Министерство образования Российской Федерации

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

А.А. Денисов

ЕДИНАЯ (ОБЩАЯ) ТЕОРИЯ ПОЛЯ

(КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ)

Санкт-Петербург
Издательство СПбГПУ
2005

Здесь излагается возможная реализация мечты А.Эйнштейна о сведении всех физических взаимодействий к некоторому единому, порождающему все остальные.

В качестве порождающего поля принято электростатическое поле неподвижного заряда, а остальные поля оказываются искажениями этого поля, вызванными движением среды, окружающей заряд, либо (что то же самое) движением заряда в неподвижной среде.

При этом используется метрологический подход [1], который отвергает концепцию поля как некоторой особой невещественной формы материи и исходит из концепции поля как состояния, структуры окружающей среды, сформировавшейся под воздействием заряда, где физическая природа среды никакой роли не играет, будь она хоть физическим вакуумом, хоть светоносным эфиром, хоть любым другим веществом, обладающим диэлектрической проницаемостью ε, которая характеризует поляризуемость среды под влиянием заряда, т.е. образование в ней наведенной плотности $\boldsymbol{D}$ (вектор смещения) связаного заряда q_c так что

$$D = dq_c / dS \,, \tag{1}$$

где dS – площадка, нормальная $\boldsymbol{D}$.

Поле вектора $\boldsymbol{D}$ это и есть структура среды, сформировавшаяся под воздействием свободного заряда q, выступающего в роли «источника» электростатического поля.

Таким образом задача порождения электрическим полем остальных полей сводится к изучению вызванных движением среды искажений выделенных в ней площадок $d\boldsymbol{S}$.

С этой целью рассмотрим попытку измерить длину и скорость стержня, пролетающего мимо нас со скоростью v_0 вдоль линейки, которой мы располагаем. Положим также, что мы располагаем и секундомером и что до начала эксперимента длина упомянутого стержня в неподвижном состоянии составляла l_0.

Понятно, что когда в процессе эксперимента начало движущегося стержня поравняется с началом шкалы неподвижной линейки, то находящийся в том же начале шкалы экспериментатор увидит другой конец стержня не напротив деления l_0 линейки, а напротив того деления $l_1 > l_0$, изображение которого принес световой луч со скоростью C в тот момент, когда начало стержня поравнялось с началом шкалы линейки, т.е. с запозданием на l_1 / c.

Однако за это время дальний конец стержня как раз пролетит путь от l_1 до l_0, так что $l_1 - l_0 = v_0 l_1 / c$, откуда

$$l_1 = l_0 /(1 - v_0 / c). \qquad (2a)$$

Когда же конец стержня поравняется с началом шкалы линейки, то экспериментатор по той же причине увидит начало его не напротив $| l_0 |$, а напротив $| l_2 | < | l_0 |$, т. е.

$$l_2 = l_0 /(1 + v_0 / c). \qquad (2б)$$

Если экспериментатор зафиксировал промежуток t_0 времени прохождения стержня мимо начала шкалы линейки от начала до конца, то разделив на t_0 (2*а*) и (2*б*), он получит

$$v_1 = v_0 /(1 - v_0 / c) \qquad (3a)$$

$$v_2 = v_0 /(1 + v_0 / c). \qquad (3б)$$

Таким образом, экспериментатор должен констатировать, что приближающийся стержень **выглядит** длиннее и быстрее, нежели удаляющийся стержень той же длины.

Точно также при попытке измерить длину неподвижного стержня посредством движущейся линейки экспериментатор при приближении к стержню получит (2*б*) и (3*б*), а при удалении от него (2*а*) и (3*а*).

Понятно, что точно такая же кажущаяся анизотропия площади dS возникает при движении площадки вдоль одной из своих сторон (поперек поля), когда $\boldsymbol{v}$ нормальна $d\boldsymbol{S}$ и $\boldsymbol{D}$, поскольку $dS = dl_0 dl$.

При движении площадки поперек одной из ее сторон (вдоль поля), когда $\boldsymbol{v}$, $d\boldsymbol{S}$ и $\boldsymbol{D}$ совпадут по направлению, эта сторона покажется наблюдателю переломившейся по середине, поскольку, когда ее середина достигнет наблюдателя, ее концы покажутся ему отстающими.

В результате с одной стороны от себя наблюдатель увидит

$$l_1 = l_0 /(1 - j v_0 / c), \qquad (4a)$$

а с другой стороны

$$l_2 = l_0 /(1 + jv_0 / c)\,, \tag{4б}$$

где $\boldsymbol{j}$ – единичный вектор, нормальный $\boldsymbol{v}_0$ такой, что $\boldsymbol{j}^2 = 1$, и соответственно

$$v_1 = v_0 /(1 - jv_0 / c) \tag{5а}$$

$$v_2 = v_0 /(1 + jv_0 / c) \tag{5б}$$

и аналогичные изменения площадки dS.

Тогда согласно (1) с учетом $\boldsymbol{D} = \varepsilon \boldsymbol{E}$, где $\boldsymbol{E}$ – вектор напряженности электростатического поля, из (2) следует анизотропия $\boldsymbol{E}$

$$\boldsymbol{E}_1 = \boldsymbol{E}_0 (1 - \boldsymbol{v}_0 / c) \tag{6а}$$

и

$$\boldsymbol{E}_2 = \boldsymbol{E}_0 (1 + \boldsymbol{v}_0 / c) \tag{6б}$$

по сторонам от q, где $\boldsymbol{E}$ и $d\boldsymbol{S}$ нормальны $\boldsymbol{v}_0$, а из (4) следует анизотропия $\boldsymbol{E}$ спереди и сзади от q по ходу движения, где $\boldsymbol{E}$ и $d\boldsymbol{S}$ параллельны $\boldsymbol{v}_0$,

$$\boldsymbol{E}_3 = \boldsymbol{E}_0 (1 - \boldsymbol{j}\boldsymbol{v}_0 / c) \tag{7а}$$

и

$$\boldsymbol{E}_4 = \boldsymbol{E}_0 (1 + \boldsymbol{j}\boldsymbol{v}_0 / c)\,. \tag{7б}$$

Нетрудно видеть, что в среднем (арифметическом) поле заряда q, в движущейся среде (как и поле движущегося заряда в неподвижной среде), во-первых, приобретает вид

$$\boldsymbol{E} = (\boldsymbol{E}_1 + \boldsymbol{E}_2)/2 = (\boldsymbol{E}_3 + \boldsymbol{E}_4)/2 = \boldsymbol{E}_0 \tag{8}$$

как согласно (6), так и согласно (7), т.е. остается неизменным.

Во-вторых, полуразность (6*а*) и (6*б*) образует момент вращения среды при обтекании ею заряда q по бокам от него, который представляет вектор магнитной индукции $\boldsymbol{B}$ в форме

$$\boldsymbol{B} = \boldsymbol{v}_0 \times \boldsymbol{E}_0 / c^2\,. \tag{9}$$

Этот результат был известен еще А.Эйнштейну и потому мы воздержимся от комментариев на сей счет.

Но, в-третьих, полуразность (7*а*) и (7*б*) образует сжатие среды перед зарядом и разрежение за ним, тензор которого представляет скалярный электрокинетический потенциал T в форме

$$T = \boldsymbol{v}_0 \cdot \boldsymbol{E} / c^2, \tag{10}$$

названный нами в [2] и [3] стрикционным.

Электрострикционное поле этого потенциала, с одной стороны, дополняет запас кинетической энергии движущегося электрона до $m_0 c^2$, где m_0 – масса электрона, поскольку суммарная плотность магнитной и стрикционной энергий согласно (9) и (10) составляет $w = (B^2 + T^2)/2\mu = E_0^2 v_0^2 / 2c^2$, где $c^2 = 1/\varepsilon\mu$, а кинетическая энергия $W = m_0 v_0^2 / 2 = \int_Q w dQ = v_0^2 \int_Q \varepsilon E_0^2 dQ / 2c^2$, откуда

$$m_0 c^2 = \int_Q \varepsilon E_0^2 dQ = e^2 / 4\pi\varepsilon r_0, \tag{11}$$

где e – заряд электрона, r_0 – его радиус, Q – объем пространства вокруг электрона.

С другой стороны, это поле восстанавливает принцип взаимности (третий закон Ньютона) для электрокинетических сил, ибо без него сила Лоренца $\boldsymbol{F} = q_2(\boldsymbol{E}_1 - \boldsymbol{v}_2 \times \boldsymbol{B}_1 / c^2) \neq q_1(\boldsymbol{E}_2 - \boldsymbol{v}_1 \times \boldsymbol{B}_2 / c^2)$ для зарядов, движущихся под прямым углом дуг к другу, когда, например, $\boldsymbol{v}_2 \times \boldsymbol{B}_1 = 0$, а $\boldsymbol{v}_1 \times \boldsymbol{B}_2 \neq 0$.

С учетом же стрикционного поля скорректированная сила Лоренца

$$\boldsymbol{F} = q_2(\boldsymbol{E}_1 - \boldsymbol{v}_2 \times \boldsymbol{B}_1 / c^2 - \boldsymbol{v}_2 \cdot T_1 / c^2) = q_1(\boldsymbol{E}_2 - \boldsymbol{v}_1 \times \boldsymbol{B}_2 / c^2 - \boldsymbol{v}_1 \cdot T_2 / c^2) \tag{12}$$

отвечает принципу взаимности при любых ситуациях.

Наконец, электрострикционное поле восстанавливает принцип относительности Галилея применительно к электродинамике, поскольку согласно (12) делает взаимодействие параллельно движущихся зарядов (или взаимодействие неподвижных зарядов в движущейся среде) независимым от их (зарядов) взаимного расположения.

Коррекцию (12) лоренцевой силы автор предложил еще в [2],однако тогда эта инициатива осталась незамеченной.

Между тем, (12) является следствием двукратного искажения $d\boldsymbol{S}$ и $\boldsymbol{E}$ сначала при измерении средой поля движущегося со скоростью $\boldsymbol{v}_1$ заряда q_1, а затем, при измерении поля среды движущимся со скоростью $\boldsymbol{v}_2$ зарядом q_2.

Действительно, при измерении зарядом q_2 полей (6) и (7) произойдет их новое искажение в форме

$$\boldsymbol{E}^{'} = \boldsymbol{E}_1(1+\boldsymbol{v}_2/c) = \boldsymbol{E}_2(1-\boldsymbol{v}_2/c) = -\boldsymbol{v}_2 \times (\boldsymbol{v}_1 \times \boldsymbol{E}_0)/c^2 ,$$

где $\boldsymbol{E}^{'} \perp \boldsymbol{v}_2$, что соответствует прежней силе Лоренца (второе слагаемое (12)), и искажение в форме

$$\boldsymbol{E}^{''} = \boldsymbol{E}_3(1+j\boldsymbol{v}_2/c) = \boldsymbol{E}_4(1-j\boldsymbol{v}_2/c) = -\boldsymbol{v}_2(\boldsymbol{v}_1 \cdot \boldsymbol{E}_0)/c^2 ,$$

где $\boldsymbol{E}^{''} \parallel \boldsymbol{v}_2$, что соответствует стрикционной добавке к этой силе (третье слагаемое (12)).

Магнитным и стрикционным полями исчерпываются линейные эффекты искажения электростатического поля. Однако остаются нелинейные искажения, к изучению которых мы переходим.

Поскольку наблюдатель фиксирует $v_1 > v_2$, то ему кажется, что имеющий массу *m* стержень движется с ускорением

$$\boldsymbol{a} = (\boldsymbol{v}_2 - \boldsymbol{v}_1)/t_0 = -2v_0^2/ct_0(1-v_0^2/c^2) \qquad (13)$$

как согласно (3), так и согласно (5), т.е. на него действует сила $m\boldsymbol{a}$, которую можно интерпретировать как гравитационную, если релятивистский гравитационный потенциал

$$V^2 = -v_0^2/(1-v_0^2/c^2) = V_0^2/(1+V_0^2/c^2) , \qquad (14)$$

где $V_0^2 = -v_0^2$ – ньютоновский гравитационный потенциал, напряженность гравитационного поля

$$\boldsymbol{A} = \boldsymbol{a} = -2v_0^2/ct_0(1-v_0^2/c^2) = A_0/(1+V_0^2/c^2) , \qquad (15)$$

ньютоновская напряженность

$$A_0 = -gradV_0^2 = -\nabla V_0^2 , \nabla = 2/ct_0 , \qquad (16)$$

а для центрального поля, где $\nabla = 1/r$, $t_0 = 2r/c$.

С другой стороны, коль $v_1 \neq v_2$, то в (6) и (7) вместо v_0 следует использовать в одном случае v_1, в другом v_2, так что как из (6), так и из (7) в среднем получим

$$\boldsymbol{E} = \boldsymbol{E}_0 - \boldsymbol{E}_0 v_0^2/c^2(1-v_0^2/c^2) , \qquad (17)$$

где второе слагаемое можно интерпретировать как гравитационную добавку к электростатическому полю, откуда с учетом (14) и (15) для силы, действующей на стержень с зарядом q_0, $m\boldsymbol{A} = q_0(\boldsymbol{E} - \boldsymbol{E}_0)$, т.е. $m\boldsymbol{A}_0 = -q_0\boldsymbol{E}_0 v_0^2 / c^2$.

Это значит, во-первых, что для любого конкретного поля (в том числе центрального)

$$m = q_0 v_0 / c\sqrt{4\pi\varepsilon G}\,, \tag{18}$$

а во-вторых,

$$\boldsymbol{A} = q_0(\boldsymbol{E} - \boldsymbol{E}_0)/m = -\boldsymbol{E}_0 v_0 \sqrt{4\pi\varepsilon G} / c(1 + V_0^2 / c^2)\,, \tag{19}$$

где

$$\boldsymbol{A}_0 = -\boldsymbol{E}_0 v_0 \sqrt{4\pi\varepsilon G} / c\,, \tag{19a}$$

т.е. и масса и ее поле имеют чисто электрокинетическое происхождение, причем знак $q_0 v_0$ всегда совпадает со знаком радикала, так что всегда $m > 0$, а $A < 0$, кроме случаев $V_0^2 / c^2 > 1$, когда согласно (19) притяжение переходит в отталкивание и $\boldsymbol{A}$ меняет знак.

Из всего этого следует, что G не мировая константа вроде ε_0 и μ_0, а просто размерный коэффициент перехода от электрических единиц к механическим вроде механического эквивалента теплоты или коэффициента перевода лошадиных сил в киловатты. Поэтому он и не зависит от свойств среды гравитационного взаимодействия.

Из (18) с учетом (11) применительно к оболочке электрона следует также $v_0^2 = Gm_0 / r_0$, т.е. для центрального поля $V_0^2 = -Gm / r$.

Если теперь рассмотреть полуразность (6*а*) и (6*б*) с учетом $v_1 > v_0 > v_2$, а также полуразность (7*а*) и (7*б*), то получим и «релятивистские» по духу (хотя они и не встречаются в теории относительности А. Эйнштейна) поля соответственно квазимагнитное

$$\boldsymbol{B}_p = \boldsymbol{v}_0 \times \boldsymbol{E}_0 / c^2(1 - v_0^2 / c^2) = \boldsymbol{B} / (1 + V_0^2 / c^2) \tag{20}$$

квазистрикционное

$$T_p = \boldsymbol{v}_0 \cdot \boldsymbol{E}_0 / c^2(1 - v_0^2 / c^2) = T / (1 + V_0^2 / c^2)\,, \tag{21}$$

которые зависят от гравитации, но в слабых полях сводятся к (9) и (10).

Упоминаемое в литературе «торсионное поле», относится к одному из этих полей, однако автор не настаивает на такой идентификации, поскольку о свойствах торсионного поля известно пока недостаточно.

Этими тремя полями (19), (20), (21) имеющими «релятивистскую» форму, исчерпываются нелинейные поля, порождаемые движением среды в электрическом поле или движением заряда в неподвижной среде. Но, если, снисходя к традиции, вычесть из них классические соответственно магнитное (9), стрикционное (10) и ньютоновское (15) поля, то помимо последних получим еще 3 поля: гравимагнитное

$$\boldsymbol{B}_G = \boldsymbol{B}_p - \boldsymbol{B} = -\boldsymbol{B} V^2 / c^2, \qquad (22)$$

гравистрикционное

$$T_G = T_p - T = -T V^2 / c^2, \qquad (23)$$

и поле «слабого» взаимодействия

$$\boldsymbol{A}_G = \boldsymbol{A} - \boldsymbol{A}_0 = -\boldsymbol{A}_0 V^2 / c^2, \qquad (24)$$

которые не носят самостоятельного характера и являются производными от (19), (20) и (21).

Вообще, в условиях сравнительно слабого гравитационного поля Земли помимо него реально приходится иметь дело только с электростатическим, магнитным и стрикционным полями.

А поля (19), (20), (21) и их производные в полной мере проявляют себя лишь в очень сильных гравитационных полях, т.е. либо в микрочастицах за счет их малых размеров, либо вблизи космических мегамасс. Как следствие нелинейности этих полей их отличает от своих классических родителей главным образом несоответствие принципу взаимности, способность достигать бесконечных значений при $r_к = Gm / c^2$ (для центральных полей) и еще способность менять знак при переходе через $r_к$.

Именно эта их особенность обеспечивает стабилизацию заряда, который иначе разлетелся бы за счет электростатического саморасталкивания, а «слабое» взаимодействие еще создает «черные дыры», вся масса которых за счет бесконечного внутреннего расталкивания и бесконечного внешнего притяжения сосредоточена на сфере $r_к$ и продолжает поглощать все новые космические тела. Однако по мере раскручивания сферы центробежные силы могут ее разорвать и тогда она лопнет как мыльный пузырь, разбрызгивая во все стороны разлетающиеся новые солнца и планеты, которые где-то породят новые «черные дыры», так что вся Вселенная, по сути, состоит из множества взрывающихся и возникающих «черных дыр», т.е. из множества разновременных Больших взрывов, во временных и пространственных промежутках между которыми и существуют галактики.

Эти семь макроскопических полей исчерпывают все их возможное разнообразие, однако в микромире можно выделить еще два локальных поля: электрослабое и электросильное («сильное»).

Действительно, если обратиться к электрону, то энергия электростатического расталкивания его заряда $e^2/4\pi\varepsilon r_0$ компенсируется релятивистской гравитацией (19) с потенциалом

$$V_Э^2 = -Gm_0c^2/[(r-r_0)c^2 + Gm_0], \qquad (25)$$

который смещен на $r_0 - 2Gm_0$ относительно (14) за счет электростатического саморасталкивания заряда, что следует из требования о равновесии (11) и помноженного на m_0 (25) при радиусе равновесия $r = r_0$.

Поскольку при этом электрон как целое не меняет своего положения в пространстве, то гравитация может создаваться за счет радиальной пульсации его заряженной оболочки со скоростью $v_0^2 = Gm/r_0$.

Хотя (25) представляет самостоятельное гравиэлектрическое локальное поле, которое при $r >> r_0$ превращается в (14), однако имеет смысл выделить из него традиционные ньютоновскую гравитацию, электрослабое и «сильное» поля.

Вычитая из (25) ньютоновский потенциал $V_0^2 = -Gm/r$, получим сумму полей

$$V_{ЭС}^2 = (Gm)^2/[(r-r_0)c^2 + Gm]r \qquad (26)$$

и

$$V_C^2 = -Gmr_0c^2/[(r-r_0)c^2 + Gm]r. \qquad (27)$$

Электрослабое взаимодействие (26) представляет локальную модификацию слабого взаимодействия (24), в которое оно привращается при $r >> r_0$, а сильное взаимодействие (27) является самобытным и не только локальным, поскольку даже при $r >> r_0$ сохраняет самобытность в форме $V_C^2 = -Gmr_0/r^2$.

Обратим внимание, что если (9) и (10) имеют место при любых скоростях движения заряда, то все остальные поля жестко связывают v_0 с электрическим потенциалом U движущегося заряда.

Действительно, из (19*а*) с учетом (16), $\boldsymbol{E} = -gradU$ и $V_0^2 = -v_0^2$ получаем

$$U = v_0 c / \sqrt{4\pi\varepsilon G}\ , \tag{28}$$

где $v_0^2 = Gm_0 / r_0$ – квадрат скорости, создающей не вообще гравитацию, но гравитацию, уравновешивающую саморасталкивание заряда.

Таким образом все поля являются производными (искажениями) электростатического поля, которые исчерпывают как известные, так и пока не открытые поля.

При этом как, и следовало ожидать, использованный здесь метрологический подход к исследованию природы [1] оказался продуктивнее аксиоматического подхода А.Эйнштейна в теории относительности, подменяющего природу произвольными постулатами [2].

Литература:

1. *А.А. Денисов*. Основы теории отражения движения (ТОД). – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2004 – 40 с.
2. *А.А. Денисов*. Мифы теории относительности. – Вильнюс. Лит НИИ НТИ. 1989 – 52 с.
3. *А.А. Денисов*. Основы электромагнетизма. – Ростов-Дон.: РЮИ. 2000. – 36 с.
4 http://graviton.neva.ru.

Денисов Анатолий Алексеевич

ЕДИНАЯ (ОБЩАЯ) ТЕОРИЯ ПОЛЯ

Оригинал-макет подготовлен *И.Т. Пущеенко*

Директор Издательства СПбГПУ *А.В.Иванов*

Лицензия ЛР №