

О Спин-Торсионных Полях в Уравнениях Дирака-Такабаяши

Шипов Г.И.¹, Подаровская М.И.²

Аннотация—В данной работе рассматривается геометрическое представление гидродинамического формализма квантовой механики частицы со спином. Показано, что в основе классического описания спина путем введения внутреннего подпространства вращательных координат, характеризующего структуру спинирующей частицы, должна лежать геометрия Абсолютного Параллелизма. Используя геометро - гидродинамический подход Такабаяши - Маделунга на основе трехмерного многообразия ориентированных точек геометрии Абсолютного Параллелизма, было доказано, что спинорная волна, состоящая из ансамбля мельчайших вакуумных вихрей, представляет собой новый тип физического поля, которым является поле кручения или торсионное поле. Под Вакуумом подразумевается пространство-время, имеющее структуру геометрии Вайценбека. Благодаря геометризации уравнения эволюции вектора спина, было показано, что возникающий в уравнениях, и связанный с неоднородностью спина, квантовый потенциал и квантовый момент являются следствием действия полей кручения. На основе идейного подхода, развиваемого в работе, могут быть интерпретированы эксперименты не электромагнитного воздействия, приводящего к дальним взаимодействиям, а так же эксперименты на подобие Ааронова-Бома.

I. ВВЕДЕНИЕ

Одной из основных проблем теоретической физики является построение Единой теории поля, которая позволила бы объединить квантовую теорию с общей теорией относительности. Решение этой проблемы означает, что должны быть найдены такие принципиально новые уравнения общей теории относительности и уравнения квантовой теории, которые бы представляли частный случай уравнений Единой теории поля.

Согласно основной гипотезе общей теории относительности, "распределение и движение масс в физическом пространстве отражаются определенным образом на псевдоримановой геометрии пространства событий"[1], иными словами, упругая ткань пространства заметно искривляется в присутствии больших концентраций масс, и то, что мы ощущаем как силу тяготения - есть, на самом деле, проявление искривления пространственно-временного континуума, а массивная материя выступает на этом континууме, как на сцене. Это обстоятельство математически может быть выражено в виде уравнения Эйнштейна

$$R_{ij} - \frac{1}{2}g_{ij}R = \frac{8\pi G}{c^4}T_{ij}, \quad (1)$$

в правой части которого стоит тензор энергии-импульса материи T_{ij} , источника гравитационного поля, задающего распределение и движение масс. В уравнениях Эйнштейна (1), как известно, пространство не является плоским, а обладает римановой метрикой

$$ds^2 = g_{ij}dx^i dx^j, \quad g_{ij} = g_{ji} \quad (2)$$

определяющей риманову кривизну пространства событий.

Несмотря на грандиозный успех теории в ней присутствует важная недоработка. С точки зрения здравого смысла, масса, или связанные с ней плотность и поток энергии, как впрочем распределение и перемещение импульса гравитационного поля, должна иметь геометрическую природу, иными словами тензор энергии-импульса материи T_{ij} , где T_{00} - плотность энергии, $T_{\alpha 0}/c$ - плотности импульса, должен быть геометризован. Пространственно-временная протяженность материи должна исходить из представлений о едином поле, и как будет показано в дальнейшем, этим единым источником материи является Физический Вакуум [2].

Общая теория относительности хорошо описывает поведение макроскопических тел, какими являются звезды и планеты. Мощным инструментом для исследования поведения объектов микромира, является квантовая теория поля, или ее ответвление - квантовая электродинамика, базирующаяся на уравнении Дирака

$$\{\gamma^j(\hat{p}_j - \frac{e}{c}\hat{A}_j) - imc\}\psi = 0, \quad \hat{p}_j = -i\hbar\frac{\partial}{\partial x^j}, \quad (3)$$

здесь e - заряд частицы, m - ее масса, \hat{A}_j - 4D потенциал электромагнитного поля, c - скорость света, \hbar - постоянная Планка, γ^j - спиновые матрица Дирака, связанные с метрическим тензором 4D пространства Минковского соотношением

$$\eta_{ij} = (\gamma^i\gamma^j + \gamma^j\gamma^i)/2, \quad \eta_{ij} = \text{diag}\{1, -1, -1, -1\}, \quad (4)$$

Компоненты спинорной матрицы γ^j в уравнении Дирака (3) могут быть выражены через спиновые матрицы Паули и имеют следующий вид

$$\gamma^0 = \begin{bmatrix} 0 & \sigma^0 \\ \sigma^0 & 0 \end{bmatrix}, \quad \gamma^1 = \begin{bmatrix} 0 & \sigma^x \\ \sigma^x & 0 \end{bmatrix}, \quad (5)$$
$$\gamma^2 = \begin{bmatrix} 0 & \sigma^y \\ -\sigma^y & 0 \end{bmatrix}, \quad \gamma^3 = \begin{bmatrix} 0 & \sigma^z \\ -\sigma^z & 0 \end{bmatrix},$$

¹ email:warpdrive09@gmail.com

² email:warpdrive09@gmail.com

где $\sigma^0 = I$ - 2x2 единичная матрица, а $\vec{\sigma} = (\sigma^x, \sigma^y, \sigma^z)$ - вектор Паули, состоящий из 2x2 спиновых 3D матрицы Паули, причем для частицы со спином 1/2 оператор спина имеет вид зависимости от матриц Паули

$$\vec{S} = \frac{\hbar}{2} \vec{\sigma}. \quad (6)$$

Четырех - компонентная комплексная волновая функция ψ в уравнении (3) зависит от трансляционных координат x, y, z, ct , а так же от спина (6), ориентация которого определяется через угловые переменные (например, через углы Эйлера φ, θ, χ)

$$\psi = \begin{bmatrix} \psi_1 \\ \psi_2 \\ \psi_3 \\ \psi_4 \end{bmatrix} = \psi(x, y, z, ct, \varphi, \theta, \chi). \quad (7)$$

Из соотношения (7) следует, что пространство событий квантовой электродинамики электрона должно включать в себя угловые переменные φ, θ, χ . Пространства, в которых в качестве элементов пространства заданы угловые переменные, отличаются от пространств Римана и Минковского, поскольку, как минимум, должны обладать кручением [2], в качестве такого пространства нами выбрано пространство *Абсолютного Параллелизма*. Суммируя свойства теорий, представленных уравнениями (1) - (7), можно выдвинуть требования к теории, которая объединяет уравнения Эйнштейна и Дирака:

- Пространство событий теории должно обладать кривизной и кручением.
- В релятивистском случае пространство должно быть десятимерным, содержащим четыре трансляционных координаты x, y, z, ct и шесть вращательных координат $\phi_1, \phi_2, \phi_3, \theta_1, \theta_2, \theta_3$.
- Мы должны отказаться от парадигмы Ньютона, которая базируется на понятии материальной точки, и перейти к новой парадигме, названной одним из авторов парадигмой Декарта [2], в основе которой заложено понятие ориентируемой материальной точки (материальной точки с собственным вращением).

II. УРАВНЕНИЯ ДИРАКА-ТАКАБАЯШИ ДЛЯ КВАНТОВОЙ ЗАРЯЖЕННОЙ ЧАСТИЦЫ СО СПИНОМ 1/2 ВО ВНЕШНЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ

В традиционной науке известна формулировка квантовой механики как некой упругой заряженной сплошной среды, обладающей спином. В простейшем случае эта модель была рассмотрена впервые Э. Маделунгом [3], сразу после того как Э. Шредингер опубликовал свое знаменитое уравнение. Наибольших успехов в развитии "гидродинамической" модели квантовой электродинамики достиг Т. Такабаяши [4] - [7]. Основной идеей подхода Такабаяши, частично заимствованной из работ Крамерса [8], [9], было геометро - гидродинамическое представление частицы со спином 1/2, в котором постулируется основное предположение о том, что частица не является точечной, а имеет определенную

внутреннюю структуру. При этом двух - компонентный спинор ψ ассоциируется с неким гидродинамическим полем и может быть выражен путем введения внутреннего подпространства вращательных координат в представлении жестко связанной с центром масс частицы неинерциальной системы отсчета, в роли которой выступает триада e_a^i , (см. ниже). В общем случае спинор ψ для частицы со спином 1/2 может быть задан путем произведения функции, зависящей только от координат \vec{x} , и времени t , на функцию, зависящую от спиновых переменных

$$\psi = R(\vec{x})\phi, \quad (8)$$

Спинорная волна, описывающая состояние частицы, задается набором "фиктивного", как предполагают, ансамбля спинирующих частиц, протяженно распределенных в пространстве, аналога капли жидкости, пространственное распределение которого задано плотностью

$$\rho = \psi^+ \psi, \quad (9)$$

В подходе, развиваемом в данной работе, *спинорная волна будет ассоциироваться с каплей вакуумной жидкости и представляет собой ансамбль мельчайших спинирующих частиц вакуумной жидкости или множество ориентированных материальных точек*. Скорость центра масс ансамбля частиц плотности (9) теперь имеет вид

$$\vec{v} = \frac{1}{m} (\vec{\nabla} S - i\hbar\phi^+ \vec{\nabla} \phi) - \frac{q}{mc} \vec{A}, \quad (10)$$

здесь S - есть фаза спинорной волны, \vec{A} - потенциал внешнего электромагнитного поля, q - заряд частицы, m - ее масса. Плотность вектора спина ансамбля спинирующих частиц имеет вид

$$\vec{s} = \frac{\hbar}{2} \phi^+ \vec{\sigma} \phi = \frac{\hbar}{2} (\sin\theta \sin\varphi, \sin\theta \cos\varphi, \cos\theta) \quad (11)$$

В нерелятивистском приближении слабых полей уравнение Дирака (3) переходит в уравнение Паули

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \psi = \hat{H} \psi \quad (12)$$

с гамильтонианом взаимодействий

$$\hat{H} = \frac{1}{2m} \left(-i\hbar \vec{\nabla} - \frac{e}{c} \vec{A} \right)^2 - \mu_B \hat{\sigma}^\alpha B_{ext}^\alpha + e\Phi_{ext}, \quad (13)$$

где B_{ext}^α - внешнее магнитное поле и $\mu_B \hat{\sigma}^\alpha$ - спиновый магнитный момент частицы, $\mu_B = q\hbar/2mc$ - магнетон Бора, Φ_{ext} и \vec{A} - скалярный и векторный потенциалы электромагнитного поля. Процедура Такабаяши-Маделунга [3] - [7] сводит комплексное уравнение (12) с гамильтонианом (13) к формально эквивалентной системе действительных уравнений относительно действительных функций ρ, \vec{v}, \vec{s} :

а) уравнению непрерывности

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \vec{\nabla}(\rho \vec{v}) = 0, \quad (14)$$

б) поступательным уравнениям Эйлера

$$m \left(\frac{\partial}{\partial t} + \vec{v} \vec{\nabla} \right) v^\alpha = q E_{ext}^\alpha + (q/c) \varepsilon^{\alpha\beta\gamma} v_\beta B_\gamma \quad (15)$$

$$+ \frac{\hbar^2}{2m} \partial^\alpha \frac{\Delta \sqrt{\rho}}{\sqrt{\rho}} + \mu_\beta \partial^\alpha B^\beta - \frac{1}{m_e} \frac{1}{\rho} \partial_\beta (\rho \partial^\alpha s_\gamma \partial^\beta s_\gamma),$$

в) вращательным уравнениям Эйлера

$$\left(\frac{\partial}{\partial t} + \vec{v} \vec{\nabla} \right) s^\alpha = \gamma \varepsilon_{\alpha\beta\eta} s^\beta B_{ext}^\eta + \frac{1}{m_e \rho} \{ \vec{s} \times \partial_\beta (\rho \partial^\beta \vec{s}) \}^\alpha, \quad (16)$$

где r_0 - классический радиус электрона. Первое и второе слагаемые в правой части уравнения (15) представляют собой действие внешнего электромагнитного поля на движущийся заряд. Четвертое слагаемое связано с учетом энергии намагниченности в гамильтониане взаимодействий (13). Третье слагаемое представляет собой *вакуумную силу*, порожденную вакуумной потенциальной энергией Маделунга, последнее слагаемое в правой части уравнения (15) представляет собой гироскопическую силу и имеет, как будет показано в дальнейшем, спин-торсионную природу, будучи порождена внутренними или внешними спин-торсионными полями. Первое слагаемое в уравнении (16) представляет собой момент сил, действующий со стороны магнитного поля. Во внешнем однородном магнитном поле, благодаря наличию момента сил, магнитный момент, и как результат, спин частицы, будет совершать регулярную прецессию вокруг направления приложенного поля. Второе слагаемое в уравнении (16) отражает действие внутреннего квантового момента, склонного выровнять соседние спины частиц капли вакуумной жидкости параллельно.

В этих уравнениях вектор дипольного магнитного момента $\vec{\mu}$ определяется как

$$\vec{\mu} = \gamma \vec{s} \quad (17)$$

где γ - гиромагнитное отношение частицы со спином $1/2$, которое является фиксированной величиной.

Из уравнений (14) - (16) видно, что:

- поступательные уравнения (15) и вращательные уравнения (16) представляют собой уравнения движения заряженного полевого гироскопа;
- изменение собственного момента вращения - спина и изменение скорости центра масс плотности происходит не только под действием внешнего магнитного поля;
- ускоренное движение нейтральных частиц ($q = 0$), а так же частицы с нулевым собственным магнитным моментом $\mu = 0$ происходит под действием внутренних и внешних полей, порожденных пространственным изменением спина (под действием гироскопических эффектов) и при изменении плотности вакуумной жидкости ρ ;

- на скорость центра масс действует гироскопическая сила

$$F^\alpha = \frac{1}{m\rho} \partial^\beta (\rho s_\gamma \partial_\beta \partial^\alpha s_\gamma) \quad (18)$$

в уравнениях (15)

- и на спин действует гироскопический момент

$$L^\alpha = \frac{1}{m\rho} \{ \vec{s} \times \partial^\beta (\rho \partial^\beta \vec{s}) \}_\alpha \quad (19)$$

в уравнениях (16).

В уравнениях (15) и (16) благодаря учету спиновых добавок появляется связь между вращательными и поступательными движениями заряженного "полевого гироскопа". Скорость центра масс капли жидкости может меняться в результате изменения от точки к точке вращательных координат (10). Это обстоятельство выводит нас за рамки классической механики Ньютона, поскольку *появляется возможность изменять скорость центра масс изолированной от внешних сил механической системы за счет действия управляемых гироскопических сил внутри нее*. Важно, что подобные результаты получены для квантовой спинирующей частицы благодаря геометро - гидродинамическому представлению спинора через внутреннее подпространство вращательных координат, что приводит к возможности извлечь информацию закодированную в спиноре, но отсутствующую в случае гидродинамики обычной магнитной жидкости. Если магнитное поле отсутствует или его действие экранировано, т.е. когда $\vec{B} = 0$, вектора триады или вектор спина должны будут испытывать вращение благодаря неоднородности распределения спина, и как следствия возникновения крутящего углового момента.

III. ГЕОМЕТРИЗАЦИЯ СПИН-ТОРСИОННЫХ ПОЛЕЙ

Развивая изложенный выше гидродинамический подход, необходимо определить геометрию, которая лежит в основе представления частицы со спином, для этого следует ввести внутреннее подпространство вращательных координат, определяющих состояние спинорной волны. Для описания вращательного движения вектора спина \vec{s} удобно использовать триаду e_a^i ,

$$e_a^\iota e_{a'}^\kappa = \delta^{\iota\kappa}, \quad e_a^\iota e_b^\iota = \delta_{ab}, \quad (20)$$

$$\iota, \kappa = 1, 2, 3 \quad a = 1, 2, 3$$

образующую трансляционную метрику пространства Минковского [10], [11].

В этих соотношениях индексы $\iota, \kappa, \alpha, \beta, \gamma$ являются координатными индексами векторов триады, а индексы a, b, c нумеруют вектора триады. Эти индексы можно интерпретировать как индексы внутреннего углового (вращательного) подпространства, в котором действует (локальная) группа трехмерных вращений $O(3)$. В качестве параметров локальной группы вращений $O(3)$ могут быть выбраны три угла Эйлера

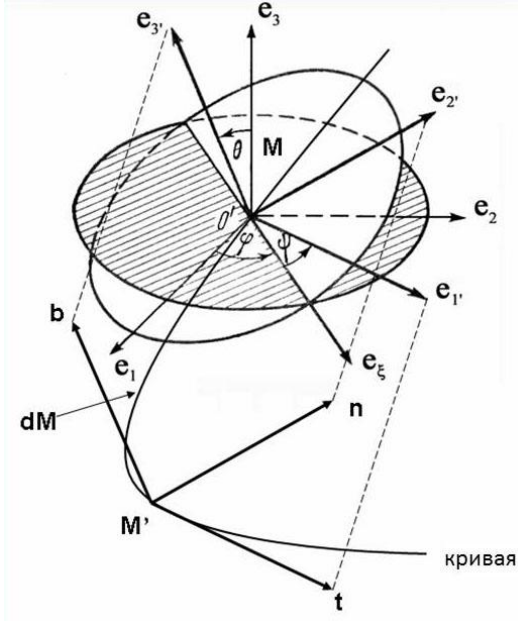


Рис. 1. Изменение ориентации триады при движении вдоль кривой. Вращение триады \vec{e}_a' относительно неподвижной системы отсчета \vec{e}_a . $0 \leq \varphi \leq 2\pi$, $0 \leq \chi \leq 2\pi$, $0 \leq \theta \leq \pi$, поворот осуществляется вокруг оси \vec{e}_3 против часовой стрелки на угол φ , вокруг линии узлов \vec{e}_ξ на угол θ и вокруг оси \vec{e}_3' на угол χ , в контексте данного рисунка введено переобозначение $\psi = \chi$. Здесь \vec{b} - единичный вектор бинормали, \vec{t} - касательный вектор, а \vec{n} - вектор нормали в триаде Френе.

$\varphi(\vec{x}, t), \theta(\vec{x}, t), \chi(\vec{x}, t)$, изменяющиеся от точки к точке рис. 1.

В геометрическом представлении вектор спина \vec{s} может быть выбран фиксировано в следующем виде, т.е. вектор спина выбирается будучи направленным по одной из осей триады

$$\vec{s} = \frac{\hbar}{2} \vec{e}_{3'} = \frac{\hbar}{2} \vec{e}_{1'} \times \vec{e}_{2'}. \quad (21)$$

В общем случае вращение триады описывается уравнениями Френе [11]

$$\frac{de_i^{a'}}{dt} = \omega_{(b)}^{(a)} e_i^{b'} = T_{(b)\gamma}^{(a)} \frac{dx^\gamma}{dt} e_i^{b'}, \quad (22)$$

где $T_{(b)\gamma}^{(a)}$ - тензор конторсии (коэффициенты вращения Риччи) в 3D пространстве абсолютного парал-

лелизма [11], заданные в координатах слоя ($a, b = 1, 2, 3$), а $\omega_{(b)}^{(a)} = -\omega_{(a)}^{(b)}$ - тензор угловой скорости вращения триады. Коэффициенты вращения Риччи представляют вращательные взаимодействия физических объектов в теории Физического Вакуума [11]. Они определяют дифференциалы угловых координат $\varphi(\vec{x}, t), \theta(\vec{x}, t), \chi(\vec{x}, t)$

$$\chi_{(b)}^{(a)} = T_{(b)\gamma}^{(a)} dx^\gamma, \quad (23)$$

и вращательную метрику

$$d\tau^2 = \chi_{(b)}^{(a)} \chi_{(a)}^{(b)} = T_{(b)\gamma}^{(a)} T_{(a)\beta}^{(b)} dx^\gamma dx^\beta, \quad (24)$$

заданную на локальной группе вращений $O(3)$, действующей в слое геометрии Абсолютного Параллелизма. Величины $T_{\beta\gamma}^\alpha$ могут быть выражены в пространственных координатах или в локальных координатах (координатах слоя), связь между компонентами которых дается выражением

$$T_{(b)\gamma}^{(a)} = e_\alpha^{a'} T_{\beta\gamma}^\alpha e_b^{\beta'}, \quad \alpha, \beta, \gamma = 1, 2, 3, \quad (25)$$

причем компоненты коэффициентов Риччи относительно координат базиса определяются выражением

$$T_{\beta\gamma}^\alpha = e_\alpha^{a'} e_{\beta,\gamma}^{a'}. \quad (26)$$

Коэффициенты вращения Риччи $T_{(b)\gamma}^{(a)}$ в координатах слоя, фактически представляют собой компоненты угловой скорости вращения, или являются геометрическим представлением угловой скорости вращения

$$T_{(2)\gamma}^{(1)} = \cos\theta \nabla_\gamma \varphi + \nabla_\gamma \chi, \quad (27)$$

$$T_{(3)\gamma}^{(1)} = -\sin\theta \sin\chi \nabla_\gamma \varphi - \cos\chi \nabla_\gamma \theta,$$

$$T_{(3)\gamma}^{(2)} = -\sin\theta \cos\chi \nabla_\gamma \varphi + \sin\chi \nabla_\gamma \theta$$

Коэффициенты вращения Риччи отличны от нуля в случае пространственно-временной зависимости углов Эйлера или, иными словами, при изменении от точки к точке ориентации связанной с центром масс частицы триады e_a^i . Угловая скорость вращения $\vec{\omega}$ или скорость изменения ориентации векторов триады относительно фиксированного набора осей в Евклидовом пространстве \vec{e}_a может изменяться по величине и направлению

$$\vec{\omega} = \dot{\varphi} \vec{e}_3 + \dot{\theta} \vec{e}_\xi + \dot{\chi} \vec{e}_{3'}, \quad (28)$$

а ее модуль дается следующим выражением [12]

$$\omega = (\dot{\varphi}^2 + \dot{\theta}^2 + \dot{\chi}^2 + 2\dot{\varphi}\dot{\chi}\cos\theta)^{1/2}. \quad (29)$$

Даже в случае постоянной угловой скорости вращения, коэффициенты Риччи будут отличны от нуля, а это означает, что отлично от нуля и кручение пространства $T_{\beta\gamma}^\alpha$.

С другой стороны, компоненты вектора спина \vec{s} можно выразить через вектора триады как

$$\vec{s}_1 = \frac{\hbar}{2} \vec{e}_{1'}, \quad \vec{s}_2 = \frac{\hbar}{2} \vec{e}_{2'}, \quad \vec{s}_3 = \frac{\hbar}{2} \vec{e}_{3'}. \quad (30)$$

Умножая уравнения (22) на $\hbar/2$, получим *геометризированные 3D уравнения движения спина*

$$\frac{d\vec{s}^a}{dt} = \frac{\hbar}{2}\omega_{(b)}^{(a)}\vec{e}^{b'} = \frac{\hbar}{2}T_{(b)\gamma}^{(a)}\frac{dx^\gamma}{dt}\vec{e}^{b'}. \quad (31)$$

Это означает, что динамика спина отражается определенным образом на геометрии пространства событий, в качестве которой выступает геометрия Абсолютного Параллелизма. Более того, квантовый момент сил и квантовый потенциал, действующие на движение и спин частицы, могут возникать в результате влияния полей кручения или торсионных полей, которые, как было показано в работе [11], представляют собой новый тип физического поля - поля инерции, математически описывающееся волновой функцией квантовой теории.

IV. ФИЗИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Вращение является главным свойством спинорного поля. Геометро - гидродинамическое описание спинора и связанной с ним частицы материи приводит к возникновению в уравнении движения (15) и в уравнении эволюции спина (16) так называемых квантовых вкладов, влияние на движение и спин которых является следствием неоднородности распределения вектора спина в пространстве. Квантовая сила и квантовый момент (18), (19) должны быть интерпретированы в контексте самодействия, когда даже в отсутствии внешнего магнитного поля или иного силового влияния извне, движение и ориентация спина частицы будут меняться при изменении вектора спина от точки к точке. По характеру зависимости внутренних сил от спина их можно формально интерпретировать как некие внутренние обменные взаимодействия. Следует вспомнить, что обменные взаимодействия как один из типов спин-спиновых взаимодействий в магнито-упорядоченных средах, например, ферромагнетиках, играют ключевую роль в формировании спиновой волны [13]. С одной стороны обменное взаимодействие в ферромагнетике представляет собой часть кулоновского взаимодействия соседних электронов атомов, связанное с перекрытием их электронных оболочек или волновых функций (в случае, когда электроны как бы обмениваются местами). С другой же стороны, в его основе лежит принцип Паули, который в случае фермионов, т.е. частиц с полуцелым спином, препятствует сближению спинов, приводя к их отталкиванию на малых расстояниях, меньше длины волны де Бройля. В контексте изложенного идейного подхода данной работы, можно сделать смелое предположение, что в основе принципа Паули лежит особое проявление полей кручения или торсионных полей. Такая ситуация может быть реализована в случае, когда частица находится в суперпозиции двух спиновых состояний с различными амплитудами $c_{\pm\frac{1}{2}}$ [15]

$$\psi = f(z)(c_{+\frac{1}{2}}\phi_{+\frac{1}{2}} + c_{-\frac{1}{2}}\phi_{-\frac{1}{2}}) \quad (32)$$

Примером эксперимента, реализующего суперпозицию двух состояний, является опыт Штерна-Герлаха.

В случае суперпозиции двух возможных спиновых состояний (спин направлен вверх и спин направлен вниз относительно оси квантования), их фазы будут связаны с координатами слоя, углами Эйлера, через следующие соотношения

$$S_{+\frac{1}{2}} = \frac{\hbar}{2}(\chi - \varphi + \pi), \quad S_{-\frac{1}{2}} = \frac{\hbar}{2}(\chi + \varphi). \quad (33)$$

Несмотря на интерес, возникший к изложенному подходу, объединяющему геометрию и гидродинамическую интерпретацию частицы со спином [14]-[17], до сих пор нет точного ответа на вопрос о природе подобного самодействия.

Прямым следствием теории Физического Вакуума является геометризация уравнения эволюции вектора спина или динамики взаимно ортогональных векторов триады \vec{e}'_a относительно фиксированной в пространстве системы отсчета, заданной базисом \vec{e}_a (22). Геометрическое представление квантовой силы отражает некую физическую реальность. Сущность этой реальности или той физической интерпретации, которая явно вытекает из полученных результатов заключается в следующем:

подобно тому, как массивный объект в данном месте и в данное время искривляет вокруг себя геометрию пространства событий, иными словами, отклоняет преэдориманову геометрию от вседоевклидовой, так собственное вращение материального объекта вызывает кручение пространства событий геометрии, включающей подпространство вращательных координат, в роли которой выступает геометрия Абсолютного Параллелизма. Любая материя, вращаясь, закручивает упругую ткань (Пространство) Вакуума, вне зависимости от того, обладает она массой или нет. Кручение пространства выступает как источник римановой кривизны [18]

Несомненно, описание материи должно включать в себя введение внутреннего подпространства вращательных координат, задающего структуру частицы. Как результат спинурующая материя, обладающая геометрией Абсолютного Параллелизма, будет искажать Физический Вакуум, создавая вокруг себя поле кручения. Более того, благодаря изложенному выше подходу, распределение и движение масс, приобретает геометрическую природу, являясь формой существования пространственного - временного континуума [11]. Иными словами, материя является каплей вакуумной жидкости, где под Вакуумом подразумевается пространствo-время со структурой геометрии Абсолютного Параллелизма. В отличие от следствия уравнений Эйнштейна (1), источником массы, а так же, строго говоря, и всех видов полей, будь то электромагнитного или гравитационного, является не искривление пространства, а его кручение.

Из приведенных выше теоретических результатов можно сделать следующие выводы касающиеся их физической интерпретации

- 1) Спинор ψ^α определяет состояние вращения через взаимно ортогональный набор евклидовых век-

торов, триаду $\vec{e}_{a'}$, ориентация или вращение которой относительно неподвижной инерциальной системы отсчета \vec{e}_a задается с помощью углов Эйлера θ, φ, χ , т.е. с помощью введения в рассмотрение внутренней структуры частицы через задание ее внутреннего подпространства вращательных координат.

Спинорная волна, сопровождающая частицу, представляет собой новый тип физических полей, которые способны вызывать влияние на частицу материи, движущуюся в ее пределах. Основной результат данной работы состоит в том, что:

спинорная волна может быть физически интерпретирована как поле кручения или торсионное поле, сопровождающее частицу материи. Иными словами, в роли нового типа полей выступают поля, порождаемые вращением, или торсионные поля. Именно торсионное поле ответственно за самодействие электрона.

Это умозаключение является прямым следствием геометрического представления тензора энергии-импульса [2] и геометрического представления спинорной волны, сопровождающей спинирующую частицу.

- 2) С волной ассоциируется ансамбль спинирующих частиц, состоящий из набора ориентированных материальных точек, *вакуумной жидкости*. Их можно называть торсионными (фитонами, микролептонами) или вихрями, меньших размеров, чем элементарные частицы [23], пространственное распределение которых вызвано полями кручения [11]

$$\rho = \psi^+ \psi \rightarrow -\frac{2g^{jk}}{\nu c^2} T_{mi}^i T_{j|k]}^m. \quad (34)$$

- 3) Геометрическим представлением угловой скорости вращения частицы материи являются коэффициенты вращения Риччи, отвечающие за торсионные поля (27). Из соотношений (27) видно, что, если угловая частота вращения частицы постоянна т.е. вращение стационарно, отсутствует прецессия и нутация, то торсионное поле так же будет распределено стационарно.
- 4) Свободное поле кручения (или первичное торсионное излучение) имеет не энергетическую, но информационную природу. Из вида квантовых добавок в уравнении движения и уравнении динамики спина, математически отражающих возможность влияния на эволюцию движения и спина частицы даже в отсутствие у нее заряда $q = 0$ или собственного спинового магнитного момента $\mu = 0$, видно, что:

внешнее излучение не электромагнитной (но информационной, торсионной) природы, информационно изменяя внутреннюю спиновую структуру, под которой подразумевается изменение ориентации триады, связанной с центром масс

капли вакуумной жидкости, создаст неоднородность в распределении спина. Как следствие частица подвергнется действию момента сил (20), приводящего к вращению вектора спина. Одновременно, в результате действия квантовой силы (19), должна измениться и траектория частицы. Энергия является следствием этих информационных воздействий, а не прямым результатом. Информация играет роль спускового крючка для выявления этой энергии. Последнее свойство торсионного взаимодействия может качественно объяснить известные эксперименты по обнаружению эффекта Ааронова-Бома, возникающего в условиях, когда, с точки зрения квантовой механики, локализация частицы заведомо невозможна. [19] - [22].

Таким образом, полученные результаты по геометризации спинора и уравнения эволюции спина еще раз идейно подтверждают и, более того, математически доказывают феноменологические подходы, развитые в работах А.Е. Акимова и А. Ф. Охатрина [23], [24]. Согласно современным представлениям, взаимодействие между частицами материи осуществляется в результате обмена частицами поля или квантами взаимодействий, которым соответствует определенное состояние физического Вакуума [26], или, выражаясь более правильным языком, собственная поляризация Физического Вакуума. Например, электромагнитное взаимодействие между электронами, осуществляющееся в результате обмена виртуальными фотонами, может быть интерпретировано, как возмущение состояния Абсолютного Вакуума. Вся материя, даже самая тонкая, выходит из Физического Вакуума и возвращается в него. По аналогии будем представлять, что кручение пространства вокруг спинирующего объекта будет проявляться как поле кручения или торсионное поле. В отличие от электромагнитного поля, кванты которого обладают энергией и импульсом, квантом торсионного поля является частица более тонкой материи. Эта частица наделена вращением, но не обладает массой и зарядом. Ей соответствует своя поляризация вакуума по спину. Подобная частица переносит информацию, но не переносит энергию, при этом "скорость переноса" оказывается мгновенной. В контексте данной работы частица информации носит название торсион, фитон или микролептон.

Основной трудностью в понимании и количественном описании информационных воздействий на материю является отсутствие в настоящее время прямого ответа на вопрос о том, с чем именно реагирует излучение не электромагнитной или информационной природы. Отклик вещества на действие такого излучения как от прямого воздействия, так и от косвенного (в составе высокочастотного электромагнитного поля), способен быть выделенным путем хорошего экранирования вещества от полей энергетической природы. Мы выскажем предположение, что теоретическое понимание при-

роды не ЭМ излучения невозможно достичь с позиции рассмотрения частицы как точки. Необходимо проникнуть еще больше вглубь материи, в ее внутреннюю структуру. Для этих целей удобно рассматривать мельчайшие частицы, например электрон, как каплю заряженной вакуумной жидкости, опираясь на гидродинамический подход Маделунга. Уравнения (15) и (16) описывают эволюцию спина под действием внешних и внутренних спин-торсионных полей. Обращает внимание обратно пропорциональная зависимость спин-торсионных сил в (15) и спин-торсионного момента в правой части (16), а также вакуумной силы, от массы объекта.

Эксперименты, проведенные А.Е. Акимовым [23], А.В. Бобровым [25] - [29], В.Т. Шкатовым [30] - [32], С.Кербахом [33] - [35] и др. по обнаружению не электромагнитного воздействия должны быть интерпретированы в контексте данной работы.

Согласно законам квантовой механики, ядра, электроны, в том числе и более комплексные образования, атомы и молекулы, обладающие спином, а так же наделенные дипольным магнитным моментом, способны вести себя во внешнем магнитном поле подобно маленьким магнитам. Внешние электромагнитные поля способны индуцировать внутренние атомные и молекулярные спиновые магнитные поля. Подобное поведение спиновых систем экспериментально реализована в процессе ядерного магнитного резонанса. Но, поскольку, магнитный момент связан в первую очередь с зарядом, управление магнитными моментами, и как следствие спинами, с помощью магнитных полей, носит исключительно энергетический характер. С другой стороны, если учесть, что переориентация спинов приводит к возникновению торсионного излучения, любое воздействие на магнитный момент должно отражаться на геометрии пространства или приводить к поляризации Вакуума по спину, создавая отклик не энергетического или информационного характера.

До сих пор в науке главенствует умозаключение, что единственным взаимодействием способным изменить спин извне - являются магнитные взаимодействия, оказывающие влияние на внутренние спин - спиновые взаимодействия (дипольные и обменные). Но как было сформулировано выше, это не так.

Следует уделить внимание вопросу мгновенных квантовых корреляций, реализуемых в спиновых экспериментах типа Эйнштейна-Подольского-Розена [36]. Можно выдвинуть предположение, что именно влияние квантового гироскопического момента (15) через поля кручения или торсионные поля приводит к мгновенным изменениям в спиновом состоянии частицы, что проявляется в виде так называемого мгновенного дальнего действия, особого рода нелокальности, присущего исключительно квантовым частицам. Эксперименты А. Аспека еще раз подтверждают информационный характер подобного дальнего действия [37].

V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Уже из анализа уравнения Дирака следует, что 4D спинор и его трехмерная часть - вектор спина имеют связь с геометрией пространства событий, однозначно определяя метрику и сигнатуру пространства. Впервые это было отмечено Р. Пенроузом и развито в работах [6,7], где геометризованы не только спиноры и спин, но и волновая функция квантовой теории. Основной вывод наших работ [10], [11] состоит в установлении связи электромагнитных, гравитационных и квантовых явлений с геометрией Абсолютного Параллелизма. Эта геометрия базируется на 10-ти мерном пространстве событий, в котором шесть дополнительных вращательных координат являются элементами пространства событий. Эти координаты образуют в каждой точке обычного координатного пространства внутреннее (локальное) пространство, при этом спин частицы оказывается посредником между координатным пространством и внутренним угловым пространством. Структурные уравнения Картана такой расслоенной геометрии представляют совокупность нелинейных спинорных уравнений Гейзенберга-Эйнштейна-Янга-Миллса и позиционируются как новые фундаментальные физические уравнения - уравнения Физического Вакуума [11]. Используя соответствие этих уравнений с основными фундаментальными уравнениями физики, мы приходим к выводу, что именно уравнения Физического Вакуума нужно рассматривать как уравнения Единой Теории Поля, которые долгое время искал А. Эйнштейн. В новом фундаментальном подходе все существующие в природе поля являются формами существования Вакуума.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Рашевский П.К., Риманова геометрия и тензорный анализ, М., 2010.
- [2] Shipov G., Decartes' Mechanics - Fourth Generalization of Newton's Mechanics. In "7th Intern.Conference Computing Anticipatory Systems- НЕС - ULg, Liege, Belgium, 2005. Шипов Г.И., Теория Физического Вакуума. Наука, М., 1997.
- [3] Madelung E., Quantum Theory in Hydrodynamic Form, Z.Physic, **40**, 1926, p. 332 -336.
- [4] Takabayasi T., Progr. Theor. Phys. **14**, N 4. 1955, p. 283.
- [5] Takabayasi T., Vigier J.P., Progr. Theor. Phys. **18**, N 6. 1957, p. 573.
- [6] Takabayasi T., Progr. Theor. Phys. **69**, N 5. 1983, p. 1323.
- [7] Takabayasi T., Progr. Theor. Phys. **70**, N 1. 1983, p. 1.
- [8] Kramers H.A., Quantentheorie des Electrons und der Strahlung, 1938, p. 259.
- [9] Kramers H.A., Z. Phys., **39**, 1926, p. 828.
- [10] Шипов Г.И., Подаровская М.И., Спин-торсионная формулировка квантовой механики и поля инерции. М.: Кирилица, 2012, с. 49.
- [11] Шипов Г.И., Теория физического вакуума, теория эксперименты и технологии. М., Наука, 1997, с. 450.
- [12] Ольховский И.И., Курс теоретической механики для физиков, М.: Наука, 1970.
- [13] Ахиезер А.И. и др., Спиновые волны, М.: Наука, 1967.
- [14] Holland P. R., The Quantum Theory of Motion (Cambridge University Press, Cambridge), 1993.
- [15] Holland P. R., Vigier J. P., Found. Phys., **18**, 1988, p. 741.
- [16] Holland P. R., Vigier J. P., Phys. Rev. Lett., **67**, 1991, p. 402.
- [17] Holland P. R., Kyprianidis A., Marie Z., Vigier J. P., Phys. Rev. A., **33**, 1986, 4380.

- [18] Шипов Г.И., Теория физического вакуума в популярном изложении, 2002.
- [19] Aharonov Y., Bohm D., Phys. Rev., **123**, N 4, 1961, p. 1511.
- [20] Панов Ф.М., Курапов С.А., Бояршинов А.Е., Труды III-ей международной научно-практической конференции "Торсионные поля и информационные взаимодействия М.", 2012, с. 201.
- [21] Furry W.H., Ramse N.F., Phys. Rev., **118**, 1960, p. 623.
- [22] Спасский Б.И., Московский А.В., УфН, **142**, 1984, с. 599.
- [23] Акимов А.Е., Эвристическое обсуждение проблемы поиска новых дальностей. EGS-концепции. МНТЦ ВЕНТ, препринт N 7А, М., 1992.
- [24] Акимов А.Е., Горизонты науки и технологий XXI века. Феноменологическое введение торсионных полей и их проявление в фундаментальных науках. М., 2000, с. 139.
- [25] Бобров А.В., Полевые информационные взаимодействия. ОрелГТУ, Орел, 2003, 566 с.
- [26] Бобров А.В., Сознание и физическая реальность (окончание), **15**, N 8, 2010, с. 99.
- [27] Бобров А.В., Сознание и физическая реальность, **16**, N 8, 2011, с. 40.
- [28] Бобров А.В., Сознание и физическая реальность, **15**, N 7, 2010, с. 14.
- [29] Бобров А.В., Сознание и физическая реальность. **3**, N 7, 2008, с. 15.
- [30] Шкатов В., Замша В. Эксперименты по межконтинентальной тонкополевой связи (ТПС) и управлению между городами Перт (Австралия) и Томск (Россия). В материалах III-й международной научно-практической конференции "Торсионные поля и информационные взаимодействия-2012 Москва, 2012, с. 115.
- [31] Шкатов В.Т. Исследование возможности приборной установки фантома на подвижную плавающую платформу. В материалах III-й международной научно-практической конференции "Торсионные поля и информационные взаимодействия-2012 Москва, 2012, с. 126.
- [32] Шкатов В.Т. О вероятном обнаружении осевых и радиальных тонкополевых пространственных доменов при вращении источника излучения. В материалах III-й международной научно-практической конференции "Торсионные поля и информационные взаимодействия-2012 Москва, 2012, с. 132.
- [33] Кернбах С., Замша В., Кравченко Ю., ЖФНН, вып 1, **1**, 2013.
- [34] Кернбах С., И Nano и микросистемная техника. **155**, Ч.1, N 6, 2013, с. 38.
- [35] Кернбах С., Nano и микросистемная техника, **156**, Ч.2, N 7 2013, с. 28.
- [36] Эйнштейн А., Собрание научных трудов, Т. 3, М.: Наука, 1966.
- [37] Aspect A., Grangier P., Roger G.- Phys. Rev. Lett., **47**, 1981, p. 460; **49**, 1982, p. 180.