|  |
| --- |
| БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ |
| Реферат на тему: |
| Естественнонаучная картина мира |
|  |
|  |
| Выполнил  студент 1 курса  117 группы  Мозолевский Филипп |

|  |
| --- |
| Минск 2010 |

Современная картина мира возникла в рамках естествознания, и поэтому называется естественнонаучной. Она является результатом синтеза фундаментальных открытий и результатов исследования всех естественных наук в целом. Существующая картина мира оказывает воздействие на другие науки, в том числе и на социально-гуманитарные. Хотя естественнонаучная картина мира формируется из достижений и результатов познания наук о природе – естествознания, но картина мира в целом дополняется важнейшими концепциями и принципами общественных наук.

Современные представления о мире сложились практически целиком на основании достижений науки ХХ в. Теория относительности радикально изменила наше понимание пространственно-временных отношений, квантовая механика – причинно-следственных связей. Современная космология нарисовала удивительную историю эволюции Метагалактики, начавшуюся около 10 − 20 млрд лет тому назад, раскрыла единство и целостность космоса, проявляющиеся, прежде всего, во взаимосвязи фундаментальных физических взаимодействий. Биология выявила молекулярные основы процессов жизнедеятельности, проникла в тайны передачи наследственной информации, соединила идеи эволюции и генетики в новую синтетическую теорию, на основе которой удалось понять механизмы образования и изменения живых организмов. Синергетика продемонстрировала, что процессы самоорганизации могут происходить не только в мире живого, но и в неживой природе. Математика, химия, информатика, языкознание, психология и другие науки также внесли немалый вклад в современную научную картину мира. Однако, несмотря на гигантские успехи распространения образования и развития науки, человечество не избавилось от мучительных проблем и их даже не стало меньше. Широкое применение науки и техники раскрыло не только их огромные созидательные возможности, но и продемонстрировало всем, что они могут быть использованы и против человека. Неотъемлемой частью современной картины мира являются глобальные проблемы, выражающие глубинные противоречия современного этапа единого исторического процесса развития. Это, несомненно, отражается и на мировоззрении современной эпохи.

Рассматривая элементы теории относительности, квантовой физики, физики элементарных частиц, мы, по сути дела, знакомились с современной естественнонаучной картиной мира, т.е. той научной картиной природы, которая является итогом развития физического знания и естествознания в целом. Естественнонаучная картина мира рассматривает Вселенную как единое целое. Наука рисует Вселенную как однородную, самосогласованную и простую в больших масштабах. Физика показала, что ”инструкции” для самосогласованного однородного космоса заключены в ее законах. Свойства фундаментальных взаимодействий определили развитие ранней Вселенной и организацию ее единой структуры, отличающейся простотой в больших масштабах.

При смене картины мира пересматриваются основные вопросы мироздания, структура знаний и место науки в жизни общества.

Оказалось, что окружающий нас физический мир существовал не всегда – это важнейшее научное открытие XX в. Вселенная возникла внезапно, в результате Большого взрыва – чудовищного катаклизма, когда температура и давление значительно превосходили их предельные значения, которые мы наблюдаем сегодня.

В настоящее время приходит осознание, что мир является нелинейным. Нелинейность присуща не только физическим процессам. Все глобальные процессы – экономические, социологические, демографические, экологические – описываются нелинейными законами. В естествознании активно исследуются процессы самоорганизации материи. Показано, что новые структуры могут возникать в точках ветвления системы (точках бифуркации), когда становится существенным выбор решения и пути развития, а в промежутках между ними поведение системы описывается обычными причинно-следственными законами. Упорядоченные структуры возникают не только в термодинамике, но и в астрофизике, нелинейной оптике, химии, биологии, экологии, геологии и т.д. Все это свидетельствует в пользу единства естествознания.

**Современная физическая картина мира**

Новая картина мира только формируется, она еще должна обрести универсальный язык, адекватный природе. И. Тамм говорил, что наша первейшая задача – научиться слушать природу, чтобы понять ее язык. Картина мира, рисуемая современным естествознанием, необыкновенно сложна и одновременно проста. Ее сложность состоит в том, что она может поставить в тупик человека, привыкшего мыслить классическими представлениями с их наглядной интерпретацией явлений и процессов, происходящих в природе. С такой точки зрения современные представления о мире выглядят в какой-то мере ”безумными”. Но, тем не менее, современное естествознание показывает, что в природе реализуется все, что не запрещено ее законами, каким бы безумным и невероятным это ни казалось. В то же время современная картина мира достаточна проста и стройна, поскольку для ее понимания требуется не так много принципов и гипотез. Эти качества ей придают такие ведущие принципы построения и организации современного научного знания, как системность, глобальный эволюционизм, самоорганизация и историчность.

Системность отражает воспроизведение наукой того факта, что Вселенная предстает перед нами как самая крупная из известных нам систем, состоящая из огромного множества подсистем различного уровня сложности и упорядоченности. Эффект системности состоит в появлении у системы новых свойств, которые возникают благодаря взаимодействию ее элементов между собой.

Другое ее важнейшее свойство – иерархичность и субординация, т.е. последовательное включение систем нижних уровней в системы более высоких уровней, что отражает их принципиальное единство, так как каждый элемент системы оказывается связанным со всеми другими элементами и подсистемами. Именно такой принципиально единый характер демонстрирует нам природа. Подобным же образом организуется и современное естествознание.

В настоящее время можно утверждать, что практически вся современная картина мира пронизана и преобразована физикой и химией. Более того, она включает в себя наблюдателя, от присутствия которого зависит наблюдаемая картина мира.

Глобальный эволюционизм означает признание того факта, что Вселенная имеет эволюционный характер – Вселенная и все, что в ней существует, постоянно развивается и эволюционирует, т.е. в основе всего сущего лежат эволюционные, необратимые процессы. Это свидетельствует о принципиальном единстве мира, каждая составная часть которого есть историческое следствие эволюционного процесса, начатого Большим взрывом. Идея глобального эволюционизма позволяет также изучать все процессы, протекающие в мире, с единой точки зрения как составляющие общего мирового процесса развития. Поэтому основным объектом изучения естествознания становится единая неделимая самоорганизующаяся Вселенная, развитие которой определяется универсальными и практически неменяющимися законами природы.

Самоорганизация – это способность материи к самоусложнению и созданию все более упорядоченных структур в ходе эволюции. По-видимому, образование все более сложных структур самой различной природы происходит по единому механизму, который является универсальным для систем всех уровней.

Историчность заключается в признании принципиальной незавершенности настоящей научной картины мира. И действительно, развитие общества, изменение его ценностных ориентаций, осознание важности исследования уникальности всей совокупности природных систем, в которые составной частью включен и человек, будут непрерывно менять стратегию научного поиска и наше отношение к миру, потому что весь окружающий нас мир находится в состоянии постоянного и необратимого исторического развития.

Одной из главных особенностей современной картины мира является ее абстрактный характер и отсутствие наглядности, особенно на фундаментальном уровне. Последнее обусловлено тем, что на этом уровне мы познаем мир не с помощью чувств, а используя разнообразные приборы и устройства. При этом мы уже принципиально не можем игнорировать те физические процессы, с помощью которых получаем сведения об изучаемых объектах. В результате оказалось, что мы не можем говорить об объективной реальности, существующей независимо от нас, как таковой. Нам доступна лишь физическая реальность как часть объективной реальности, которую мы познаем с помощью опыта и нашего сознания, т.е. факты и числа, получаемые с помощью приборов. При углублении и уточнении системы научных понятий мы вынуждены все дальше уходить от чувственных восприятий и от понятий, которые возникли на их основе.

Данные современного естествознания все больше подтверждают, что реальный мир бесконечно многообразен. Чем глубже мы проникаем в тайны строения Вселенной, тем более многообразные и тонкие связи обнаруживаем.

Коротко сформулируем те черты, которые составляют основу современной естественнонаучной картины мира.

***• Пространство и время в современной картине мира***

Уже в античном мире были выработаны первые материалистические представления о пространстве и времени. В дальнейшем они прошли сложный путь развития, особенно в ХХ в. Специальная теория относительности установила неразрывную связь пространства и времени, а общая теория относительности показала зависимость этого единства от свойств материи. С открытием расширения Вселенной и предсказанием черных дыр пришло понимание, что во Вселенной имеются состояния материи, в которых свойства пространства и времени должны кардинально отличаться от привычных нам в земных условиях.

Опыт человечества показал, что поток времени неизменен: его нельзя ни ускорить, ни замедлить, ни обратить назад. Он кажется независимым от событий и выступает как ни от чего не зависящая длительность. Так возникло представление об абсолютном времени, которое, наряду с абсолютным пространством, где происходит движение всех тел, составляет основу классической физики.

Ньютон считал, что абсолютное, истинное, математическое время, взятое само по себе без отношения к какому-нибудь телу, протекает единообразно и равномерно. Общую картину мира, нарисованную Ньютоном, коротко можно выразить так: в бесконечном и абсолютном неизменном пространстве с течением времени происходит движение миров. Оно может быть весьма сложным, процессы на небесных телах разнообразны, но это никак не влияет на пространство – “сцену”, где развертывается в неизменном времени драма событий Вселенной. Поэтому ни у пространства, ни у времени не может быть границ, или, образно говоря, река времени не имеет истоков (начала). В противном случае это бы нарушало принцип неизменности времени и означало бы ”создание” Вселенной. Отметим, что уже философам-материалистам Древней Греции тезис о бесконечности мира представлялся доказанным.

В ньютоновской картине не возникало вопроса ни о структуре времени и пространства, ни о их свойствах. Кроме длительности и протяженности, у них других свойств не было. В этой картине мира такие понятия, как ”сейчас”, ”раньше” и ”позже”, были абсолютно очевидными и понятными. Ход земных часов не изменится, если перенести их на любое космическое тело, а события, случившиеся при одинаковом показании часов где бы то ни было, надо считать синхронными для всей Вселенной. Поэтому можно использовать одни часы, чтобы установить однозначную хронологию. Однако, как только часы отдаляются на все большие расстояния L, возникают трудности из-за того, что скорость света c хоть и велика, но конечна. Действительно, если наблюдать за отдаленными часами, например, в телескоп, то мы заметим, что они отстают на величину L/c. Это отражает тот факт, что “единого мирового потока времени” просто нет.

Специальная теория относительности обнаружила еще один парадокс. При изучении движения со скоростями, сравнимыми со скоростью света, выяснилось, что река времени не так проста, как думали раньше. Эта теория показала, что понятия ”сейчас”, ”позже” и ”раньше” имеют простой смысл только для событий, которые происходят недалеко друг от друга. Когда сравниваемые события происходят далеко, то эти понятия однозначны только в том случае, если сигнал, идущий со скоростью света, успел дойти от места одного события до места, где произошло другое. Если это не так, то соотношение “раньше”–“позже” неоднозначно и зависит от состояния движения наблюдателя. То, что было ”раньше” для одного наблюдателя, может быть ”позже” для другого. Такие события не могут влиять друг на друга, т.е. не могут быть причинно связанными. Это обусловлено тем, что скорость света в пустоте всегда постоянна. Она не зависит от движения наблюдателя и является предельно большой. Ничто в природе не может двигаться быстрее света. Еще более удивительным оказалось то, что течение времени зависит от скорости движения тела, т.е. секунда на движущихся часах становится ”длиннее”, чем на неподвижных. Время течет тем медленнее, чем быстрее по отношению к наблюдателю движется тело. Этот факт надежно измерен и в опытах с элементарными частицами, и в прямых опытах с часами на летящем самолете. Таким образом, свойства времени только казались неизменными. Релятивистская теория установила неразрывную связь времени с пространством. Изменение временных свойств процессов всегда связаны с изменением пространственных свойств.

Дальнейшее развитие понятие времени получило в общей теории относительности, которая показала, что на темп времени влияет поле тяготения. Чем сильнее гравитация, тем медленнее течет время по сравнению с его течением вдали от тяготеющих тел, т.е. время зависит от свойств движущейся материи. Наблюдаемое извне время на планете течет тем медленнее, чем она массивнее и плотнее. Этот эффект имеет абсолютный характер. Таким образом, время является локально неоднородным и на его ход можно оказывать влияние. Правда, наблюдаемый эффект обычно мал.

Теория относительности подтвердила философскую идею, согласно которой время лишено самостоятельной физической реальности и вместе с пространством является лишь необходимым средством наблюдения и познания окружающего мира разумными существами. Таким образом, концепция абсолютного времени как единого потока, равномерно текущего независимо от наблюдателя, была разрушена. Абсолютного времени как оторванной от материи сущности нет, но есть абсолютная скорость любого изменения и даже абсолютный возраст мироздания, рассчитанный учеными. Скорость света сохраняет свое постоянство даже в неоднородном времени.

Дальнейшие изменения в представлениях о времени и пространстве произошли в связи с открытием черных дыр и теории расширения Вселенной. Оказалось, что в сингулярности пространство и время перестают существовать в обычном смысле этого слова. Сингулярность – это место, где разрушается классическая концепция пространства и времени, так же как и все известные законы физики. В сингулярности свойства времени кардинально изменяются и приобретают квантовые черты. Как образно написал один из известнейших физиков современности С. Хокинг: “...непрерывный поток времени состоит из ненаблюдаемого истинно дискретного процесса, подобно рассматриваемому издали непрерывному потоку песка в песочных часах, хотя этот поток состоит из дискретных песчинок – река времени дробится здесь на неделимые капли...” (Хокинг, 1990). Но нельзя считать, что сингулярность – это граница времени, за которой существование материи происходит уже вне времени. Просто здесь пространственно-временные формы существования материи приобретают совсем необычный характер, а многие привычные понятия становятся порой бессмысленными. Однако при попытке представить себе, что это такое, мы попадаем в затруднительное положение из-за особенностей нашего мышления и языка. ”Здесь перед нами вырастает психологический барьер, связанный с тем, что мы не знаем, как воспринимать понятия пространства и времени на этом этапе, когда они еще не существовали в нашем традиционном понимании. У меня при этом появляется такое ощущение, как будто я внезапно попал в густой туман, в котором предметы теряют свои привычные очертания” (Б. Ловелл). О характере законов природы в сингулярности пока только догадываются. Время и пространство приобретают в сингулярности совсем другие свойства. Они могут быть квантовыми, могут иметь сложное топологическое строение и т.д. Но в настоящее время понять это детально не представляется возможным не только потому, что очень сложно, но и потому, что специалисты сами не очень хорошо знают, что все это может означать, тем самым подчеркивая, что наглядные интуитивные представления о времени и пространстве как неизменной длительности всего сущего правильны лишь в определенных условиях. При переходе к другим условиям должны быть существенно изменены и наши представления о них.

***• Поле и вещество, взаимодействие***

Сформировавшиеся в рамках электромагнитной картины понятия поля и вещества получили дальнейшее развитие в современной картине мира, где содержание этих понятий существенно углубилось и обогатилось. Вместо двух видов полей, как в электромагнитной картине мира, теперь рассматривается четыре, при этом электромагнитное и слабое взаимодействия удалось описать единой теорией электрослабых взаимодействий. Все четыре поля на корпускулярном языке интерпретируются как фундаментальные бозоны (всего 13 бозонов). Каждый предмет природы является сложным образованием, т.е. имеет структуру (состоит из каких-либо частей). Вещество состоит из молекул, молекулы – из атомов, атомы – из электронов и ядер. Атомные ядра состоят из протонов и нейтронов (нуклонов), которые, в свою очередь, состоят из кварков и антикварков. Последние сами по себе – в свободном состоянии, не существуют и не имеют никаких отдельных частей, как электроны и позитроны. Но по современным представлениям они потенциально могут содержать в себе целые замкнутые миры, имеющие собственную внутреннюю структуру. В конечном счете вещество состоит из фундаментальных фермионов – шести лептонов и шести кварков (не считая антилептонов и антикварков).

В современной картине мира основным материальным объектом является вездесущее квантовое поле, переход его из одного состояния в другое меняет число частиц. Здесь уже нет непроходимой границы между веществом и полем. На уровне элементарных частиц постоянно происходят взаимопревращения поля и вещества.

Согласно современным взглядам взаимодействие любого вида имеет своего физического посредника. Такое представление основано на том, что скорость передачи воздействия ограничена фундаментальным пределом – скоростью света. Поэтому притяжение или отталкивание передается через вакуум. Упрощенную современную модель процесса взаимодействия можно представить следующим образом. Заряд-фермион создает вокруг частицы поле, порождающее присущие ему частицы-бозоны. По своей природе это поле близко к тому состоянию, которое физики приписывают вакууму. Можно сказать, что заряд возмущает вакуум, и это возмущение с затуханием передается на определенное асстояние. Частицы поля являются виртуальными – они существуют очень короткое время и в эксперименте не наблюдаются. Две частицы, оказавшись в радиусе действия своих зарядов, начинают обмениваться виртуальными частицами: одна частица испускает бозон и тут же поглощает идентичный бозон, испущенный другой частицей, с которой она взаимодействует. Обмен бозонами создает эффект притяжения или отталкивания между взаимодействующими частицами. Таким образом, каждой частице, участвующей в одном из фундаментальных взаимодействий, соответствует своя бозонная частица, переносящая это взаимодействие. Каждому фундаментальному взаимодействию присущи свои переносчики-бозоны. Для гравитации – это гравитоны, для электромагнитных взаимодействий – фотоны, сильное взаимодействие обеспечивается глюонами, слабое – тремя тяжелыми бозонами. Эти четыре типа взаимодействий лежат в основе всех других известных форм движения материи. Более того, имеются основания считать, что все фундаментальные взаимодействия не независимы, а могут быть описаны в рамках единой теории, которую называют суперобъединением. Это еще одно доказательство единства и целостности природы.

***• Взаимопревращения частиц***

Взаимопревращаемость – характерная черта субатомных частиц. Электромагнитной картине мира была присуща стабильность; недаром в ее основе лежат стабильные частицы – электрон, позитрон и фотон. Но стабильные элементарные частицы – это исключение, а правилом является нестабильность. Почти все элементарные частицы нестабильны – они самопроизвольно (спонтанно) распадаются и превращаются в другие частицы. Взаимопревращения происходят и при столкновениях частиц. Подчеркнем, что при столкновениях в действительности происходит не расщепление частиц, а рождение новых частиц; они рождаются за счет энергии сталкивающихся частиц. При этом возможны не любые превращения частиц. Способы преобразования частиц при столкновениях подчиняются определенным законам, которые могут быть использованы для описания мира субатомных частиц. В мире элементарных частиц действует правило: разрешено все, что не запрещают законы сохранения. Последние играют роль правил запрета, регулирующих взаимопревращения частиц. Прежде всего, это законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда. Эти три закона объясняют стабильность электрона. Из закона сохранения энергии и импульса следует, что суммарная масса продуктов распада меньше массы покоя распадающейся частицы. Существует много специфических ”зарядов”, сохранение которых также регулируют взаимопревращения частиц: барионный заряд, четность (пространственная, временная и зарядовая), странность, очарование и др. Некоторые из них не сохраняются при слабых взаимодействиях. Законы сохранения связаны с симметрией, которая, как считают многие физики, является отражением гармонии фундаментальных законов природы. Видимо, не зря еще философы древности рассматривали симметрию как воплощение красоты, гармонии и совершенства. Можно даже сказать, что симметрия в единстве с асимметрией правят миром.

Квантовая теория показала, что вещество постоянно находится в движении, не оставаясь в состоянии покоя ни на мгновение. Это говорит о фундаментальной подвижности материи, ее динамизме. Материя не может существовать без движения и становления. Частицы субатомного мира активны не потому, что они очень быстро движутся, но потому, что они – процессы сами по себе. Поэтому говорят, что вещество имеет динамическую природу, а составные части атома, субатомные частицы, существуют не в виде самостоятельных единиц, а в виде неотъемлемых компонентов неразрывной сети взаимодействий. Эти взаимодействия питает бесконечный поток энергии, проявляющийся в обменах частицами, динамическом чередовании стадий созидания и разрушения, а также в беспрестанных изменениях энергетических структур. В результате взаимодействий образуются устойчивые единицы, из которых и состоят материальные тела. Эти единицы также ритмически колеблются. Все субатомные частицы имеют релятивистскую природу, и их свойства невозможно понять вне их взаимодействий. Все они неразрывно связаны с окружающим их пространством, и не могут рассматриваться в отрыве от него. С одной стороны, частицы оказывают влияние на пространство, с другой – они являются не самостоятельными частицами, а, скорее, сгустками поля, пронизывающими пространство. Изучение субатомных частиц и их взаимодействий открывает нашему взору не мир хаоса, а в высшей степени упорядоченный мир, несмотря на то, что в этом мире безраздельно властвует ритм, движение и непрестанное изменение.

Динамическая природа мироздания проявляется не только на уровне бесконечно малого, но и при изучении астрономических явлений. Мощные телескопы помогают ученым следить за непрестанным движением вещества в космосе. Вращающиеся облака газообразного водорода, сгущаясь, уплотняются и постепенно превращаются в звезды. При этом температура их сильно возрастает, они начинают светиться. Со временем водородное топливо выгорает, звезды увеличиваются в размерах, расширяются, затем сжимаются и заканчивают свою жизнь гравитационным коллапсом, при этом некоторые из них превращаются в черные дыры. Все эти процессы происходят в различных уголках расширяющейся Вселенной. Таким образом, вся Вселенная вовлечена в бесконечный процесс движения или, говоря словами восточных философов, в постоянный космический танец энергии.

***• Вероятность в современной картине мира***

Механическая и электромагнитные картины мира построены на динамических закономерностях. Вероятность там допускается лишь в связи с неполнотой наших знаний, подразумевая, что с ростом знаний и уточнением деталей вероятностные законы уступят место динамическим. В современной картине мира ситуация принципиально иная – здесь фундаментальными являются вероятностные закономерности, несводимые к динамическим. Нельзя точно предсказать, какое превращение частиц произойдет, можно говорить только о вероятности того или иного превращения; нельзя предсказать момент распада частицы и т.д. Но это не означает, что атомные явления протекают совершенно произвольным образом. Поведение любой части целого обусловлено ее многочисленными связями с последним, а поскольку об этих связях мы, как правило, не знаем, нам приходится от классических понятий причинности перейти к представлениям о статистической причинности.

Законы атомной физики имеют природу статистических закономерностей, согласно которым вероятность атомных явлений определяется динамикой всей системы. Если в классической физике свойства и поведение целого определяются свойствами и поведением его отдельных частей, то в квантовой физике все обстоит совершенно иначе: поведение частей целого определяется самим целым. В современной картине мира случайность стала принципиально важным атрибутом; она выступает здесь в диалектической взаимосвязи с необходимостью, что и предопределяет фундаментальность вероятностных закономерностей. Случайность и неопределенность лежат в основе природы вещей, поэтому язык вероятности стал нормой при описании физических законов. Господство вероятности в современной картине мира подчеркивает ее диалектичность, а стохастичность и неопределенность являются важными атрибутами современного рационализма.

***• Физический вакуум***

Фундаментальные бозоны представляют возбуждения силовых полей. Когда все поля находятся в основном (невозбужденном) состоянии, то говорят, что это и есть физический вакуум.

В прежних картинах мира вакуум рассматривался просто как пустота. В современной – это не пустота в обычном смысле, а основное состояние физических полей, вакуум ”заполнен” виртуальными частицами. Понятие ”виртуальная частица” тесно связано с соотношением неопределенностей для энергии и времени. Она принципиально отличается от обычной частицы, которую можно наблюдать в эксперименте.

Виртуальная частица существует столь малое время ∆t, что определяемая соотношением неопределенностей энергия ∆E =~/∆t оказывается достаточной для ”рождения” массы, равной массе виртуальной частицы. Эти частицы появляются сами по себе и тут же исчезают, считается, что они не требуют затрат энергии. По замечанию одного из физиков, виртуальная частица ведет себя как кассир-мошенник, регулярно успевающий вернуть взятые из кассы деньги, прежде чем это заметят. В физике мы не так редко встречаемся с вполне реально существующим, но до случая себя не проявляющим. Например, атом в основном состоянии не испускает излучения. Значит, если на него не действовать, он останется ненаблюдаемым. Говорят, что виртуальные частицы ненаблюдаемы. Но они ненаблюдаемы до тех пор, пока на них определенным образом не подействовать. Когда же они сталкиваются с реальными частицами, имеющие соответствующую энергию, то происходит рождение реальных частиц, т.е. виртуальные частицы превращаются в реальные.

Физический вакуум представляет собой пространство, в котором рождаются и уничтожаются виртуальные частицы. В этом смысле физический вакуум обладает определенной энергией, соответствующей энергии основного состояния, которая постоянно перераспределяется между виртуальными частицами. Но воспользоваться энергией вакуума мы не можем, потому что это самое низкое энергетическое состояние полей, соответствующее самой минимальной энергии (меньше быть не может). При наличии внешнего источника энергии можно реализовать возбужденные состояния полей – тогда будут наблюдаться обычные частицы. С этой точки зрения обычный электрон теперь представляется как бы окруженным ”облаком” или ”шубой” виртуальных фотонов. Обычный фотон движется ”в сопровождении” виртуальных электрон-позитронных пар. Рассеяние электрона на электроне можно рассматривать как обмен виртуальными фотонами. Точно так же каждый нуклон окружен облаками мезонов, которые существуют очень недолго. При некоторых обстоятельствах виртуальные мезоны могут превратиться в реальные нуклоны. Виртуальные частицы спонтанно возникают из пустоты и снова в ней растворяются, даже если поблизости нет других частиц, которые могут участвовать в сильных взаимодействиях. Это также свидетельствует о неразрывном единстве вещества и пустого пространства. Вакуум содержит бесчисленное множество беспорядочно возникающих и исчезающих частиц. Связь между виртуальными частицами и вакуумом имеет динамическую природу; образно говоря, вакуум есть ”живая пустота” в полном смысле этого слова, в его пульсациях берут начало бесконечные ритмы рождений и разрушений.

Как показывают эксперименты, виртуальные частицы в вакууме вполне реально воздействуют на реальные объекты, например, на элементарные частицы. Физики знают, что отдельные виртуальные частицы вакуума невозможно обнаружить, но их суммарное воздействие на обычные частицы опыт замечает. Все это соответствует принципу наблюдаемости.

Многие физики считают открытие динамической сущности вакуума одним из важнейших достижений современной физики. Из пустого вместилища всех физических явлений пустота превратилась в динамическую сущность огромной важности. Физический вакуум принимает непосредственное участие в формировании качественных и количественных свойств физических объектов. Такие свойства, как спин, масса, заряд, проявляются именно при взаимодействии с вакуумом. Поэтому любой физический объект в настоящее время рассматривается как момент, элемент космической эволюции Вселенной, а вакуум считается мировым материальным фоном. Современная физика демонстрирует, что на уровне микромира материальные тела не имеют собственной сущности, они являются неразрывно связанными со своим окружением: их свойства могут восприниматься только в терминах их воздействий с окружающим миром. Таким образом, неразрывное единство мироздания проявляется не только в мире бесконечно малого, но и в мире сверхбольшого – этот факт получает признание в современной физике и космологии.

В отличие от предыдущих картин мира, современная естественнонаучная картина рассматривает мир на существенно более глубоком, более фундаментальном уровне. Атомистическая концепция присутствовала во всех прежних картинах мира, но только в XX в. удалось создать теорию атома, позволившую объяснить периодическую систему элементов, образование химической связи и т.д. Современная картина объяснила мир микроявлений, исследовала необычные свойства микрообъектов и радикальным образом воздействовала на наши представления, которые вырабатывались веками, заставила кардинально пересмотреть их и решительно порвать с некоторыми традиционными взглядами и подходами.

Все прежние картины мира страдали метафизичностью; они исходили из четкого разграничения всех исследуемых сущностей, стабильности, статичности. Сначала преувеличивалась роль механических движений, все сводилось к законам механики, затем – к электромагнетизму. Современная картина мира порвала с такой ориентацией. В ее основе лежат взаимопревращения, игра случая, многообразие явлений. Основанная на вероятностных законах, современная картина мира диалектична; она значительно точнее, чем прежние картины, отражает диалектически противоречивую действительность.

Раньше вещество, поле и вакуум рассматривали раздельно. В современной картине мира вещество, как и поле, состоит из элементарных частиц, которые взаимодействуют друг с другом, взаимопревращаются. Вакуум ”превратился” в одну из разновидностей материи и ”состоит” из виртуальных частиц, взаимодействующих друг с другом и с обычными частицами. Таким образом, исчезает граница между веществом, полем и вакуумом.

На фундаментальном уровне все грани в природе действительно оказываются условными.

В современной картине мира физика тесно объединяется с другими естественными науками – она фактически сливается с химией и выступает в тесном союзе с биологией; недаром эту картину мира называют естественнонаучной. Для нее характерно стирание всех и всяческих граней. Здесь пространство и время выступают как единый пространственно-временной континуум, масса и энергия взаимосвязаны, волновое и корпускулярное движение объединяются и образуют единый объект, вещество и поле взаимопревращаются. Исчезают границы между традиционными разделами внутри самой физики, а, казалось бы, такие далекие дисциплины, как физика элементарных частиц и астрофизика, оказываются настолько связанными, что многие говорят о революции в космологии.

Мир, в котором мы живем, состоит из разномасштабных открытых систем, развитие которых подчиняется общим закономерностям.

**Литература**

1. В.Г. Архипкин, В.П. Тимофеев. [Естественнонаучная картина мира](http://www.kirensky.ru/stud/natural/index.htm). Учебное пособие по дисциплине. "Концепция современного естествознания"