



Chaos and Correlation
International Journal, April 6, 2018

ДУХ ИЛИ ЭФИР?
Трунев А. П.

Торонто, Канада

SPIRIT OR ETHER?
Alexander Trunev

Toronto, Canada

Ключевые слова: СТАНДАРТНАЯ МОДЕЛЬ

Keywords: STANDARD MODEL

Вся трудность физики, как будет видно, состоит в том, чтобы по явлениям движения распознать силы природы, а затем по этим силам объяснить остальные явления.

Исаак Ньютон

В современной теории принято считать, что природные фундаментальные силы обусловлены четырьмя видами взаимодействия – гравитационным, электромагнитным, слабым и сильным, которые в пределе сверхвысоких энергий сливаются в одно, создающее суперсилу [1]. Но, что является причиной взаимодействий, что порождает суперсилу?

Как известно, концепция описания движения при участии сил сформировалась в теории Ньютона [2], который не только предложил формальную модель динамики тел, но и сформулировал закон всемирного тяготения, дал объяснение законам движения планет и их спутников, и развил теорию приливного воздействия Солнца и Луны. Когда же встал вопрос о происхождении сил природы, Ньютон неожиданно обратился к идее Духа, оживляющего натуру. Приведем соответствующий фрагмент из «Начал» [2] в переводе с латыни на английский язык: “And now we might add something concerning a certain most subtle Spirit which pervades and lies hid in all gross

bodies; by the force and action of which Spirit the particles of bodies mutually attract one another at near distances, and cohere, if contiguous; and electric bodies operate to greater distances, as well repelling as attracting the neighbouring corpuscles; and light is emitted, reflected, refracted, inflected, and heats bodies; and all sensation is excited, and the members of animal bodies move at the command of the will, namely, by the vibrations of this Spirit, mutually propagated along the solid filaments of the nerves, from the outward organs of sense to the brain, and from the brain into the muscles. But these are things that cannot be explained in few words, nor are we furnished with that sufficiency of experiments which is required to an accurate determination and demonstration of the laws by which this electric and elastic Spirit operates.”

Копия страницы с первого английского издания [2], содержащая указанный фрагмент, представлена на рис. 1. Но в русском переводе этого фрагмента мы находим совсем другую идею о происхождении сил: «Теперь следовало бы кое-что добавить о некотором тончайшем *эфире*, проникающем все сплошные тела и в них содержащемся, коего силою и действиями частицы тел при весьма малых расстояниях взаимно притягиваются, а при соприкосновении сцепляются, наэлектризованные тела действуют на большие расстояния, как отталкивая, так и притягивая близкие малые тела, свет испускается, отражается, преломляется, уклоняется и нагревает тела, возбуждается всякое чувство, заставляющее члены животных двигаться по желанию, передаваясь именно колебаниями этого *эфира* от внешних органов чувств мозгу и от мозга мускулам. Но это не может быть изложено вкратце, к тому же нет и достаточного запаса опытов, коими законы действия этого *эфира* были бы точно определены и показаны» [2].

Book III. of *Natural Philosophy*. 393

And now we might add something concerning a certain most subtle Spirit, which pervades and lies hid in all gross bodies; by the force and action of which Spirit, the particles of bodies mutually attract one another at near distances, and cohere, if contiguous; and electric bodies operate to greater distances, as well repelling as attracting the neighbouring corpuscles; and light is emitted, reflected, refracted, inflected, and heats bodies; and all sensation is excited, and the members of animal bodies move at the command of the will, namely, by the vibrations of this Spirit, mutually propagated along the solid filaments of the nerves, from the outward organs of sense to the brain, and from the brain into the muscles. But these are things that cannot be explain'd in few words, nor are we furnish'd with that sufficiency of experiments which is required to an accurate determination and demonstration of the laws by which this electric and elastic spirit operates.

Рис. 1. Копия страницы с первого английского издания [2], содержащая фрагмент, иллюстрирующий воззрения Ньютона на природу сил.

Но Ньютон выступал с критикой теории Декарта [3], в которой движение планет объяснялось наличием вихрей в эфире. Каким же образом, Ньютон, из критика теории эфира, превратился в апологета этой теории? Объяснение следует искать в материалистической философии, овладевшей умами в 18-20 вв. Основным итог этих воззрений воплотился в теории эфира, которой придерживались многие выдающиеся ученые. В 19 веке широко обсуждалась теория механического эфира Юнга и Френеля [4-5]. Основное достижение теории Френеля заключалось в доказательстве реальности поперечных световых волн. Однако в этой теории существовала проблема отражения света, которая не вписывалась в теорию упругого эфира из-за наличия продольных волн, а также проблема двойного лучепреломления.

Эти задачи рассматривались математиками 19 столетия - Коши, Нейманом, Грином, Навье, Стоксом, Релеем, Ламе, Ковалевской [6] и

другими. Окончательное же решение этих проблем было найдено в электромагнитной теории Максвелла-Лоренца [7-8].

Очевидно, из-за неоднозначности перевода возникло двойное толкование слова Spirit, которое трансформировалось в эфир, но не в силу предпочтений Ньютона, а в силу предпочтений его переводчиков и интерпретаторов. Отметим, что после создания теории относительности Эйнштейна [9] интерес к моделям механического эфира угас, поэтому подмена слова Spirit на эфир утратила свою актуальность.

Современные переводчики интерпретируют иногда ньютонов Spirit как essence, substance. Этот перевод, при всей его наукообразности вовсе не соответствует истинному значению слова Spirit, которое у Ньютона фигурирует в одном единственном значении – Дух, т.е. не является материей, субстанцией или эфиром.

Для математиков, решающих проблему создания искусственного интеллекта и виртуальной реальности, идея Ньютона о Духе, управляющем силами природы не представляется такой уж крамольной. Так, например, в модели [10] наш мир является всего лишь реализацией виртуальной реальности – одного из многих виртуальных миров в 112D. Разумеется, что эта далеко не идеальная картина материального мира, является следствием принятых в науке принципов относительности и стационарности действия. Здесь теория Ньютона находит свое окончательное подтверждение, а Дух не материализуется в форме эфира, но проявляется на каждом уровне реальности как фундаментальная основа бытия, источник всякой силы и действия.

Механика Ньютона пережила несколько революций за 300 лет своего существования. Во-первых, сменилась научная парадигма, место ньютоновского Духа занял сначала эфир, а потом и вовсе пустота, гордо

именуемая пространство-время. Во-вторых, расширились горизонты познания, как вглубь, так и вширь, вследствие чего классическая механика уступила место, с одной стороны – квантовой механике, а с другой – общей теории относительности. Венцом развития теоретической физики является стандартная модель – рис. 2. И здесь мы находим подтверждение удивительной прозорливости Ньютона.

Standard Model Lagrangian

$\mathcal{L} =$

The diagram shows the Standard Model Lagrangian \mathcal{L} divided into five distinct sectors, each enclosed in a colored box:

- Red Box (Top Left):** Contains the fermion mass terms: $-\frac{1}{2}\partial_\nu g_\mu^a \partial_\nu g_\mu^a - g_s f^{abc} \partial_\nu g_\mu^b g_\nu^c - \frac{1}{4}g_s^2 f^{abc} f^{ade} g_\mu^b g_\nu^c g_\mu^d g_\nu^e + \frac{1}{2}ig_s^2 (\bar{q}_i^c \gamma^\mu q_j^c) g_\mu^a + G^a \partial^2 G^a + g_s f^{abc} \partial_\mu G^a G^b g_\mu^c$
- Green Box (Top Right):** Contains the Higgs sector: $-\bar{e}^\lambda(\gamma\partial + m_e^\lambda)e^\lambda - \bar{\nu}^\lambda\gamma\partial\nu^\lambda - \bar{u}_j^c(\gamma\partial + m_u^c)u_j^c - \bar{d}_j^c(\gamma\partial + m_d^c)d_j^c + ig_{sw}A_\mu[-(\bar{e}^\lambda\gamma^\mu e^\lambda) + \frac{2}{3}(\bar{u}_j^c\gamma^\mu u_j^c) - \frac{1}{3}(\bar{d}_j^c\gamma^\mu d_j^c)] + \frac{ig}{4c_w}Z_\mu^0[(\bar{\nu}^\lambda\gamma^\mu(1+\gamma^5)\nu^\lambda) + (\bar{e}^\lambda\gamma^\mu(4s_w^2-1-\gamma^5)e^\lambda) + (\bar{u}_j^c\gamma^\mu(\frac{4}{3}s_w^2-1-\gamma^5)u_j^c) + (\bar{d}_j^c\gamma^\mu(1-\frac{8}{3}s_w^2-\gamma^5)d_j^c)] + \frac{ig}{2\sqrt{2}}W_\mu^+[(\bar{\nu}^\lambda\gamma^\mu(1+\gamma^5)e^\lambda) + (\bar{u}_j^c\gamma^\mu(1+\gamma^5)C_{\lambda k}d_k^c)] + \frac{ig}{2\sqrt{2}}W_\mu^-[(\bar{e}^\lambda\gamma^\mu(1+\gamma^5)\nu^\lambda) + (\bar{d}_j^c\gamma^\mu C_{\lambda k}^+u_j^c)]$
- Blue Box (Middle Right):** Contains the gauge boson mass terms: $+\frac{ig}{2\sqrt{2}}\frac{m_\lambda^2}{M}[-\phi^+(\bar{\nu}^\lambda(1-\gamma^5)e^\lambda) + \phi^-(\bar{e}^\lambda(1+\gamma^5)\nu^\lambda)] - \frac{g}{2}\frac{m_\lambda^2}{M}[H(\bar{e}^\lambda e^\lambda) + i\phi^0(\bar{e}^\lambda\gamma^5 e^\lambda)] + \frac{ig}{2M\sqrt{2}}\phi^+[-m_u^c(\bar{u}_j^c d_j^c C_{\lambda k}(1-\gamma^5)d_k^c) + m_d^c(\bar{u}_j^c C_{\lambda k}^+(1+\gamma^5)d_k^c) + \frac{ig}{2M\sqrt{2}}\phi^- [m_u^c(\bar{d}_j^c C_{\lambda k}^+(1+\gamma^5)u_j^c) - m_d^c(\bar{d}_j^c C_{\lambda k}^+(1-\gamma^5)u_j^c)] - \frac{g}{2}\frac{m_\lambda^2}{M}H(\bar{u}_j^c u_j^c) - \frac{g}{2}\frac{m_\lambda^2}{M}H(\bar{d}_j^c d_j^c) + \frac{ig}{2}\frac{m_\lambda^2}{M}\phi^0(\bar{u}_j^c\gamma^5 u_j^c) - \frac{ig}{2}\frac{m_\lambda^2}{M}\phi^0(\bar{d}_j^c\gamma^5 d_j^c)]$
- Purple Box (Bottom Right):** Contains the ghost terms: $+\bar{X}^+(\partial^2 - M^2)X^+ + \bar{X}^-(\partial^2 - M^2)X^- + \bar{X}^0(\partial^2 - \frac{M^2}{c_w^2})X^0 + \bar{Y}\partial^2 Y + ig_{cw}W_\mu^+(\partial_\mu\bar{X}^0X^- - \partial_\mu\bar{X}^+X^0) + ig_{sw}W_\mu^+(\partial_\mu\bar{Y}X^- - \partial_\mu\bar{X}^+Y) + ig_{cw}W_\mu^-(\partial_\mu\bar{X}^-X^0 - \partial_\mu\bar{X}^0X^+) + ig_{sw}W_\mu^-(\partial_\mu\bar{X}^-Y - \partial_\mu\bar{Y}X^+) + ig_{cw}Z_\mu^0(\partial_\mu\bar{X}^+X^+ - \partial_\mu\bar{X}^-X^-) + ig_{sw}A_\mu(\partial_\mu\bar{X}^+X^+ - \partial_\mu\bar{X}^-X^-) - \frac{1}{2}gM[\bar{X}^+X^+H + \bar{X}^-X^-H + \frac{1}{c_w}\bar{X}^0X^0H] + \frac{1-2c_w^2}{2c_w}igM[\bar{X}^+X^0\phi^+ - \bar{X}^-X^0\phi^-] + \frac{1}{2c_w}igM[\bar{X}^0X^-\phi^+ - \bar{X}^0X^+\phi^-] + igMs_w[\bar{X}^0X^-\phi^+ - \bar{X}^0X^+\phi^-] + \frac{1}{2}igM[\bar{X}^+X^+\phi^0 - \bar{X}^-X^-\phi^0]$
- Yellow Box (Bottom Left):** Contains the gauge boson kinetic terms: $-\partial_\nu W_\mu^+ \partial_\nu W_\mu^- - M^2 W_\mu^+ W_\mu^- - \frac{1}{2}\partial_\nu Z_\mu^0 \partial_\nu Z_\mu^0 - \frac{1}{2c_w^2}M^2 Z_\mu^0 Z_\mu^0 - \frac{1}{2}\partial_\mu A_\nu \partial_\mu A_\nu - \frac{1}{2}\partial_\mu H \partial_\mu H - \frac{1}{2}m_h^2 H^2 - \partial_\mu \phi^+ \partial_\mu \phi^- - M^2 \phi^+ \phi^- - \frac{1}{2}\partial_\mu \phi^0 \partial_\mu \phi^0 - \frac{1}{2c_w^2}M\phi^0\phi^0 - \beta_h[\frac{2M^2}{g^2} + \frac{2M}{g}H + \frac{1}{2}(H^2 + \phi^0\phi^0 + 2\phi^+\phi^-)] + \frac{2M^4}{g^2}\alpha_h - ig_{cw}[\partial_\nu Z_\mu^0(W_\mu^+ W_\nu^- - W_\nu^+ W_\mu^-) - Z_\mu^0(W_\nu^+ \partial_\nu W_\mu^- - W_\mu^- \partial_\nu W_\nu^+) + Z_\mu^0(W_\nu^+ \partial_\nu W_\mu^- - W_\mu^- \partial_\nu W_\nu^+)] - ig_{sw}[\partial_\nu A_\mu(W_\mu^+ W_\nu^- - W_\nu^+ W_\mu^-) - A_\nu(W_\mu^+ \partial_\nu W_\mu^- - W_\mu^- \partial_\nu W_\nu^+) + A_\mu(W_\nu^+ \partial_\nu W_\mu^- - W_\mu^- \partial_\nu W_\nu^+)] - \frac{1}{2}g^2 W_\mu^+ W_\nu^- W_\nu^+ W_\mu^- + \frac{1}{2}g^2 W_\mu^+ W_\nu^- W_\nu^+ W_\mu^- + g^2 c_w^2 (Z_\mu^0 W_\nu^+ Z_\nu^0 W_\mu^- - Z_\mu^0 Z_\nu^0 W_\nu^+ W_\mu^-) + g^2 s_w^2 (A_\mu W_\nu^+ A_\nu W_\mu^- - A_\mu A_\nu W_\nu^+ W_\mu^-) + g^2 s_w c_w [A_\mu Z_\nu^0 (W_\mu^+ W_\nu^- - W_\nu^+ W_\mu^-) - 2A_\mu Z_\nu^0 W_\nu^+ W_\mu^-] - g\alpha[H^3 + H\phi^0\phi^0 + 2H\phi^+\phi^-] - \frac{1}{8}g^2\alpha_h[H^4 + (\phi^0)^4 + 4(\phi^+\phi^-)^2 + 4(\phi^0)^2\phi^+\phi^- + 4H^2\phi^+\phi^- + 2(\phi^0)^2H^2] - gMW_\mu^+ W_\nu^- H - \frac{1}{2}g\frac{M}{c_w}Z_\mu^0 Z_\nu^0 H - \frac{1}{2}ig[W_\mu^+ (\phi^0\partial_\mu\phi^- - \phi^- \partial_\mu\phi^0) - W_\mu^- (\phi^0\partial_\mu\phi^+ - \phi^+ \partial_\mu\phi^0)] + \frac{1}{2}g[W_\mu^+ (H\partial_\mu\phi^- - \phi^- \partial_\mu H) - W_\mu^- (H\partial_\mu\phi^+ - \phi^+ \partial_\mu H)] + \frac{1}{2}g\frac{1}{c_w}(Z_\mu^0(H\partial_\mu\phi^0 - \phi^0\partial_\mu H) - ig\frac{2m}{c_w}MZ_\mu^0(W_\mu^+\phi^- - W_\mu^-\phi^+) + ig_{sw}MA_\mu(W_\mu^+\phi^- - W_\mu^-\phi^+) - ig\frac{1-2c_w^2}{2c_w}Z_\mu^0(\phi^+\partial_\mu\phi^- - \phi^- \partial_\mu\phi^+) + ig_{sw}A_\mu(\phi^+\partial_\mu\phi^- - \phi^- \partial_\mu\phi^+) - \frac{1}{4}g^2 W_\mu^+ W_\nu^- [H^2 + (\phi^0)^2 + 2\phi^+\phi^-] - \frac{1}{4}g^2\frac{1}{c_w}Z_\mu^0 Z_\nu^0 [H^2 + (\phi^0)^2 + 2(2s_w^2 - 1)^2\phi^+\phi^-] - \frac{1}{2}g^2\frac{s_w^2}{c_w}Z_\mu^0\phi^0(W_\mu^+\phi^- + W_\mu^-\phi^+) - \frac{1}{2}ig^2\frac{s_w^2}{c_w}Z_\mu^0 H(W_\mu^+\phi^- - W_\mu^-\phi^+) + \frac{1}{2}g^2 s_w A_\mu\phi^0(W_\mu^+\phi^- + W_\mu^-\phi^+) + \frac{1}{2}ig^2 s_w A_\mu H(W_\mu^+\phi^- - W_\mu^-\phi^+) - g^2\frac{s_w}{c_w}(2c_w^2 - 1)Z_\mu^0 A_\nu\phi^+\phi^- - g^4 s_w^2 A_\mu A_\nu\phi^+\phi^-$

Рис. 2. Лагранжиан стандартной модели содержит пять секторов [11], выделенных рамками разного цвета.

Действительно, лагранжиан стандартной модели содержит пять секторов [11], три из которых описывают взаимодействие реальных частиц - бозонов, кварков и лептонов, а два – частиц духов (ghosts)! Эти частицы, включают в себя духов Хиггса (Higgs ghosts) и духов Фаддеева-Попова (Faddeev-Popov ghosts). Конечно, эти духи нечета Духу теории Ньютона, однако само их появление в теории элементарных частиц свидетельствует о

том, что развитие физики не закончится на стандартной модели и, что вскоре следует ожидать появления новой теории, в которой Дух и эфир будут играть определяющую роль.

Библиографический список

1. Дэвис П. Суперсила. – М.: Мир, 1989.
2. Isaac Newton. *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, 1686; Isaac Newton. *The Mathematical Principles of Natural Philosophy*. – London, MDCCXXIX; Ньютон Исаак. Математические начала натуральной философии. — М.: Наука, 1989. - ISBN 5-02-000747-1
3. Rene Descartes. *Principia philosophiae*. 1644. Критическое отношение Ньютона к теории Декарта содержится, например, в [2] в разделе «Общее поучение»: «Гипотеза вихрей подавляется многими трудностями. Чтобы планета могла описывать радиусом, проведенным к Солнцу, площади, пропорциональные времени, надо, чтобы времена обращений частей вихря были пропорциональны квадратам расстояний их до Солнца. Чтобы времена обращений планет находились в полукубическом отношении их расстояний до Солнца, и времена обращений частей вихря должны находиться в полукубическом же отношении их расстояний до Солнца. Чтобы меньшие вихри вокруг Сатурна, Юпитера и других планет могли сохранять свое обращение и спокойно плавать в вихре Солнца, времена обращения частей солнечного вихря должны быть между собою равны. Вращение Солнца и планет вокруг своих осей, которое должно бы согласоваться с движениями вихрей, совершенно не согласуется с этими пропорциями. Движения комет вполне правильны и следуют тем же законам, как и движения планет, и не могут быть объяснены вихрями. Кометы переносятся по весьма эксцентрическим орбитам во всех областях неба, чего быть не может, если только вихрей не уничтожить.»
4. Френель О. Избранные труды по оптике. – М., ГИТТЛ, 1955.
5. Уиттекер Э. История теории эфира и электричества. – Ижевск, РХД, 2001.
6. Ковалевская С.В. Научные труды. - М., Изд-во АН СССР, 1948.
7. Maxwell James Clerk. *A dynamical theory of the electromagnetic field*// *Transactions of the Royal Society of London* 155, 459-512, 1865.
8. Lorentz H. A. *The theory of electrons and its applications to the phenomena of light and radiant heat; a course of lectures delivered in Columbia university, New York, in March and April 1906, New York, [NY.]: Columbia University Press.*

9. Альберт Эйнштейн. Собрание научных трудов в четырех томах. Т.1, 2. – М., Наука, 1965.
10. Трунев А.П. Супергравитация в 112D // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №03(117). С. 1263 – 1284. <http://ej.kubagro.ru/2016/03/pdf/82.pdf>.
11. Rashmi Shivni. The deconstructed Standard Model equation// Symmetry Magazine, A joint Fermilab/SLAC publication, 07/28/16.