



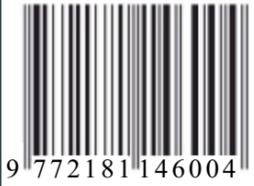
# BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI



Научный вестник Бухарского государственного университета  
Scientific reports of Bukhara State University

10/2023

E-ISSN 2181-1466



9 772181 146004

ISSN 2181-6875



9 772181 687004



10/2023

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI**  
**SCIENTIFIC REPORTS OF BUKHARA STATE UNIVERSITY**  
**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК БУХАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Ilmiy-nazariy jurnal**  
**2023, № 10, noyabr**

Jurnal 2003-yildan boshlab **filologiya** fanlari bo'yicha, 2015-yildan boshlab **fizika-matematika** fanlari bo'yicha, 2018-yildan boshlab **siyosiy** fanlar bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiya ishlari natijalari yuzasidan ilmiy maqolalar chop etilishi lozim bo'lgan zaruriiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Jurnal 2000-yilda tashkil etilgan.  
Jurnal 1 yilda 12 marta chiqadi.

Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyat matbuot va axborot boshqarmasi tomonidan 2020-yil 24-avgust № 1103-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan.

**Muassis: Buxoro davlat universiteti**

**Tahririyat manzili:** 200117, O'zbekiston Respublikasi, Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko'chasi, 11-uy.  
**Elektron manzil:** nashriyot\_buxdu@buxdu.uz

**TAHRIR HAY'ATI:**

**Bosh muharrir:** Xamidov Obidjon Xafizovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Bosh muharrir o'rinbosari:** Rasulov To'liqin Husenovich, fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor

**Mas'ul kotib:** Shirinova Mexrigiyo Shokirovna, filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Kuzmichev Nikolay Dmitriyevich**, fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor (N.P. Ogaryov nomidagi Mordova milliy tadqiqot davlat universiteti, Rossiya)

**Danova M.**, filologiya fanlari doktori, professor (Bolgariya)

**Margianti S.E.**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor (Indoneziya)

**Minin V.V.**, kimyo fanlari doktori (Rossiya)

**Tashqarayev R.A.**, texnika fanlari doktori (Qozog'iston)

**Mo'minov M.E.**, fizika-matematika fanlari nomzodi (Malayziya)

**Mengliyev Baxtiyor Rajabovich**, filologiya fanlari doktori, professor

**Adizov Baxtiyor Rahmonovich**, pedagogika fanlari doktori, professor

**Abuzalova Mexriniso Kadirovna**, filologiya fanlari doktori, professor

**Amonov Muxtor Raxmatovich**, texnika fanlari doktori, professor

**Barotov Sharif Ramazonovich**, psixologiya fanlari doktori, professor, xalqaro psixologiya fanlari akademiyasining haqiqiy a'zosi (akademigi)

**Baqoyeva Muhabbat Qayumovna**, filologiya fanlari doktori, professor

**Bo'riyev Sulaymon Bo'riyevich**, biologiya fanlari doktori, professor

**Jumayev Rustam G'aniyevich**, siyosiy fanlar nomzodi, dotsent

**Djurayev Davron Raxmonovich**, fizika-matematika fanlari doktori, professor

**Durdiyev Durdimurod Qalandarovich**, fizika-matematika fanlari doktori, professor

**Olimov Shirinboy Sharofovich**, pedagogika fanlari doktori, professor

**Qahhorov Siddiq Qahhorovich**, pedagogika fanlari doktori, professor

**Umarov Baqo Bafoyevich**, kimyo fanlari doktori, professor

**Murodov G'ayrat Nekovich**, filologiya fanlari doktori, professor

**O'rayeva Darmonoy Saidjonovna**, filologiya fanlari doktori, professor

**Navro'z-zoda Baxtiyor Nigmatovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Hayitov Shodmon Ahmadovich**, tarix fanlari doktori, professor

**To'rayev Halim Hojiyevich**, tarix fanlari doktori, professor

**Rasulov Baxtiyor Mamajonovich**, tarix fanlari doktori, professor

**Eshtayev Alisher Abdug'aniyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Quvvatova Dilrabo Habibovna**, filologiya fanlari doktori, professor

**Axmedova Shoir Nematovna**, filologiya fanlari doktori, professor

**Bekova Nazora Jo'rayevna**, filologiya fanlari doktori (DSc), professor

**Amonova Zilola Qodirovna**, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

**Hamroyeva Shahlo Mirjonovna**, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

**Nigmatova Lola Xamidovna**, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

**Boboyev Feruz Sayfullayevich**, tarix fanlari doktori

**Jo'rayev Narzulla Qosimovich**, siyosiy fanlar doktori, professor

**Xolliyev Askar Ergashovich**, biologiya fanlari doktori, professor

**Artikova Hafiza Toymurodovna**, biologiya fanlari doktori, professor

**Hayitov Shavkat Ahmadovich**, filologiya fanlari doktori, professor

**Qurbonova Gulnoz Negmatovna**, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

**Ixtiyarova Gulnora Akmalovna**, kimyo fanlari doktori, professor

**Rasulov Zubaydullo Izomovich**, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

**Mirzayev Shavkat Mustaqimovich**, texnika fanlari doktori, professor

**Samiyev Kamoliddin A'zamovich**, texnika fanlari doktori, dotsent

**Esanov Husniddin Qurbonovich**, biologiya fanlari doktori, dotsent

**Zaripov Gulmurot Toxirovich**, texnika fanlari nomzodi, dotsent

MUNDARIJA \*\*\* СОДЕРЖАНИЕ \*\*\* CONTENTS

ANIQ VA TABIIY FANLAR \*\*\* EXACT AND NATURAL SCIENCES \*\*\* ТОЧНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<b>Самиев К.А.</b>	Снижение теплопотерь через светопрозрачное ограждение зданий с использованием энергосберегающего оконного блока	3
<b>Hikmatov B.A., Mirzayev M.S., Fayziyev Sh.Sh.</b>	Majburiy konveksiyali quyosh quritgichlarida tajriba tadqiqotlari natijalari	8
<b>Ibodullayev M.X.</b>	Kimyo va neft-gazni qayta ishlash sanoatlarda issiqlik almashinish apparatlarini intensivlash usullari va hisoblari	14
<b>Kengboyev S.A., Safarov N.M.</b>	Vakuum muhitida elektron nur bilan (yuqori sifatli U9A po`lat) tikuv jihozining mokisini azotlash ustida olib borilgan tadqiqotlar	22
<b>Ochilov L.I., Mirzayev M.S., Fayziyev Sh.Sh., Samiyev K.A.</b>	Passiv quyosh isitish tizimiga ega turar-joy binolarida issiqlik quvuridan foydalanish imkoniyatini baholash	29
<b>Rasulov X.R.</b>	Uzluksiz vaqtli qat'iy novolterra dinamik sistemasining sifatli tahlili haqida	34
<b>Kengboyev S.A., Safarov N.M.</b>	Tikuv mashinalari transport mexanizmi va ulardagi mumkin bo'lgan muammolarni bartaraf etish usullari	40
<b>Shafiyev T.R.</b>	Zararli moddalarning atmosferada ko'chishi va diffuziya jarayonini monitoring va bashoratlash uchun matematik model va hisoblash algoritmini ishlab chiqish	44
<b>Жумаев Ж., Авезов А.А.</b>	Естественная конвекция между двумя вертикально расположенными стержнями	54
<b>Назаров Э.С., Торемуратова А.Б.</b>	Особенности и сферы применения наполненных полимерных композиционных материалов	59
<b>Назаров М.Р., Назарова Н.М.</b>	К раскрытию понятий энергия и энтропия	64
<b>Sulaymanova Z.A., Umarov B.B., Mirzayeva G.A., Atoyeva M.O.</b>	Ferrosen asosida oraliq metall komplekslari sintezi va IQ spektroskopik tadqiqoti	71
<b>Abdieva G.B.</b>	Tizimli xavfsizlikning amaliy masalalari	77
<b>Qodirov J.R.</b>	Takomillashgan tabiiy konveksiyali bilvosita quyosh quritgichining tajribaviy tadqiqotlari	81
<b>Raxmatov I.I., Samiyev K.A., Mirzayev M.S.</b>	Buxoro davlat universitetida 300 kw quvvatga ega tarmoqqa ulangan quyosh fotoelektrik tizimining samaradorlik tahlili	90
<b>Sobirov J.A., Jumayev S.S., Begmurodov O.A.</b>	Galiley geometriyasi elementlaridan foydalanib uchburchaklarning yuzini topish	97
<b>Узаков О.Х.</b>	Теория вакуума и материя	103

## ТЕОРИЯ ВАКУУМА И МАТЕРИЯ

**Узаков Ориф Хамраевич,**  
Доцент кафедры «Гелиофизика,  
возобновляемые источники энергии  
и электроника» БГУ

**Аннотация.** Предмет исследования данной статьи – вакуум как материальная среда. 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.

## VACUUM THEORY AND MATTER

**Annotation.** The subject of research in this article is vacuum as a material environment. 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, energy, momentum, matter, space, time, causality, regularity, abstraction, absolutization of space and time.

## VAKUUM NAZARIYASI VA MATERIYA

**Annotatsiya.** Ushbu maqoladagi tadqiqot mavzusi moddiy muhit sifatida vakuumdir. Hozirgi vaqtda kvant fizikasida fizik vakuum deganda kvantlangan maydonning impuls momenti nolga, burchak momentiga va boshqa kvant sonlariga ega bo'lgan eng past (yerosti) energiya holati tushuniladi. Bundan tashqari, bunday holat bo'shliqqa mutlaqo mos kelmaydi: eng past holatdagi maydon, masalan, zichligi juda yuqori bo'lgan qattiq jismdagi kvazizarralar maydoni yoki hatto atom yadrosi bo'lishi mumkin. Jismoniy vakuum materiyadan butunlay xoli bo'lgan, bu holatda maydon bilan to'ldirilgan bo'shliq deb ham ataladi. Bu holat mutlaq bo'shliq emas. Kvant maydon nazariyasi, noaniqlik prinsipiga muvofiq, virtual zarralar doimiy ravishda tug'iladi va jismoniy vakuumda yo'qoladi: nol nuqtali maydon tebranishlari sodir bo'ladi.

**Kalit so'zlar:** vakuum, mutlaq bo'shlik, virtual zarralar, virtual zarralar, energiya, impuls, materiya, fazo, vaqt, sabab, qonuniyat, mavhumlik, makon va vaqtning absolutizatsiyasi.

По распространённому мнению, вакуум — это абсолютная пустота, и это не 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.

Специалисты в области практической космонавтики и небесной механики в своих расчётах не учитывают влияние космического вакуума на движение искусственных спутников земли и небесных тел. Фактически, космос за пределами земной атмосферы рассматривается в небесной механике, космологии и космонавтике как пустое пространство, лишённое осязаемой материи, как пустота. Однако на уровне микромира давно известны эффекты, характеризующие вакуум как физическую среду, отличающуюся по своим свойствам от пустоты. Квантовая теория поля (КТП) понимает вакуум как основное энергетическое состояние квантованных полей, обладающих минимальной энергией, нулевым импульсом, угловым моментом, электрическим зарядом и другими физическими характеристиками.

А в физике конденсированных сред (ФКС) вакуум рассматривается как квантовая жидкость, обладающая свойством сверхтекучести. Отсутствие единства в представлениях исследователей о вакууме связано с тем, что эффекты, возникающие в микромире и космосе, существенным образом отличаются как в силу разницы в масштабе наблюдаемых объектов, так и в силу специфики используемых научных методов и средств. В микромире исследователи наблюдают малые частицы, движущиеся с очень большими скоростями, а в космосе объектом наблюдения являются большие тела, движущиеся с относительно малыми скоростями. Сложившийся на сегодняшний день научный инструментарий, успешно применяемый для исследования феноменов микромира, оказывается малоприспособленным для обнаружения схожих вакуумных эффектов в масштабе космоса.

В 1687 г. был издан главный труд Исаака Ньютона «Математические начала натуральной философии», в котором были сформулированы законы механики и закон всемирного тяготения. И в настоящее время теория Ньютона используется в инженерных расчётах движения различных небесных тел. Однако вне поля зрения теоретиков остались особенности гравитационного взаимодействия, которые следуют из ньютоновской теории.

В этих особенностях содержится важная информация, необходимая для формирования подхода к определению физической сущности вакуума как формы материи. Речь идёт о применимости теории Ньютона в масштабах микромира и симметрии гравитационных взаимодействий. Из формулы Ньютона не следует ограничений на величину и знак силы гравитации. Из этой формулы не следует также тождественность инертной и гравитационной масс. Эмпирический факт равенства этих масс по величине не означает их полной тождественности. Эти проблемы являются центральными в понимании структуры и свойств вакуума. Проблема гравитационной симметрии давно привлекала внимание учёных. Мир, в котором гравитационные силы являются только силами тяготения, не может быть устойчивым и, следовательно, существовать во времени. Существование отрицательных гравитационных масс серьёзно рассматривалось как решение трудностей, когда ньютоновский закон тяготения был применён к Вселенной в целом.

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 импульсом. По этой причине они не долговременные сразу после рождения они быстро исчезают. Виртуальные частицы придумали чтобы объяснить фундаментальные взаимодействия 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 вселённую. 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 физики для этого определения увы пока нет. Это выходит за рамки ничего, которое существует во вселенной и вместо этого становится более философским абсолютным ничем.

Кроме того, в качестве ключевого методологического подхода был использован принцип соответствия. В методологии науки, а также в ряде направлений теоретической физики, сложились различные толкования этого принципа. Для целей настоящего исследования под принципом соответствия понимается утверждение, что между физическим объектом и его математической моделью должно быть взаимно однозначное соответствие. Это означает, что физическому объекту должны быть присущи все свойства, предсказываемые моделью, в том числе ранее не известные. Если объект этими свойствами в полной мере не обладает, то модель следует считать приближённой или ошибочной. В таких координатах отрицание гравитационной симметрии является нарушением принципа соответствия. Законы взаимодействия электрических зарядов и гравитационных масс (законы Ньютона и Кулона) математически тождественны и в равной мере обладают симметрией в части сил притяжения и отталкивания.

#### **Влияние вакуума на движение искусственных спутников Земли**

Для искусственных спутников Земли (ИСЗ) величина ускорения  $W_c$ , обусловленная космическим ветром, будет значительно выше, чем для планет (на несколько порядков). Это определяется, прежде всего, величиной  $S/m$  в формуле.

Ускорение, создаваемое космическим ветром как возмущающей силой, определяется по используемой в аэродинамике формуле:

$$W_c = -0.5C_x \rho_r S/m \cdot v_c^2$$

где  $C_x$  – коэффициент лобового сопротивления,  $\rho_r$  – эффективная плотность вакуума на орбите планеты,  $S$  – миделево сечение,  $m$  – масса,  $v_c$  – скорость движения Солнца.

Сила, вызывающая вековое смещение перигея орбиты спутника, может быть обнаружена экспериментально. Для этого необходимо: во-первых, выбрать такую схему эксперимента, которая позволила бы отделить гравитационные возмущения от возмущений, создаваемых поверхностными силами; во-вторых, сила сопротивления вакуума должна быть надёжно выделена среди других поверхностных сил. В настоящее время накоплен достаточный научно-технический задел, который можно использовать при подготовке эксперимента по определению сопротивления вакуума при движении ИСЗ. Прежде всего, следует отметить эксперименты со спутниками, свободными от сноса.

Гравитационные возмущения могут быть скомпенсированы путем простого технического решения. Если на одну орбиту вывести два спутника на небольшом расстоянии один от другого, то влияние этих возмущений на движение каждого из спутников будет одинаковым, а их относительное движение будет зависеть только от сил негравитационной природы. Главным условием «чистоты» эксперимента является обеспечение высокой точности движения спутников после отделения по одной орбите на небольшом начальном расстоянии друг от друга (начальная относительная скорость двух спутников должна быть равна нулю).

Эта проблема имеет не только теоретическое, но и практическое значение. Особенно это важно для спутников, которые длительное время должны находиться над определённым районом на поверхности Земли. Наибольшее возмущающее влияние вакуума проявляется при использовании ИСЗ на сильно вытянутых эллиптических орбитах.

С использованием ИСЗ можно проверить связь сил инерции со свойствами вакуума как инертной материи, как это предсказывал Герц. Для этого нужно два спутника вывести на орбиты с одним и тем же периодом обращения, но различными эксцентриситетами: один спутник выводится на круговую орбиту, другой – на сильно вытянутую эллиптическую орбиту. Этот эксперимент должен дать результат, аналогичный лэмбовскому сдвигу уровней энергии в атоме водорода, т.е. показать, что вакуум как сверхтекучая квантовая жидкость реагирует на ускоренное движение небесного тела подобно тому, как и на ускоренное движение электрона в атоме водорода.

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 этапах 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 удастся 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.

Таким образом, вакуум физический (он же космический) – форма существования материи, более устойчивая и распространенная в природе, чем вещество. Представляет собой квантовую жидкость, состоящую из двух компонент: невозбужденной, обладающей свойством сверхтекучести, и возбужденной, обладающей свойствами, присущими обычным жидкостям, включая вязкость. Вакуум состоит из частиц и античастиц, образующих вакуумные пары «электрон-позитрон» и «протон-антипротон». Вакуумные пары имеют нулевые значения электрического заряда и гравитационной массы, но положительную инертную массу и целочисленный спин

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Серга Э. В. *Физический вакуум как форма материи: новый взгляд на структуру и свойства.* Научная статья С. 87 – 96
2. Форд К. *Мир элементарных частиц.* М., 1965. С. 276–277.
3. Герц Г. *Принципы механики, изложенные в новой связи / Серия «Классики науки».* – М.: Издательство АН СССР, 1959. – 386 с.
4. Наан Г. И. *Проблемы и тенденции релятивистской космологии // Эйнштейновский сборник 1966.* М., 1966. С. 351.
5. Сахаров А.Д. *Вакуумные квантовые флуктуации в искривленном пространстве и теория гравитации // Доклады Академии наук СССР. 1967. Т. 177. №1. С.70-71.*
6. *Физический энциклопедический словарь.* М., 1985. С. 61.
7. Гут Алан Г., Стейхард Пол Дж. *Раздувающаяся Вселенная // В мире науки. 1984. № 7.*