41.

НОВАЯ ФИЗИКА СВЕТА И ГРАВИТАЦИИ

Фундаментальными слагаемыми жизни являются Свет и Гравитация. Углубление или расширение их теорий, хотя бы в форме ростковых точек, инициирует развитие парадигмы естествознания.

Главным препятствием для их развития с начала 20 века была и остается гипотеза, авторитарно закрепленная гениями, что Свет и Гравитация не имеют структуры в форме частиц, состоящих из взаимодействующих микрочастиц со своей структурой.

Эта гипотеза имеет 2 «измерения». С одной стороны, развитие тормозит относительность по Эйнштейну: частицы света не могут иметь размеры из-за сингулярности длин при скорости света в вакууме. Преодоление такого «препятствия» в теории требует обобщения электродинамики Максвелла, позволяя объяснить все доступные эксперименты без границ из предыдущих моделей. Такая теория существует в моих работах с 1986 года. Суть ее в том, что в теорию введена нормированная скалярная величина – показатель отношения, а также обобщены связи между полями и индукциями с учетом не только скорости среды, но, еще и источника излучения. Тогда преодолеваются сингулярности, а релятивистские эффекты Доплера и аберрации получают динамическую интерпретацию. Есть зависимость скорости света от скорости источника излучения, а также возможность ее «исчезновения» на основе перемены частоты света.

Динамика перемены параметров света имеет стадии: её начало описывается группой Галилея, а конечной стадии (не в полной мере) соответствует группа Лоренца, согласно ей неплохо описываются итоги взаимодействия. Эти группы принадлежат единому семейству по показателю отношения. Доказано, что такое семейство задает алгебру Йордана.

С другой стороны, развитие теории тормозила гипотеза, что микромир и макромир не имеют структурной аналогии: в макромире изделия структурны, а в микромире реализуются только непрерывные волновые функции. Дискретность обеспечивается не структурностью, а дополнительными граничными условиями. Мною доказано, что уравнение Шрёдингера есть следствие уравнений движения вязкой жидкости в приближении очень малых скоростей. По этой причине нет реальных оснований для отрицания возможности структуры у световых частиц, инициируя исследование их слагаемых и алгоритмов внутреннего взаимодействия.

Первые модели частиц света предложены мною в начале 21 века. Их идеология имеет представленные мною истоки в матричной модели электродинамики, заданной на паре единичных кватернионов. Нейтральные по сумме знаков матрицы размерности 4 достаточны для понимания гравитационной и электрической нейтральности ожидаемых частиц света.

Анализ ситуации привел к модели атомов света в форме аналога планетных систем. В них пара гравитационных предзарядов с разными знаками расположена в центре, а пара электрических предзарядов согласованно двигается на периферии. Такая картина многое объясняет по новому: нет точечных частиц света (нет нуля размеров), нет бесконечности размеров (невозможно «удержать» очень много атомов света). Меняется понимание эффекта дифракции: это итоги взаимодействия среды со структурными частицами с «поперечником».

Дифференциальное продолжение уравнений электродинамики Максвелла позволило сконструировать систему дифференциальных уравнений порядка 3 и ввести в анализ не только поля электродинамики, но и симметричный тензор гравитации.

На этой основе сформулирована гипотеза о существовании атомов гравитации в форме скрытого света: в таких частицах гравитационные предзаряды движутся на периферии, а электрические предзаряды «скрыты» в центре.

Это другой мир, который совсем не познан нами. Есть над чем поработать.

Детали и специфика объединения групп Галилея и Лоренца

В обобщенной модели классической электродинамики Максвелла со спектром разных скоростей и динамическим скалярным показателем отношения группа Галилея задает связи величин на начальной стадии динамических процессов взаимодействия поля со средой. Она физически согласуется с группой Лоренца, задающей связи величин на конечной стадии таких динамических процессов. Их математическое объединение обеспечивает не алгеброй Ли, а симметричной алгеброй Йордана. Кроме этого, есть другие группы, на которые обычно не обращают внимания, хотя они важны с физической точки зрения.

Проанализируем спектр групп и алгоритм их алгебраического объединения.

Ньютон ограничил анализ механики и оптики ситуациями в физическом пространстве-времени, полагая, что координаты и время для разных «наблюдателей» едины по своей сути, но могут отличаться множителем, учитывающим их относительность. Математически такую возможность зададим преобразованиями координат и времени, которые назовем группой Ньютона

$$\begin{pmatrix} x' \\ t' \end{pmatrix} = \gamma \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ t \end{pmatrix} \to x' = \gamma x, t' = \gamma t.$$

Учтем возможность разных масштабов для координат и времени с дополнительным условием: отношения временных интервалов, ассоциированных с изменением частоты, могут зависеть от координат, скоростей и других параметров. Пусть они образуют группу, которую назовем группой Барыкина:

$$\begin{pmatrix} x' \\ t' \end{pmatrix} = \gamma \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \frac{u}{c} w & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ t \end{pmatrix} \to x' = \gamma x, t' = \gamma \left(t + \frac{u}{c} wx \right).$$

Галилей принял модель единого времени для разных наблюдателей и возможную зависимость координат исследуемого явления от безразмерной скорости:

$$\begin{pmatrix} x' \\ t' \end{pmatrix} = \gamma \begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ t \end{pmatrix} \to x' = \gamma \left(x + \frac{u}{c} t \right), t' = \gamma t.$$

Такова в простейшем виде группа Галилея.

Лорентц анализировал симметрийные пространственно-временные свойства *вакуумных уравнений* электродинамики Максвелла. Он доказал их инвариантность при преобразованиях

$$\begin{pmatrix} x' \\ t' \end{pmatrix} = \gamma \begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ \frac{u}{c} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ t \end{pmatrix} \to x' = \gamma \left(x + \frac{u}{c} t \right), t' = \gamma \left(t + \frac{u}{c} x \right), \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}.$$

Они задают группу Лорентца.

На первый взгляд этот «спектр» групп не имеет алгоритма объединения. Однако это не так. Из анализа следует, что объединение групп естественно как с математической, так и с физической точки зрения. В частности, известно их параметрическое объединение, предложенное Игнатовским, Франком и Роттом (позднее оно было применено мною в релятивистской электродинамике):

$$\begin{pmatrix} x' \\ t' \end{pmatrix} = \gamma^* \begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ \frac{u}{c}w & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ t \end{pmatrix} \to x' = \gamma^* \left(x + \frac{u}{c} t \right), t' = \gamma^* \left(t + \frac{u}{c} wx \right), \gamma^* = \frac{1}{\sqrt{1 - w\frac{u^2}{c^2}}}$$

Эти преобразования *не образуют группу*, хотя они принадлежат группе специальных линейных преобразований. Новый параметр w в электродинамике, названный показателем отношения поля к веществу, объединяет в одно семейство неизоморфные группы.

Преобразования с показателем отношения можно рассматривать как суперпозицию указанных выше групп с мультипликативными множителями в их аддитивной форме:

$$\gamma^* \begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ \frac{u}{c}w & 1 \end{pmatrix} = \gamma^* \begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ 0 & 1 \end{pmatrix} + \gamma^* \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \frac{u}{c}w & 1 \end{pmatrix} - \gamma^* \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Запишем их несколько иначе:

$$\gamma^* \begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ \frac{u}{c}w & 1 \end{pmatrix} + \gamma^* \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \gamma^* \begin{pmatrix} 1 & \frac{u}{c} \\ 0 & 1 \end{pmatrix} + \gamma^* \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \frac{u}{c}w & 1 \end{pmatrix}.$$

Морфологическое представление спектра групп допускает формальную запись

Лорентц + Ньютон=Галилей + Барыкин.

С одной стороны, уникальность ситуации, в том, что преобразования, которые не являются группой, могут быть представлены в форме аддитивно-мультипликативной суперпозиции групп.

С другой стороны, показатель отношения может быть отрицательным или комплексным числом, что позволяет качественно по новому оценивать и применять пространственно-временные симметрии.

Мною доказано, что казанное параметрическое объединение симметрий реализуется в модели нелинейной алгебры Йордана, что недостижимо в модели линейной алгебры Ли.

Дифференциальное расширение полевых уравнений электродинамики Максвелла

Стандартная форма уравнений электродинамики Максвелла такова:

$$
\begin{aligned}
&\partial_y E_z - \partial_z E_y + \frac{1}{c}\partial_\tau B_x = 0,\\
&\partial_z E_x - \partial_x E_z + \frac{1}{c}\partial_\tau B_y = 0,\\
&\partial_x E_y - \partial_y E_x + \frac{1}{c}\partial\ B_z = 0,\\
&\partial_x B_x + \partial_y B_y + \partial_z B_z = 0.
\end{aligned}
$$

Введем антисимметричный и симметричный тензоры ранга 2. С одной стороны, они задают функциональную связь с 4-потенциалами электромагнитной и гравитационной сущностей. С другой стороны, они объединяют в единые множества пару векторов электромагнитного поля и тройку векторов гравитации:

$$
F_{mn} = \partial_m A_n - \partial_n A_m, \qquad G_{mn} = \partial_m S_n + \partial_n S_m,
$$

$$
F_{mn} = \begin{pmatrix} 0 & -B_z & B_y & -E_x \\ B_z & 0 & -B_x & -E_y \\ -B_y & B_x & 0 & -E_z \\ E_x & E_y & E_z & 0 \end{pmatrix}, G_{mn} = \begin{pmatrix} P_x & K_z & K_y & L_x \\ K_z & P_y & K_x & L_y \\ K_y & K_x & P_z & L_z \\ L_x & L_y & L_z & P_\tau \end{pmatrix}.
$$

Выполним дифференциальное расширение уравнений электродинамики для свободного поля, получив слагаемые функционального уравнения для пары указанных тензоров:

$$
\begin{aligned}
&\partial_x(\partial_y E_z - \partial_z E_y + \frac{1}{c}\partial_\tau B_x = 0) \leftrightarrow \partial_1(\partial_2 F_{03} + \partial_0 F_{32} + \partial_3 F_{20} = 0),\\
&\partial_y(\partial_z E_x - \partial_x E_z + \frac{1}{c}\partial_\tau B_y = 0) \leftrightarrow \partial_2(\partial_3 F_{01} + \partial_0 F_{13} + \partial_1 F_{30} = 0),\\
&\partial_z(\partial_x E_y - \partial_y E_x + \frac{1}{c}\partial\ B_z = 0) \leftrightarrow \partial_3(\partial_1 F_{02} + \partial_0 F_{21} + \partial_2 F_{10} = 0),\\
&\partial_\tau(\partial_x B_x + \partial_y B_y + \partial_z B_z = 0) \leftrightarrow \partial_0(\partial_1 F_{32} + \partial_3 F_{21} + \partial_2 F_{13} = 0).
\end{aligned}
$$

Сумма указанных элементов объединяется в функциональное уравнение, которое верное для антисимметричного и симметричного тензора:

$$
\partial_m\left(\partial_k \Phi_{nl} - \partial_n \Phi_{kl}\right) + \partial_l\left(\partial_n \Phi_{km} - \partial_n \Phi_{km}\right) = 0.
$$

Так на дифференциальных уравнениях порядка 3 обеспечивается начальное и простое функциональное объединение полевых моделей электромагнетизма и гравитации.

Литература

для первичного чтения:

1. Барыкин, В. Н. Лекции по электродинамике и теории относительности без ограничения скорости. – Минск: АП Белпроект, 1993. – 224 с.
2. Барыкин, В. Н. Атом света. – Минск: изд. Скакун В.М., 2001. – 277 с.
3. Барыкин, В. Н. Лекции по электродинамике и теории относительности без ограничения скорости (второе издание). – Москва: Эдиториал УРСС, 2004. – 224 с.
4. Барыкин, В. Н. Электродинамика Максвелла без относительности Эйнштейна. – Москва: Эдиториал УРСС, 2005. – 164 с.
5. Barykin, V.N. Dynamic nature of the relativistic effects in electrodynamics. – Minsk. Kovcheg, 2006. – 46 p.