения и остью Z . В нерелятивистском приближении при ограничениях, представленных внизу слайда, потенциальная энергия представляется в виде суммы потенциальной энергии Ньютона и квантовой потенциальной энергии, порожденной собственным вращением. Можно показать, что в (квази)инерциальной системе отсчета уравнения квантовой полейдинамики (*)-(***) в нерелятивистском приближении полностью совпадают с уравнениями квантовой «гидродинамики» Маделунга. Иными словами, вращающийся клубок поля инерции в (квази)инерциальной системе отсчета описывается уравнением Шредингера, в котором волновая функция ψ есть реальное физическое поле - поле инерции.

Квантование как классический гироскопический эффект

1 Мы не должны разделять физику на квантовую и классическую

2 Я всегда это утверждал!

3 Подобно мне, Геннадий хочет ввести образное мышление в квантовой физике.

4 Да, господин де Бройль, квантовая механика описывает динамику полей инерции - реальных физических полей.

5 Геннадий, какой классический образ объясняет дискретное поведение квантовых систем

6 В классической механике гироскоп, заполненный внутри жидкостью и подвешенный в гравитационном поле, дискретным образом меняет направление оси вращения при изменении частоты.

7 Это означает, что электрон в атоме представляет собой полевой гироскоп со спином $s = \hbar/2$? Причина квантования есть вращение. Мне это нравится!

8 Наконец то образное мышление возвращается в физику и "интеллектуальный разврат" закончится.

Paul Langevin (1872-1946)

Таким образом, в теории Физического Вакуума квантование порождается с собственным вращением полевых образований, т.е. с вращательным движением полей инерции (своеобразных полевых гироскопов) в неголономных координатах $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$ внутреннего 10-ти мерного пространства. В классической механике известен эксперимент, когда подвешенный в гравитационном поле Земли гироскоп в виде цилиндра с полостью внутри, заполненной жидкостью, скачком меняет направление оси вращения при изменении частоты вращения. Причина этого явления связана с его собственным вращением – движением во внутреннем угловом пространстве, на котором действует (в данном случае) группа $O(3)$. Как известно, эта группа многосвязная и именно в этом причина квантового поведения вращающихся объектов.

Итак, с точки зрения теории Физического Вакуума, квантовая механика является вполне классической теорией, описывающей динамику полевых гироскопов, образованных полями инерции. В ней, как в любой другой классической теории, существует образное мышление и все другие атрибуты классической физики. В такой теории вероятностная трактовка волновой функции порождена, с одной стороны, конечными размерами наблюдаемого объекта, а с другой усредненными значениями физических величин (координат, скоростей и т.д.), измеряемых в эксперименте. А.Эйнштейн оказался прав, когда утверждал, что современная общепринятая трактовка квантовой теории не является полной. Прав так же Д.Бом, предполагавший существование в квантовой теории скрытых параметров. Можно утверждать, что роль таких скрытых параметров играют угловые координаты, образующие внутреннее пространство.

Макроквантговые эффекты в Солнечной системе



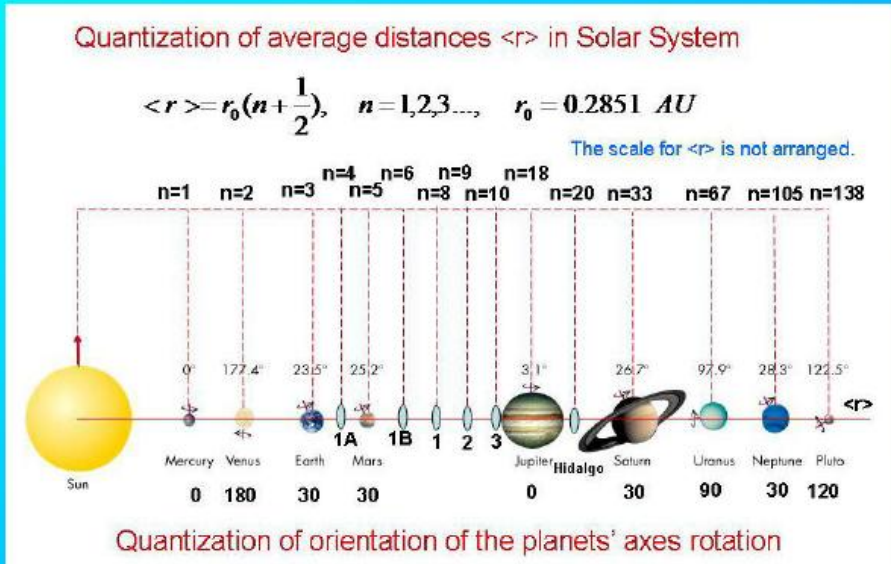
Да, Учитель, однако параметры планет не идентичны как заряды и массы электронов в атоме. Поэтому квантование в Солнечной системе более сложно, чем в атомной системе и требует дополнительных исследований

2

1



Геннадий, планеты тоже гироскопы, "подвешенные" в гравитационном поле Солнца. Есть ли квантование в Солнечной системе?



Новая квантовая теория применима для описания объектов как макро, так и микромира. Исторически сложилось так, что квантовая теория первоначально была создана для описания явлений микромира. В силу идентичности основных характеристик элементарных частиц, таких как заряд, масса, спин электрона, квантование атомных систем производится проще, чем, например, квантование в макроскопической Солнечной системе.

На слайде представлены экспериментальные данные по дискретной (квантовой) структуре Солнечной системы. Теоретическое объяснение такого квантования проводится на базе уравнения Шредингера в полуклассическом приближении и, конечно, с другой «квантовой» константой. Закон изменения среднего расстояния от Солнца до планет находится из полуклассического квантования углового импульса планет. Полученная формула достаточно хорошо описывает дискретную структуру Солнечной системы и, конечно, не работает так точно (по указанной ранее причине) как в атомных системах.

Большинство планет можно рассматривать как гироскоп, наполненный жидкостью. Такой гироскоп, будучи «подвешенным» в гравитационном поле Солнца, должен принимать дискретные значения для направления оси вращения. Именно это наблюдается для большинства планет Солнечной системы. Дальнейшие уточнения дискретной структуры этой весьма сложной системы требуют дополнительных исследований и уточнения экспериментальных данных.

Основные выводы:

- Торсионное поле пространства $A_4(6)$ описывает поле инерции.
- Поле инерции определяет тензор энергии-импульса любой материи.
- В (квази)инерциальной системе отсчета поле инерции удовлетворяет уравнению Шредингера.
- Квантование есть гироскопический эффект, наблюдаемый как в макро, так и микромире.

Благодарю за внимание!