

Расширение понятия «физический вакуум» (философия физики)

Круглов А.И., Окунев В.С.

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

okunevvs@bmstu.ru

1. Введение

1.1. Ограниченность скорости света в вакууме

Классическая физика Ньютона основана на принципе дальнего действия, предполагающем бесконечно большую скорость взаимодействия тел на любом расстоянии [1]. Современная физика основывается на принципе ближнего действия [2]. Скорость взаимодействия ограничена и не превышает скорость света в вакууме. Скорость света в вакууме также ограничена. В электродинамике она определяется из волнового уравнения как $c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$, где ε_0 — электрическая постоянная, μ_0 — магнитная постоянная. Скорость света (как и любой электромагнитной волны) в веществе, определенная из волнового уравнения, $v = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon \mu}}$, где ε — диэлектрическая проницаемость, μ — относительная магнитная проницаемость. Очевидно, скорость света в веществе меньше скорости света в вакууме.

Почему скорость света в вакууме конечна? Известно, что вырожденные случаи ($c = 0$ и $c \rightarrow \infty$) в природе реализуются с наименьшей вероятностью. Очевидно, что $c \neq 0$. Значит, скорость света в вакууме конечна. Это, пожалуй, единственное объяснение.

В теории относительности скорость света (фундаментальная или инвариантная скорость) — фундаментальная константа. Она присутствует в преобразованиях Лоренца [2] и в метрике Минковского [3, 4]. Существование этой константы связано с псевдоевклидовостью пространства-времени в специальной теории относительности. Это размерная константа, т. е. зависит от выбора системы единиц. Ее можно положить равной, например, единице, или $3 \cdot 10^8$ м/с (в СИ). При $c \rightarrow \infty$ преобразования Лоренца переходят в преобразования Галилея классической физики.

1.2. Постулат

Итак, скорость света c в вакууме — конечна, т. е. $c < \infty$. В веществе при $\varepsilon > 1$ и (или) $\mu > 1$ скорость света v замедляется, т. е. $v < c$.

Предположим, что существует некоторая гипотетическая субстанция, замедляющая скорость света в вакууме. В отсутствие этой субстанции $c \rightarrow \infty$, при ее наличии $c < \infty$ ($3 \cdot 10^8$ м/с). Примем за основу постулат: свет замедляется некоторой материальной субстанцией. По этой причине и при наличии этой субстанции скорость света конечна.

Термин «эфир» давно дискредитировал себя. Но, чтобы не вводить новые определения, условно назовем эту гипотетическую субстанцию «эфирным полем», понимая, что она качественно отлична от эфира, рассматриваемого в качестве физического объекта до начала XX века. Физические поля часто вводятся формально для удобства описания явлений.

2. Материалы и методы

2.1. Философия физики. От созерцательного подхода к эвристическому

Физика и философия неразрывно связаны. За два или даже три тысячелетия своего существования естествознание развивалось как нераздельная наука о природе. Наукой занимались философы. Первые труды по натурфилософии (философии природы) приписывают С. Аристотелю (трактаты «Физика», «О небе» и др. [5], IV век до н.э.) и Л.А. Сенеке («Исследования о природе» или «Натурфилософские вопросы» - *Naturales quaestiones* [6], 63 год). «*Philosophia naturalis*» Сенеки развивалась до XVIII века как целостная система самых общих законов естествознания. Развитие физики как науки в современном смысле

этого слова берет начало в первой половине XVII века с механистического мировоззрения Г. Галилея (отрицающего умозрительную метафизику Аристотеля), полагающего, что движение объектов нужно описывать математически, не ограничиваясь простым наблюдением [7]. Традиции продолжил И. Ньютон в работе «Mathematical Principles of Natural Philosophy» (1687) [1].

Древние ученые исследовали мир посредством созерцания. Так, в древнегреческом языке слово «θεωρία» («теория») означало «созерцание», точнее, «созерцание Бога». Философы часто противопоставляют созерцанию (*vita contemplativa*) действие (*vita activa*). «Созерцательный» подход формально можно отнести к полуфеноменологическому. Он хорошо обоснован, отличается относительной простотой и наглядностью. Подход позволяет исследовать широкий круг явлений. Именно созерцательный подход используется авторами.

В середине XX века на смену древнему созерцательному подходу к исследованию объектов и явлений пришел эвристический. (По существу, это новое название созерцательного подхода, из которого чисто формально исключен Бог.) Эвристические методы представляют собой особую группу приемов сбора и обработки информации, опирающуюся на профессиональное суждение специалистов, на творческое мышление. Эвристика (от др.-греч. εὐρίσκω — «отыскиваю», «открываю») — научная область, изучающая специфику созидательной деятельности [8] или наука об открытии нового [9]. В общем случае под эвристикой понимают совокупность приемов и методов, облегчающих и упрощающих решение познавательных, конструктивных, практических задач. Эвристические методы противопоставляются рутинному, формальному перебору вариантов по заданным правилам (сравним «*vita contemplativa*» и «*vita activa*»). Эта важно в творческом процессе создания и исследования чего-то принципиально нового, пока не известного [8]. Эвристика основана на максимальном использовании аналогов исследуемых процессов. В качестве эвристических средств используются общие утверждения и формулы, индуктивные методы, аналогии, правдоподобные умозаключения, наглядные модели и образы, мысленные эксперименты и т. п. [8]. Эвристика представляет собой совокупность приемов, процедур и методов, облегчающих и упрощающих решение познавательных, конструктивных, практических задач.

2.2. Волновое уравнение

Для описания волновых процессов используют волновое уравнение. Волновое уравнение в физике — линейное гиперболическое дифференциальное уравнение в частных производных, задающее малые колебания (механические, акустические, электромагнитные, гравитационные). Оно имеет вид [10]:

$$\Delta u = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}. \quad (1)$$

Здесь Δ — оператор Лапласа, u — функция, характеризующая смещение от положения равновесия при механических колебаниях, вектор напряженности электрического поля и вектор напряженности магнитного поля в электромагнитных колебаниях, вектор напряженности гравитационного поля в гравитационном взаимодействии, v — скорость распространения волны, t — время.

2.3. Скорость волны

Скорость механической волны определяется как $v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$, где параметр E имеет разный смысл.

При распространении продольной упругой волны в твердом тонком длинном стержне E — модуль Юнга; при распространении поперечных упругих волн в неограниченно изотропной твердой среде E — модуль сдвига среды; при распространения продольных упругих волн в однородных в газах или жидкостях E — модуль объемной упругости вещества; при распространении продольной волны в газах $E = \gamma p$, где γ — показатель адиабаты, p — давление. Во всех случаях ρ — плотность среды ($\rho = \text{const}$).

Скорость $v \rightarrow \infty$ при $\rho \rightarrow 0$ и конечных положительных значениях E , т. е. $0 < E < \infty$. Как отмечалось, скорость электромагнитной волны $v = \frac{c}{\sqrt{\epsilon\mu}}$. Скорость света в вакууме $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0\mu_0}}$. В каких случаях $v \rightarrow \infty$? Очевидно, для механических волн при $\rho \rightarrow 0$. Для электромагнитных волн при $c \rightarrow \infty$ или $\epsilon\mu \rightarrow 0$. По определению $\epsilon \geq 1$, $\mu \geq 1$. Значит, остается лишь $c \rightarrow \infty$. Это возможно при $\epsilon_0\mu_0 \rightarrow 0$.

2.4. Анализ волнового уравнения

Проанализируем уравнение (1). Левая часть уравнения характеризует пространственное изменение функции u , правая — временное.

Пусть $v \rightarrow \infty$, что, в связи с нашим постулатом, формально соответствует отсутствию субстанции, замедляющей свет в вакууме.

В этом случае правая часть выражения (1) стремится к нулю, т. е. $\Delta u \rightarrow 0$. Лапласиан — вторая производная по координатам. Например, в декартовых координатах (x, y, z) оператор Лапласа имеет вид: $\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$. Таким образом, $\Delta u = 0$. Это означает отсутствие колебаний пространства.

Перепишем уравнение (1) в виде: $v^2\Delta u = \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$. При $v \rightarrow \infty$ и $\Delta u \neq 0$ ($0 < \Delta u < \infty$) получим $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \rightarrow \infty$ или, по определению производной, $\partial t \rightarrow 0$, или в пределе, $\partial t = 0$. Это означает неизменность, неподвижность, времени, отсутствие колебаний во времени.

Значит, рассматриваемая гипотетическая субстанция материальна и отвечает за возможность колебаний и волн.

3. Результаты

3.1. Свойства эфирного поля

Итак, мы предположили, что свет «замедляется» некоторой материальной субстанцией (названной эфирным полем), в ее отсутствии $c \rightarrow \infty$ или $\epsilon_0\mu_0 \rightarrow 0$. Кроме того, $\rho \rightarrow 0$ и $0 < E < \infty$. В случае $\rho \neq 0$ абсолютный вакуум характеризовался бы ненулевой плотностью. (Вакуум обладает некоторыми свойствами обычной материи.)

Отсюда можно сделать следующие выводы.

Эфирное поле характеризуется электрической и магнитной постоянными. Поскольку μ_0 и ϵ_0 отличны от нуля, формально можно ввести волновое сопротивление эфирного поля (по аналогии с волновым сопротивлением вакуума или свободного пространства) как отношение амплитудных значений напряженности электрического и магнитного поля: $\frac{E}{H} = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}$. Эфирное поле может характеризоваться свойствами упругости и давлением. Нулевая плотность означает нулевую массу эфирного поля в среднем. Таким образом, это поле может содержать постоянно рождающиеся и исчезающие виртуальные частицы.

Эфирное поле должно быть однородным и изотропным, поскольку постоянные ϵ_0 и μ_0 не проявляют неоднородности и неизотропности. Эфирное поле не может иметь пустот (пустоты нарушают однородность).

При отсутствии эфирного поля невозможны колебания и волны, $c \rightarrow \infty$ (или $\epsilon_0\mu_0 \rightarrow 0$). Электрическая постоянная (константа) ранее называлась диэлектрической проницаемостью вакуума. Она определяется как $\epsilon_0 = \frac{10^7}{4\pi c^2}$, м/Гн. Магнитная постоянная (или магнитная проницаемость вакуума) — константа — используется как коэффициент пропорциональности в выражениях, записанных в СИ. Итак, ϵ_0 имеет смысл диэлектрической проницаемости эфирного поля, а μ_0 — магнитной проницаемости эфирного поля.

3.2. Анализ свойств эфирного поля

Эфирное поле характеризуется нулевой массой. Под массой, согласно теории относительности, мы должны понимать массу покоя. Эфирное поле заполняет все пространство. При его отсутствии волновые процессы невозможны. Значит, эфирное поле должно было появиться не позднее возникновения каких-либо волновых процессов. Поскольку все фундаментальные взаимодействия можно описать как физические поля в пространстве-времени, разумно предположить, что в отсутствие эфирного поля были бы невозможны фундаментальные взаимодействия.

Отсутствие колебаний означает «замораживание» пространства и времени. Значит, эфирное поле — более фундаментальное понятие, чем категории пространства-времени, и появилось не позднее пространства-времени. Для существования и распространения волн (электромагнитных, гравитационных, механических) необходимо эфирное поле, для существования эфирного поля нет необходимости ни в волнах, ни в самих категориях пространства-времени.

Один постулат часто порождает разные гипотезы.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что эфирное поле вполне могло существовать до появления пространства и времени (?) или появиться вместе с этими категориями. Поскольку скорость фундаментальных взаимодействий ограничена эфирным полем, само это поле может «распространяться» (вне времени и пространства) мгновенно с бесконечной скоростью.

Можно выделить следующие свойства и особенности эфирного поля.

1. Эфирное поле — гипотетическая субстанция, ограничивающая скорость света в вакууме.

2. Эфирное поле не проявляет внутренней структуры, по этой причине мы не вводим понятие эфира как некоторого гипотетического вещества. По существу, эфирное поле формально можно отнести к энергии. Природа эфирного поля не ясна. Не ясны переносчики этого поля.

3. Эфирное поле материально. Анализ его свойств позволит определить свойства так называемой тонкой материи (в теологии различают сложную материю, т. е. материю, «сложенную» из чего-то, составную, грубую, и простую или тонкую материю [11]). Возможно, это шаг к пониманию свойств тонкой материи.

4. Эфирное поле можно рассматривать как один из возможных механизмов ускоренного расширения Вселенной, как альтернативу возможно не существующей темной энергии. (Эфирное поле должно проявляться в гравитационном взаимодействии.)

Ускоренное расширение Вселенной можно уподобить расширению воздушного шарика, помещенного в герметичный сосуд, из которого быстро откачивают воздух. Во Вселенной за ускоренное расширение могут отвечать приграничные эффекты. Например, авторы [12] считают причиной расширения эффект Казимира (совокупность физических явлений, в частности, притяжение двух параллельных зеркальных поверхностей, расположенных на малом расстоянии), причиной которого являются энергетические колебания физического вакуума из-за постоянного рождения и исчезновения в нем пар виртуальных частиц и античастиц (например, фотонов и антифотонов, тождественных фотонам) [13, 14]. В сложной геометрии сила Казимира может быть силой притяжения и силой отталкивания. Возможно, происходят колебания электромагнитного поля виртуальных фотонов-антифотонов, возможно, эфирного поля. В результате, давление виртуальных фотонов с одной стороны поверхности оказывается меньше, чем давление на них с другой стороны, где рождение фотонов ничем не ограничено. Это явление можно описать как отрицательное давление [14].

5. Эфирное поле порождает категории пространства-времени и все волновые процессы, значит, все фундаментальные взаимодействия. При отсутствии эфирного поля существование пространства и времени невозможно.

5.1. Эфирное поле более фундаментально, чем четыре вида фундаментальных взаимодействий.

5.2. Не исключено, что эфирное поле, по существу, и есть пространство-время. Взаимодействие физических объектов (частиц или волн) с эфирным полем может привести к искажению пространства-времени, например, при высоких скоростях или вблизи больших гравитационных масс.

6. Введение в рассмотрение эфирного поля не оказывает влияния на современные физические теории, «незаметно» вписываясь в них. С одной стороны, это поле никак не проявляется, и для описания физических процессов в нем нет необходимости. С другой стороны, без него невозможны волновые процессы и сами категории пространства-времени. Эфирное поле «не навязчиво». Его свойства и функции можно приписать физическому вакууму или томной энергии.

7. Иногда в физике для удобства рассмотрения тех или иных задач вводят (постулируют) гипотетические частицы и дополнительные поля (например, инфлатон — гипотетическая элементарная частица — квант инфляционного поля [15]). Введение эфирного поля, по существу, одна из попыток выйти за пределы категорий пространства-времени, которые предпринимаются физиками в последние десятилетия. Все физические объекты могут быть описаны только в категориях пространства-времени. Эфирное поле — макроскопическое проявление структуры вакуума квантованных полей [14].

8. На роль эфирного поля может претендовать физический вакуум. Возможно, это поле и есть физический вакуум плюс категории пространства и времени.

Заметим, что в квантовой физике под физическим вакуумом понимают основное энергетическое состояние квантованного поля, обладающее нулевыми импульсом, моментом импульса и другими квантовыми числами. Такое состояние не обязательно соответствует пустоте [16].

В физике существует множество теорий, предполагающих существование эфира как вещества или поля, заполняющего все пространство, которое служило бы средой для распространения электромагнитных и гравитационных взаимодействий. Однако электромагнитные и гравитационные волны не нуждаются в таком посреднике. Но могли бы они распространяться вне физического вакуума и вне категорий пространства-времени?

3.3. Квант эфирного поля

До планковской эпохи существовало единое взаимодействие, объединяющее сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное. Объединению всех четырех видов фундаментальных взаимодействий (единое суперсимметричное взаимодействие) соответствует энергия $\sim 10^{19}$ ГэВ (энергия Планка), радиус взаимодействия $\sim 10^{-33}$ см (длина Планка) [17].

Можно предположить, что квантом единого взаимодействия является максимон, т. е. элементарная частица максимально возможной массы (массы Планка), иначе говоря, космологическая сингулярность. Максимон можно считать и квантом эфирного поля. Это фундаментальная частица, т. е. не состоящая из других частиц. Максимон не может быть составной частицей и по той причине, что размер, меньший длины Планка (характерный размер максимона), не имеет физического смысла.

4. Обсуждение и анализ результатов

4.1. Расширение возможностей физики: новые физические объекты

Определение физики как науки в XX столетии изменялось несколько раз. Это связано с уточнением того, что можно считать физическим объектом. Можно с уверенностью сказать, что физика изучает материальные объекты, которые могут быть описаны в категориях пространства-времени. Пока не было успешных попыток распространить физику ни на нематериальные объекты, ни на тонкую материю. Понятие тонкой материи (свт. Игнатий Брянчанинов иногда называет ее эфиром или эфирным телом [18]) введено богословами для описания духовного мира, его отличия от мира вещественного (или материального) [11]. В богословии различают простые и сложные объекты (субъекты). Сложные (сложенные из

других) имеют внутреннюю структуру. Например, нейтрон состоит из взаимодействующих кварков, молекула — из атомов, человек — из органов. Есть понятие фундаментальных частиц, не состоящих из других. Пример — лептоны, кварки. Простые (в смысле не составные, в отличие от «грубой» или «сложной» — «сложенной из других частиц или объектов» материи) духовные (бестелесные) объекты или субъекты относят к тонкой материи. Тонкая материя имеет свои градации в зависимости от сложности, от «степени материальности» в нашем понимании. (Примеры: Бог, бестелесные духи, душа.) Но это все-таки материя [19]. (Иногда Бога относят к чистому духу, т. е. не материальному.) Для существования тонкой материи нет необходимости в категориях пространства-времени, предполагается, что она существовала до появления этих категорий.

Предложенное авторами эфирное поле может оказаться некоторой связующей субстанцией между грубой и тонкой материей. (Тогда тонкую материю можно условно назвать эфиром. Среди субъектов тонкой материи можно выделить некоторый «абсолют», «абсолютную систему отсчета» или Бога.) Эфирное поле — своеобразная основа для категорий пространства-времени и для вещества, описываемого в рамках этих категорий. Конечно, многим покажется это лженаукой, но главное в том, что у физики как естественной науки, как основы естествознания, впервые появилась принципиальная возможность выйти за пределы пространства-времени.

В качестве синонима Вселенной в философии используют слово «мир». Философский мир содержит материальную и духовную составляющие. Первая из них — материальная Вселенная (на языке философии — грубая материя), описываемая в категориях пространства-времени. Вторая — тонкая материя и вечность, способные существовать вне категорий пространства-времени, поскольку пространство-время — форма существования грубой материи.

Можно ли определить свойства нефизических объектов? Единственный способ состоит в выделении из всего философского мира подмножества, содержащего грубую материю (в отличие от тонкой), наряду с тонкой. Мы не можем исключить тонкую материю и вечность из этого подмножества, поскольку они заполняют весь философский мир. Далее можно исследовать физическими научными методами выделенное подмножество, определить характерные свойства грубой материи, характерные для пространства-времени, а затем, исключить эти свойства при анализе духовного мира: тонкой материи и вечности. Именно такой подход использован авторами статьи.

В природе существуют явления и объекты, которые практически невозможно описать в рамках существующих физических теорий. К таким физическим объектам в равной степени можно отнести темную энергию (включенную в математическую модель Вселенной для объяснения ее ускоренного расширения) [20, 21], «квантовый» космологический вакуум (теорию Д.Б. Зельдовича [22]) и эфирное поле (что может оказаться именно этим физическим вакуумом), к явлениям — гравитацию и антигравитацию. Для анализа таких явлений и объектов разумно использовать эвристический или созерцательный подходы. Заметим, что иногда вводят в рассмотрение несколько различных вакуумов (вакуумных состояний), различающихся физическими параметрами (плотностью энергии и др.).

4.2. Предварительные выводы о некоторых фундаментальных физических свойствах нематериального мира

Современная физика может быть расширена, включив в рассмотрение объекты, никогда не относящиеся к физическим объектам. На основе эвристически-созерцательного подхода к предварительному анализу существования эфирного поля можно определить некоторые фундаментальные физические свойства нематериального мира (вечности и тонкой материи).

Как отмечалось, введенное в рассмотрение эфирное поле, выполняет функции «ограничителя» физических величин в природе. Выйдя за пределы пространства-времени, простой экстраполяцией можно выявить свойства вечности.

Ограничивающие функции в природе (в пространстве-времени) выполняют фундаментальные константы: скорость света в вакууме, постоянная Планка, гравитационная

постоянная. На их основе можно ввести планковские время, длину и массу, также выполняющие ограничивающие функции. Иначе говоря, материальный мир, описываемый в категориях пространства-времени, квантуется. Это его фундаментальное свойство.

Исключая эфирное поле и все, что с ним связано, получим следующее.

1. В вечности не существует физических величин, выполняющих ограничивающую роль.

2. Скорость света бесконечна. (Но этот свет, видимо, не фотонный.) Это означает, что могут нарушаться причинно-следственные связи событий.

3. Постоянная Планка равна нулю. Вечность (как и тонкая материя) не квантуется. Она непрерывна, изотропна, не имеет пустот.

4. Гравитационная постоянная равна нулю. Значит, отсутствуют гравитационные силы (как и другие силы фундаментальных взаимодействий, не проявляющиеся в вечности). В отсутствие гравитации теряет смысл существования гравитационной массы. Объекты вечности (тонкая материя) — чистая энергия, которая может переходить в материю в области мира, описываемой категориями пространства-времени, т. е. в материальной Вселенной (поскольку в этой области применима формула Эйнштейна $E = mc^2$).

Отсутствие эфирного поля говорит об отсутствии волновых (колебательных) процессов в вечности и тонкой материи.

5. Заключение

На основе эвристического подхода сформулирована гипотеза о существовании некоторой материальной субстанции, ограничивающей скорость распространения света в вакууме. При отсутствии такой субстанции, скорость света бесконечна. По аналогии с эфиром классической физики эта субстанция условно названа эфирным полем. Торможение света одно из проявлений эфирного поля. Эфирное поле — материальная субстанция с нулевой (или близкой к нулю) плотностью, характеризующаяся диэлектрической проницаемостью (электрической постоянной) и магнитной проницаемостью (магнитной постоянной). Эфир может обладать свойствами упругости и характеризоваться давлением. Эфирное поле может претендовать на роль темной энергии. При отсутствии эфирного поля невозможны волновые процессы, невозможны фундаментальные взаимодействия, невозможны категории пространства и времени. Эфирное поле — своеобразный посредник фундаментальных взаимодействий. Введенный в рассмотрение эфир выполняет функции «ограничителя» физических величин в природе. Он отвечает за реализацию всех видов фундаментальных взаимодействий. Эфирное поле отвечает за выполнение принципа близкодействия. Эфирное поле может проявляться в расширении Вселенной.

Эфирное поле может проявляться в ограничении скорости света и, возможно, в расширении Вселенной, в ограничении скорости фундаментальных взаимодействий, их интенсивности и сил, в ограничении некоторых физических величин. (Например, кулоновская сила взаимодействия двух электрических зарядов и напряженность электрического поля при $\epsilon_0 = 0$ бесконечны. Магнитная индукция и напряженность магнитного поля при $\mu_0 = 0$ бесконечны.)

В отсутствие эфирного поля $c \rightarrow \infty$ или $\epsilon_0 \mu_0 \rightarrow 0$. Эфирное поле — материальная субстанция с нулевой плотностью, может обладать свойствами упругости и характеризоваться давлением, характеризуется диэлектрической проницаемостью (электрической постоянной) и магнитной проницаемостью (магнитной постоянной).

Не ясна внутренняя структура эфирного поля. Пока ничто не говорит о его квантовании. В тоже время квантом этого поля может быть максимон — космологическая сингулярность. Скорость света в вакууме, как и постоянная Планка, имеют ограничивающий смысл в физике. В отсутствие эфирного поля таких ограничений нет. Эфирное поле может претендовать на роль темной энергии, ответственной за расширение Вселенной. Эфирное поле не является абсолютной системой отсчета. Это своеобразный посредник всех фундаментальных взаимодействий, значит, всех физических процессов.

Таким образом, введенное в рассмотрение эфирное поле, претендующее на роль темной энергии, выполняет функции «ограничителя» физических величин в природе, ответственного

за реализацию фундаментальных взаимодействий и выполнение принципа близкодействия. Эфирное поле выполняет функции субстанции, расширяющей Вселенную.

Эфирное поле не связано категориями пространства-времени. Значит, оно может существовать везде в мире, внутри и «вне» материальной Вселенной. Благодаря существованию этого материального поля во Вселенной мы можем применить для его исследования физику, иначе говоря, эфирное поле — физический объект. Свойства эфирного поля внутри Вселенной и «вне» ее не должны изменяться.

Эфирное поле объединяет материальный мир и отделяет его от нематериального. «Выключая» эфирное поле, мы можем получить свойства нематериального мира. Таким образом, мы расширяем спектр задач, которые может решать физика, ограничивая рамки исследований категориями пространства-времени и экстраполируя их результаты в вечность. Благодаря существованию тонкой материи внутри и «вне» Вселенной, мы тоже можем условно рассматривать ее как физический объект, используя для исследований ставший современным созерцательно-эвристический научный подход.

Литература

- [1] Is Newton 1686 *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (IMPRIMATUR, S. PEPYS, Reg. Soc. PRAESES, Julii 5, 1686) 306
- [2] Ландау Л Д и Лившиц Е М 1988 *Теоретическая физика: Учеб пособие. В 10 т. Т. II. Теория поля.* 7-е изд. (Москва: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит.) 512
- [3] Фушич В И и Никитин А Г 1983 *Симметрия уравнений Максвелла* (Киев: Наукова думка) 200
- [4] Минковский Г 1911 *Пространство и время* (С.-Петербург: Книгоиздат. Физика) 94
- [5] Доватур А И и Кессиди Ф Х (ред) 1981 *Аристотель. Сочинения в четырех томах.* 1981 Т 3 (Москва: «Мысль») 613
- [6] Сенека Л А 2001 *Философские трактаты* 2-е издание (С.-Петербург: Алетейя) 400
- [7] Шмутцер Э и Шютц В 1987 *Галилео Галилей* (Москва: Мир) 140
- [8] Ивин А А и Никифоров А Л 1997 *Словарь по логике* (Москва: Туманит, ВЛАДОС)
- [9] Хуторской А В 2003 *Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения* (Москва: Изд-во МГУ)
- [10] Владимиров В С 1981 *Уравнения математической физики* 4 изд. (Москва: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит.) 512
- [11] Иеромонах Кирилл (Зинковский Е А) 2014 *Между Богом и миром» — учение прп. Максима Исповедника о природе человеческой души. Альманах: богословие, философия, естествознание. Метанарадигма 4* 22-34
- [12] A.V. Astashenok and A. S. Teplakov 2020 Some models of holographic dark energy on the Randall — Sundrumbrane and observational data. *International Journal of Modern Physics D* **29** (01) 1950176 <https://doi.org/10.1142/S0218271819501761>
- [13] Casimir H B G 1948 On the attraction between two perfectly conducting plates *Proc. Kon. Nederl. Akad. Wet.* **51** 793
- [14] Jaffe R L 2005 The Casimir Effect and the Quantum Vacuum *Phys. Rev. D* **72** 021301 DOI:10.1103/PhysRevD.72.021301
- [15] McDonald J 1999 *Reheating Temperature and Inflaton Mass Bounds from Thermalization After Inflation* (Department of Physics and Astronomy, University of Glasgow, Scotland) 12 <http://cdsweb.cern.ch/record/401223/files/9909467.pdf>
- [16] Chambers A 2004 *Modern Vacuum Physics* (Boca Raton: CRC Press) 360 <https://doi.org/10.1201/9780203492406>
- [17] Окунь Л Б 1988 *Физика элементарных частиц* 2-е изд. (Москва: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит.) 272
- [18] Шафранова О И (ред) 2011-2014 *Полное собрание творений и писем святителя Игнатия Брянчанинова в восьми томах* 2-е изд.: Письма: В 3 т. (Москва: Паломник; Творения: В 5 т. М.: Паломник., Т. 2.) 592–593
- [19] Богословские труды. *Исповедь. Блаженного Августина, епископа Иппонского* 1978 (Москва: Издательство Московской Патриархии РПЦ) **19** 187, 190
- [20] Perlmutter S 2011 Measuring the acceleration of the cosmic expansion using supernovae *Nobel Lecture* **8** 40 <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/perlmutter-lecture.pdf>
- [21] Ливьо М и Рисс 2016 Ребус темной энергии *В мире науки* **5/6** 50–57
- [22] Зельдович Д Б 1981 Теория вакуума, быть может, решает загадку космологии *Успехи физических наук* **133**, **3** 479-503