

**ВАКУУМ - ЭТО УНИВЕРСАЛЬНАЯ МАТЕРИЯ**

О.Х. Узаков

Доцент кафедры «Гелиофизика, возобновляемые источники энергии и электроника» БГУ

**Аннотация**

В данной статье рассмотрены основные вопросы вакуума, когда в настоящее время под физическим вакуумом в квантовой физике понимают низшее (основное) энергетическое состояние квантованного поля, обладающее нулевыми импульсом, моментом импульса и другими квантовыми числами. При этом такое состояние вовсе не обязательно соответствует пустоте: поле в низшем состоянии может быть, например, полем квазичастиц в твёрдом теле или даже в ядре атома, где плотность чрезвычайно высока. Физическим вакуумом называют также полностью лишённое вещества пространство, заполненное полем в таком состоянии. Такое состояние не является абсолютной пустотой. Квантовая теория поля утверждает, что, в согласии с принципом неопределённости, в физическом вакууме постоянно рождаются и исчезают виртуальные частицы: происходят так называемые нулевые колебания полей.

**Ключевые слова:** Вакуум, абсолютная пустота, виртуальные частицы, виртуальные частицы, энергия, импульс, материя, пространство, время, причинность, закономерность, абстракция, абсолютизация пространства и времени.

**Annotation**

This article discusses the main issues of vacuum, when currently the physical vacuum in quantum physics is understood as the lowest (ground) energy state of a quantized field, which has zero momentum, angular momentum and other quantum numbers. Moreover, such a state does not necessarily correspond to emptiness: the field in the lowest state can be, for example, the field of quasiparticles in a solid or even in the nucleus of an atom, where the density is extremely high. A physical vacuum is also called a space completely devoid of matter, filled with a field in this state. This state is not absolute emptiness. Quantum field theory states that, in accordance with the uncertainty principle, virtual particles are constantly born and disappear in the physical vacuum: so-called zero-point field oscillations occur.

**Keywords:** Vacuum, absolute emptiness, virtual particles, virtual particles, energy, momentum, matter, space, time, causality, regularity, abstraction, absolutization of space and time.

**Introduction**

По распространённому мнению, вакуум — это абсолютная пустота, и это заблуждение. Эта самое строгое определение термина, согласно которому вакуум область пространства в которой полностью отсутствует материя. Проблема в том что это идеальное состояние вакуума которому он стремится, только в теории. Оно не может существовать в реальном

мире. Даже искусственным способом учёные не могут создать такие условия в лабораториях. В научном сообществе под вакуум принято подразумевать пустые области космоса и некоторые из них действительно могут приближаться к абсолютной пустоте.

В таких случаях в  $1\text{км}^3$  расстояние межзвездного пространства может находиться всего лишь 1 молекула или один атом. Если посмотреть на вакуум через призму квантовой физики, то в ней он перестаёт быть пространством и становится состоянием с минимальным неполным отсутствием количеством энергии.

Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Согласно этому принципу в природе не существует состояния частицы с точно определенными значениями координаты и проекции импульса на эту координатную ось.

$$\Delta X \cdot \Delta p_x \geq \hbar$$

$$\Delta E \cdot \Delta t \geq \hbar$$

Это фундаментальная физическая теория, что в любом пространстве всего принципа неопределённости электрическое и магнитное поля не могут быть одновременно точно равны нулю, даже в абсолютной пустоте в отсутствии каких-либо волн существуют виртуальные частицы или фотоны. Они проявляют себя как электромагнитный шум.

От реальных они отличаются тем что у виртуальной частицы нарушена связь между энергией и импульсов. По этой причине они не долговременные сразу после рождения они быстро исчезают. Виртуальные частицы придумали чтобы объяснить фундаментальные взаимодействие между реальными частицами. Суть этого взаимодействия обмен виртуальными частицами.

Это помогает учёным объяснять многие эффекты в том числе и искажение чёрных дыр по Хокингу. Виртуальные частицы не исчезнут даже после того как мы полностью опустошим или экранируем какое-либо пространство. Не исключено рождение и заряженных частиц в паре с античастицей. Но если на вакуум воздействует своей энергией, окружающей его внешнее поле, то появится и реальные частицы.

Они при взаимодействии с вакуумом будут изменять свой заряд и массу. Тогда вакуум сам становится источником новых частиц. Это явление называется кипения вакуума и исследуются в области физики высоких энергий. Благодаря бесконечно рождению смерти виртуальных частиц в пространстве времени происходит кратковременное колебаний уровня энергии. Это явление получило название квантовой флуктуацией вакуума. Физики зафиксировали и подтвердили, что даже в абсолютной пустоте присутствует колебание либо магнитного, либо электрического поля вследствие принципа неопределённости. Эти колебания можно ещё назвать нулевой энергией вакуума пустого пространства.

Полностью убрать из вакуума колебания и порождающих их частицы пока не представляется возможным. Поскольку они крайне недолго существуют, одной миллионный миллиардов секунды. А ещё они крайне малы. Достижение абсолютного вакуума не только поставило бы под сомнения основы квантовой механики и классической физики, но и уничтожить бы нашу вселенную. Если бы нулевая энергия пустого пространства упала, то энергия частиц увеличилась бы многократно и породила горячий большой взрыв. Космический же вакуум будет всегда на минимальном значении. В нём не будет реальных частиц и энергии.

Но останется пространство времени с присущими им законами физики. Если убрать и их, что останется? В физике для этого определения увы пока нет. Это выходит за рамки ничего, которое существует во вселенной и вместо этого становится более философским абсолютным ничем.

Неизвестно вообще будет ли оно обладать физическим смыслом. Таким образом полное удаление материи из вакуума подрывает сами основы современной науки и требует дальнейшего исследования и осмысления.

Основным свойством движущейся материи является ее дискретность, качественная определенность различных видов материи и отдельных материальных вещей, образующих иерархическую структуру, при которой одни виды материи оказываются закономерно включенными в систему других видов материи, как элементы системы, – и так на всех уровнях и этажах структурно дифференцированной и иерархически организованной материи.

Дискретным видам материи соответствуют различные качественно определенные формы движения материи и отдельные материальные явления, благодаря чему обеспечивается философская взаимосвязь материи и движения: нет материи без движения, как нет и движения без материи, они суть единая движущаяся материя (или «мир»).

Это главенствующая теория получает свое естественнонаучное обоснование во всеобщем законе сохранения и превращения материи и энергии, количественно и качественно выражающем вечность, несотворимость, неуничтожимость и взаимопревращаемость всех видов материи и форм движения материи. Однако этот закон говорит не только о сохранении и превращении некоторого наличного количества материи и движения, но и о материальности мира в целом, поскольку из закона сохранения материи и энергии логически вытекают, в соответствии с диалектикой целого и части, два фундаментальных следствия, которые неявно заключены в нем и могут быть сформулированы в виде двух постулатов:

1) Материя – только из материи

2) Материи – только материя.

Первый постулат означает, что вся наличная материя образована из материи же, поэтому любые подсистемы, из которых эта материя состоит, также материальны на всех, сколь угодно глуболежащих уровнях, следовательно, вся бесконечность мира вглубь также материальна. Второй постулат означает, что из установленной материальности окружающих вещей и явлений с необходимостью следует, что любые, сколь угодно большие системы, в которые включены эти вещи и явления, закономерно будут материальными на всех уровнях, чем доказывается бесконечная материальность мира вширь. А материальность окружающих вещей и явлений достоверна, очевидна и доказывается всей историей науки и общественно-преобразующей практикой человечества.

Мысленное расчленение мира, движущейся материи на «материю» и «движение», будучи философской абстракцией, тем не менее не лишено основания. Такое подразделение на субстрат изменения («материя») и само изменение, то есть движение, другими словами, на то, что есть, и то, что происходит, отражает дискретную, прерывную, многосторонне

квантованную структуру мира, состоящего из отдельных, качественно определенных материальных образований, которые участвуют в разнообразных, качественно определенных материальных процессах.

Способом, с помощью которого удается отличить одну материальную вещь от другой, является их качественная определенность. Взаимосвязь вещи и явления, как следствие более общей взаимосвязи материи и движения, имеет два аспекта. Первый аспект состоит в том, что всякая материальная вещь движется, образуя материальное явление, а материальное явление в свою очередь есть закономерное движение материальной вещи. Второй аспект взаимосвязи вещи и явления состоит в том, что сама материальная вещь есть некоторое материальное явление, как форма движения ее внутренних составных материальных частей, в то же время материальная вещь, поскольку она движется, участвует в других явлениях следующего уровня и т. д.

Методологически правильное, корректное решение, с научно-материалистических позиций, проблемы соотношения вещи и явления служит философской основой объяснения многих сложных вопросов современной науки, в том числе и так называемого дуализма частицы и волны.

Все явления и материальные вещи различаются по качеству, как некоторой их общей, особенной и индивидуальной определенности, а это качество в свою очередь складывается из совокупности существенных свойств и отношений вещей и явлений. Важнейшими свойствами и отношениями вещей и явлений объективного материального мира являются пространство и время, причинность и закономерность.

Соответствующие философские категории не только хорошо «работают» в современной науке, но оказываются для нее абсолютно необходимым каркасом всего общенаучного понятийного аппарата. Для того чтобы разобраться в сущности пространства, необходимо от «материи вообще» перейти к отдельным конкретным материальным вещам и представить, как эти вещи определенным образом располагаются одна возле другой и одна после другой. Это сосуществование, рядоположенность материальных вещей называется протяженностью.

Протяженность есть объективное, всеобщее и неотъемлемое свойство всех материальных вещей в мире. Если, далее, представить себе все материальные протяженные вещи в масштабе всего мира, в их последовательности и системно-структурной взаимосвязи, то получится протяженность материи. Если затем отвлечь от материи это свойство протяженности, получится «пространство». Таким образом, «пространство» есть абстракция («абстрактный предмет»), образованная путем отвлечения свойства протяженности от его материального носителя – движущейся материи, реально же этой абстракции соответствуют протяженные материальные вещи, совокупная протяженность которых и есть «пространство».

Следовательно, о пространстве можно говорить лишь постольку, поскольку существуют протяженные материальные вещи протяженная материя протяженность всей материи пространство. С этой точки зрения не может быть «пустого пространства», «пространства самого по себе», без материи, вне материи, так как пространство – это, собственно, и есть протяженность материи в масштабе всего мира в целом.

Точно также выявляется и сущность времени, только для этого необходимо от «движения вообще» перейти к отдельным конкретным материальным явлениям. Тогда окажется, что всякое отдельное конкретное материальное явление характеризуется последовательной сменой, чередованием различных этапов, фаз, состояний.

Уже простое механическое перемещение представляет собой последовательное прохождение телом точек и отрезков траектории, оно с чего-то начинается и чем-то заканчивается. Еще отчетливее это свойство всякого движения проявляется в жизни организмов, которые рождаются, проходят последовательно стадии зрелости, старости и, наконец, умирают, перестают существовать как организмы. Это свойство движения, характеризующееся такими состояниями, которые относятся друг к другу, как «раньше», «теперь», «после», называется длительностью.

Длительность, таким образом, есть свойство движения материальной вещи, всякого явления, которое длится, развертывается в виде процесса, имеющего начало и конец и проходящего ряд последовательных этапов в этом своем развертывании. Что длительность есть всеобщее объективное свойство материальных явлений, видно из опытов над животными, у которых нет понятия времени, но которые тем не менее способны воспринимать и различать объективную длительность явлений.

Главный вывод этого анализа сводится к тому, что пространство время суть абстрагирование коренных свойств движущейся материи.

Игнорирование этого важнейшего философского вывода ведет к различного рода ошибкам, в частности, к абсолютизации пространства и времени, когда пространству и времени, как свойствам движущейся материи, приписывается самостоятельное существование, то есть когда слишком буквально трактуется обычная разговорная фраза: «Движение в пространстве и во времени».

### Список литературы

1. Форд К. Мир элементарных частиц. М., 1965. С. 276–277.
2. Зельдович Я. Б. Теория вакуума, быть может, решает загадку космологии // Успехи физических наук. М., 1981. Т. 133. Вып. 3.
3. Наан Г. И. Проблемы и тенденции релятивистской космологии // Эйнштейновский сборник 1966. М., 1966. С. 351.
4. Наан Г. И. Проблемы и тенденции релятивистской космологии // Эйнштейновский сборник 1966. М., 1966. С. 353.
5. Физический энциклопедический словарь. М., 1985. С. 61.
6. Девис Л. Случайная Вселенная. М., 1985.
7. Гут Алан Г., Стейхард Пол Дж. Раздувающаяся Вселенная // В мире науки. 1984. № 7.
8. Uzokov O. Kh, Muhidova O.N. (2021). Factor determining the efficiency of innovative activities of a teacher. International journal of discourse on innovation, integration and education. Vol. 2 No. 1, pp. 81-84.
9. Мирзаев Ш.М, Узаков О.Х. (2001). Испытания адсорбционного гелиохолодильника бытового назначения Вестн. Междунар. Академии холода, № 1 С. 38-40.

10. Uzakov. O.X. (2021). Innovative technologies and methods training in education. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal Vol. 11, Issue 1, January pp.1304– 1308.
11. Uzakov. O.X. (2020). Chaos as the basis of order. Entropy as measures of chaos. International Journal of Advanced Academic Studies, 2(2): 16149-16154.
12. Uzakov. O.X. (2020). The emergence of chaos. International Journal of Advanced Academic Studies. 2 (2): 221-223.
13. Узиков О.Х. (2021). Сущность некоторых физических научных концепций и приложений // Общество и инновации. № (8), С. 287-295.
14. Узиков О.Х., Мухидова О.Н. (2021). Научные исследования: основы методологии // Science and Education 2 (12), с. 376-386
15. Sh M Mirzaev, O Kh Uzakov (2000). Solar absorption refrigerating unit № (2), С. 68-71.
16. Sh. Mirzaev, J. Kodirov, S.I. Khamraev. Method for determining the sizes of structural elements and semi-empirical formula of thermal characteristics of solar dryers. // APEC-V-2022 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 1070 (2022) 012021.
17. Кодиров Ж.Р., Маматрузиев М., Составление программного обеспечения, алгоритм и расчет математической модели применения свойств солнечного опреснителя к точкам заправки топливом. // Молодой ученый, (2018) С 50-53.
18. Кодиров Ж.Р., Маматрузиев М. Изучение принципа работы устройств насосного гелио-водоопреснителя. // Международный научный журнал «Молодой ученый», 26 (2018) С 48-49. Кодиров Ж.Р., Хакимова С.Ш, Мирзаев Ш.М. Анализ характеристик параболического и параболоцилиндрического концентраторов, сравнение данных, полученные на них. // Вестник ТашиИИТ №2 2019 С 193-197.
19. Кодиров Ж.Р., Мавлонов У.М., Хакимова С.Ш. Аналитический обзор характеристик параболического и параболоцилиндрического Концентраторов. // Наука, техника и образование 2021. № 2 (77). С 15-19.
20. Мирзаев Ш.М., Кодиров Ж.Р., Ибрагимов С.С. Способ и методы определения форм и размеров элементов солнечной сушилки. //Альтернативная энергетика и экология (ISJAEE). 2021;(25-27):30-39. <https://doi.org/10.15518/isjaee.2021.09.030-039>.
21. Mirzaev Sh.M., Kodirov J.R., Ibragimov S.S. (2021) "Method and methods for determining shapes and sizes of solar dryer elements," // Scientific-technical journal: Vol. 4: Iss. 4, Article 11.
22. Qodirov, J. (2022). Установление технологии процесса сушки абрикосов на гелиосушилках. // Центр научных публикаций. Том 8. № 8. (2021).
23. Mirzayev Sh.M., Qodirov J.R., Hakimov B. Quyosh qurilmalarida o'riklarni quritish uchun mo'ljallangan quyosh qurilmasini yaratish va uning ishlash rejimini tadqiq qilish. // Involta Scientific Journal, 1(5). 2022/4/29. 371–379.
24. Sh. Mirzaev., J. Kodirov., B Khakimov. Research of apricot drying process in solar dryers. // Harvard Educational and Scientific Review. 11.10.2021. Vol. 1 No. 1. Pp 20-27.
25. Qodirov, J. Quyosh meva quritgichi qurilmasining eksperiment natijalari. // центр научных публикаций. Том 1 № 1 (2020).

26. Arabov J.O., Hakimova S.Sh., To'xtayeva I.Sh. Past haroratli qiya ho'llanadigan sirtli quyosh suv chuchutgichlarida bug'lanadigan sirt bilan kondensatsiyaladigan sirt orasidagi masofani optimallashtirish.// Eurasian journal of academic research Innovative Academy Research Support Center. Volume 1 Issue 01, (2021).
27. Kodirov J, Saidova R, Khakimova S, Bakhshilloev M. Determination of the size and amount of energy incident on the reflective surface of a parabolic cylinder concentrator. // Asian Journal of Research (2020). No 1-3. Pp 252-260.
28. Qodirov J, Hakimova S. Suv nasos quyosh chuchitgichi takomillashgan qurilmasini loyihalash usuli. // Центр научных публикаций. Том 1 № 1 (2020).
29. Qodirov J, Hakimova S. Quyosh konsentratorlari boyicha jahonda olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar holati. // Центр научных публикаций. Том 1 № 1 (2020).
30. Qodirov J, Hakimova S. Noan'anaviy energiya manbalaridan foydalanishning kelajak istiqbollari. // Центр научных публикаций. Том 1 № 1 (2020).
31. J Kodirov, S Khakimova. Determination of the size and amount of energy incident on the reflective surface of a parabolic cylinder concentrator. // Asian Journal of Research (2020). № 1-3.
32. J.R. Kodirov., Sh. M. Mirzaev., S.Sh. Khakimova. Methodology for determining geometric parameters of advanced solar dryer elements. // Thematic Journal of Applied Sciences (ISSN 2277-3037). 2022/2/9. Volume 6 Issue 1. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5993063>.
33. Кодиров Ж.Р., Мавлонов У.М., Хакимова С.Ш. Конструкция параболического и параболослиндрического концентраторов и анализ полученных результатов. // Thematic Journal of Applied Sciences (ISSN 2277-3037). 2022/2/9. Volume 6 Issue 1. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5992991>.
34. Қодиров Жобир, Ҳакимова Сабина, & Раупов Махмуд. (2023). Табий конвекцияли куёш куритгичларининг унумдорлигини таҳлил қилиш. Involta Scientific Journal, 2(1), 81–89.
35. Мирзаев, Ш., Ж.Р. Кодиров, Ж., С.Ш. Ҳакимова, С., & С.И. Хамраев, С. (2022). Табий конвекцияли билвосита куёш куритгич қурилмасининг физикавий хусусиятларини аниқлаш методлари. Muqobil Energetika, 1(04), 35–40.
36. Jura Jumaev, Jobir Kodirov, Shavkat Mirzaev. Simulation of natural convection in a solar collector. // Journal of Physics: Conference Series, 2023.
37. Ш. Мирзаев, Ж. Кодиров, С. Хакимова. Определение геометрических размеров плоского солнечного коллектора устройства естественной конвекции непрямой солнечной сушилки и изучение режима работы. // Innovatsion texnologiyalar, 2023.