**Содержание**

Введение

Глава 1. Классическая наука

1.1 Возникновение классической науки

1.2 Классическая физика и астрономия

1.3 Система Ньютона

Глава 2. Неклассическая наука

2.1 Возникновение неклассической науки

2.2 Революция в физике на рубеже XIX и XX столетий

2.3 Квантовая теория

2.4 Теория относительности

Заключение

Список литературы

**Введение**

Классическая наука изучала мир, существующий независимо от человека, объективный. Она делала акцент на исследовании объектов самих по себе и полагала, что знания являются отражением действительности, копиями вещей и отношений между ними. Современная наука признала зависимость достоверного знания от познающего человека и невозможность объективного знания. Она все больше акцентирует внимание на инструментальном характере знаний, на месте человека в создаваемом им мире, на роли открываемых ею истин в жизни человека. Это заставляет говорить о гуманитаризации («очеловечивании») современной науки.

Наука в современном смысле слова появляется в Новое время (XVII - XVIII вв.) и сразу же начинает очень динамично развиваться. Сначала в XVII в. закладываются основы современного естествознания: разрабатываются опытно-математические методы наук о природе (усилиями Ф. Бэкона, Р. Декарта, Дж. Локка) и классическая механика, лежащая в основе классической физики (усилиями Г. Галилея, И. Ньютона, Р. Декарта, Х. Гюйгенса), опирающаяся на классическую математику (в частности, на геометрию Евклида). В этот период научное знание становится в полном смысле слова доказательным, систематизированным, опирающимся на специальные исследовательские процедуры. Тогда же появляется, наконец, научное сообщество, состоящее из профессиональных ученых, которое начинает обсуждать научные проблемы, появляются специальные учреждения (Академии наук), способствующие ускорению обмена научными идеями. Поэтому именно с XVII в. говорят о появлении науки как социального института.

Развитие западноевропейской науки шло не только за счет накопления знаний о мире и о себе самой. Периодически происходили смены всей системы наличного знания – научные революции, когда наука сильно менялась. Поэтому в **истории западноевропейской науки выделяют 3 периода** и связанные с ними типы рациональности: 1) период классической науки (XVII – начало ХХ в.); 2) период неклассической науки (1-я половина ХХ века); 3) период постнеклассической науки (2-я половина ХХ века). В каждый из периодов расширяется поле исследуемых объектов (от простых механических к сложным, саморегулирующимся и саморазвивающимся объектам) и меняются основания научной деятельности, подходы ученых к исследованию мира – как говорят, «типы рациональности».

Цель данной курсовой работы – провести сравнительный анализ классической и неклассической стратегий естественнонаучного мышления. Для этого были поставлены следующие задачи:

рассмотреть период классической науки;

рассмотреть период неклассической науки;

провести их сравнительный анализ.

**ГЛАВА 1. КЛАССИЧЕСКАЯ НАУКА**

**1.1 Возникновение классической науки**

Классическая наука появляется в результате научной революции XVII века. Она все еще связана пуповиной с философией, потому что математика и физика продолжают считаться разделами философии, а философия – наукой. Философская картина мира строится естествоиспытателями как научная механистическая картина мира. Такое научно-философское учение о мире называется «метафизическим». Оно получается на основе **классического типа рациональности**, который складывается в классической науке. Ему характерны детерминизм (представление о причинно-следственной взаимосвязи и взаимообусловленности явлений и процессов реальности), понимание целого как механической суммы частей, когда свойства целого определяются свойствами частей, а каждая часть изучается одной наукой, и вера в существование объективной и абсолютной истины, которая считается отражением, копией природного мира. Основоположники классической науки (Г. Галилей, И. Кеплер, И. Ньютон, Р. Декарт, Ф. Бэкон и др.) признавали существование Бога-творца. Они полагали, что он творит мир в соответствие с идеями своего разума, которые воплощаются в объектах и явлениях. Задача ученого – открыть божественный замысел и выразить его в виде научных истин. Их представление о мире и познании и стало причиной появления выражения «научное открытие» и понимания сущности истины: коль скоро ученый открывает то, что существует помимо него и лежит в основе всех вещей, научная истина объективна и отражает реальность. Однако по мере увеличения знаний о природе классическое естествознание все больше приходило в столкновение с идеей неизменных законов природы и абсолютности истины.

**1.2 Классическая физика и астрономия**

В XVII в., появляется первая физическая теория, соответствующая современным представлениям о науке – классическая механика. С этого времени и почти 200 с лишним лет классическая механика служила теоретическим фундаментом рационализма в науке, причем как в науках о природе, так и в гуманитарных науках. У ее истоков стояли Галилео Галилей (1564-1642), Рене Декарт (1596-1650), Христиан Гюйгенс (1629-1695), Исаак Ньютон (1643-1727).

Х. Гюйгенс разработал волновую теорию света. В ней утверждалось, что световые волны распространяются в **эфире**, представляющем собой пронизывающую все тела тонкую материю. Распространение света происходит благодаря распространению колебаний эфира. Каждая отдельная точка эфира колеблется в вертикальном направлении, а колебания всех точек создают картину волны, которая перемещается в пространстве от одного момента времени к другому. Эмпирическим подтверждением идеи эфира можно считать распространение волн на поверхности воды. Волна идет, а вода стоит на месте, но ее поверхность движется вверх и вниз. Гюйгенс лучшим доказательством своей волновой теории считал тот факт, что два луча света, пересекаясь, пронизывают друг друга без помех и возмущений.

Г. алилей (1564-1642) считал, что научный метод состоит не в пассивном созерцании и умозрении, а в эксперименте и проверил правильность физических представлений Аристотеля. Оказалось, что тела падают с одинаковым ускорением, независимо от веса, Земля вращается и не является центром Вселенной, вращается и Солнце, но всякое движение относительно (Реале, Антисери 1996: 98-134). С открытиями Н. Коперника, Дж. Бруно, И. Кеплера, Г. Галилея и Ф. Бэкона стало утверждаться представление, что всё происходящее подчиняется единым естественным законам (каузальный взгляд, в отличие от целевого у Аристотеля)

Галилей обосновал гелиоцентрическую систему Коперника, сформулировал закон инерции и определил принципы исследования материальных тел в физике, которые вошли в законченную теорию механики для изолированных систем И. Ньютона. Он представил ее в сочинении под названием «Математические начала натуральной философии», опубликованном на латыни в 1686 г. Ньютон первым использовал математический метод обращения физических законов в количественно измеримые результаты, которые можно было подтвердить наблюдениями, и, наоборот, выводить физические законы на основе таких наблюдений.

Наблюдательная астрономия сделала большой шаг вперед на рубеже XVI - XVII вв. благодаря изобретению телескопа. Имя создателя телескопа в истории не сохранилось, зато известно, что в 1609 г. в Венеции Галилей продемонстрировал изготовленный им телескоп, с помощью которого сделал немало замечательных открытий и вошел в число основателей небесной механики, к которым принадлежали также немецкий ученый Иоганн Кеплер и английский естествоиспытатель Исаак Ньютон.

Кеплером в 1605 г. были открыты первый и второй законы планетных движений. Первый закон утверждал, что орбиты имеют не круговую, а эллиптическую форму, второй - давал описание изменения скорости движения планеты по орбите, отрицая принцип равномерности небесных движений. Эти два закона движения планет были установлены для Марса на основе обширных вычислений и изложены в его главном труде «Новая астрономия». В другой его работе, «Гармония мира», опубликованной в 1619 г., к двум первым добавлялся третий закон, устанавливающий математическое отношение параметров эллиптического движения.

В XVII и XVIII веках развитие астрономии решающим образом определялось использованием усовершенствованных телескопов и развитием механики как раздела экспериментально-математической физики. Венцом классической астрономии стала теория, называемая «небесная механика» - та же самая, что стала венцом классической физики. Как уже отмечалось, она была изложена И. Ньютоном в «Математических началах натуральной философии» (1687 г.), в которой он обобщил идеи и достижения Галилея и Кеплера. Под законы Кеплера Ньютон подвел теоретическое основание в виде закона всемирного тяготения, то есть форму орбит небесных тел он объяснил действием на них сил тяготения. Ньютон обосновал также выводы о том, что под действием сил тяготения вращающиеся небесные тела должны быть сплюснуты у полюсов, и что планеты не переносятся по кругам материальными вихрями (и таким образом опроверг разделяемую Р. Декартом гипотезу о существовании эфирных вихрей).

Эволюцию астрономии в Новое время стимулировало развитие других видов деятельности. Так, расширение мореплавания в XVII-XVIII вв. нуждалось во все более совершенных астрономических данных - прежде всего для точного определения долготы и широты. Астрономия становится делом государственной важности, государства финансируют астрономические исследования, вследствие чего практическая астрономия превращается в систематическое занятие принимаемых на службу специалистов-астрономов. Они вели кропотливую и рутинную постоянную работу, заключавшуюся, с одной стороны, в наблюдениях за звездным небом, с другой - в настойчивой борьбе за все более высокую точность наблюдений и измерений, для чего постоянно усовершенствовали научные методы и свои инструменты. Для решения отдельных и общих проблем силами Европейских государств в это время организуются специальные экспедиции астрономов в разные части света. Государственная поддержка чрезвычайно помогла развитию астрономии.

**1.3 Система Ньютона**

Лагранж называл Ньютона не только величайшим, но и самым счастливым гением: «Систему мира можно установить только один раз». Счастье состояло в том, что, по мнению Лагранжа, система Ньютона была единственно верной и составляла вечную, непоколебимую истину.

Вселенная, по Ньютону, – это мир отдельных тел (вещей), состоящих из частиц-корпускул. Корпускулы абсолютно прочны, неделимы, непроницаемы, обладают массой и весом, поэтому и состоящие из них тела также обладают массой и весом. Свет Ньютон также представлял потоком корпускул. Тела пребывают в трехмерном пространстве, которое описывается евклидовой геометрией, оно постоянно и пребывает в покое. Тела могут перемещаться в пространстве по непрерывным траекториям. Их движение описывается законами механики и происходит во времени. Пространство и время являются основными (фундаментальными) категориями физики.

Центральное место в механике Ньютона занимают три закона движения и закон тяготения, которые считались приложимыми как к движению земных тел, так и к движению небесных тел.

**Первый закон** движения (**закон инерции**) гласит: всякое тело (материальная точка) пребывает в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока действующие на него силы не изменят это состояние. Системы, в которых выполняется закон инерции и которые находятся в покое или движутся равномерно и прямолинейно, называются **инерциальными**. **Второй закон** механики гласит: произведение массы тела на его ускорение равно действующей силе, а направление ускорения совпадает с направлением силы.

**Третий закон** Ньютона гласит: действию всегда есть равное и противоположное противодействие.

Известный **закон тяготения** звучит так: всякое тело притягивает любое другое тело с силой, пропорциональной массам этих тел и квадрату расстояния между ними, а **принцип относительности** определяет, что все физические явления происходят одинаково во всех инерциальных системах; нет какой-то привилегированной системы отсчета (вроде центра Земли в физике Аристотеля, куда стремится вся материя).

Ньютоновские представления о пространстве и времени прочно утвердились в науке Нового времени, а его теория классической механики стала образцом научной теории. Она способствовала как формированию новых представлений о науке и научном знании в целом, так и разработке новых разделов физики: гидродинамики, теории упругости, теории тепла, молекулярно-кинетической теории и др. Наука в этот период начинает пониматься как деятельность по получению нового знания о явлениях природного мира, необходимого для решения проблем социально-политического и производственного характера. А научное знание начинает пониматься по аналогии с математическим как ясное, непротиворечивое, доказательное, математически изображаемое истинное знание. Истина только одна, потому что научная истина открывает божественный закон, управляющий мирозданьем.

**ГЛАВА 2. НЕКЛАССИЧЕСКАЯ НАУКА**

**2.1 Возникновение неклассической науки**

На рубеже ХIХ-ХХ вв. происходит новая революция в науке, в результате которой разрушились существовавшие метафизические представления о строении, свойствах, закономерностях материи (взгляды на атомы как неизменные, неделимые частицы, на механическую массу, на пространство и время, на движение и его формы и т.д.) и появился новый тип науки – неклассические науки. Для **неклассического типа рациональности** характерен учет того, что объект познания, а, следовательно, и знание о нем, зависят от субъекта, от используемых им средств и процедур.

В ХХ веке в неклассической науке появилось осознание зависимости всех наших знаний от познающего человека – субъекта. Например, физики признают, что в квантовой механике получается знание не о частице, как она существует сама по себе, а о том ее состоянии, в которое она пришла в результате воздействия на нее прибора в процессе эксперимента. И ХХ в. обнаружил разрушительный потенциал науки, заставил задуматься о том, как привести в соответствие развитие науки и гуманистические идеалы, как сделать их органической частью познавательной и практической деятельности человека.

Большое значение для подготовки научной революции на рубеже веков имели исследования процессов **излучения тел**, развернувшиеся в начале XIX в. Они привели к формированию в 1900 г. квантовой гипотезы М. Планка, согласно которой тела излучают энергию не непрерывно, как должно было быть, если исходить из того, что энергия – характеристика поля, а поле непрерывно. Излучение происходит определенными порциями (квантами), из чего следует, что частицы энергии ведут себя и как волны (они излучаются как волны), и как частицы (потому что они дискретны - прерывны).

Дискретный характер излучения также не укладывался в классическую физику. Все попытки свести электромагнитные процессы к механическим процессам в эфире выявили свою несостоятельность, следствием чего и был вывод о том, что поведение формы материи в виде электромагнитного поля не укладываются в рамки законов механики.

В конце XIX в., помимо открытий в области электричества и магнетизма, был сделан еще целый ряд открытий, которые послужили причиной научной революции на рубеже XIX и XX столетий: открытие **рентгеновских лучей (1895, В. Рентген), электрона (1895, Дж. Томсон)** и установление зависимости его массы от скорости, **открытие радиоактивности (1896, А. Беккерель), фотоэффекта** и его законов и др.

Таким образом, если до XIX в. физика была в основном физикой вещества и рассматривала поведение материальных объектов с конечным числом степеней свободы, обладающих конечной массой покоя, между которыми действуют силы, направленные по прямым и зависимые от расстояний между телами, то в XIX в. появились физические теории, в которых силы зависят не только от расстояний, но и от скоростей, и притом не направлены по прямым. Распространение сил происходит не мгновенно (как у Ньютона), а с конечной скоростью.

**2.2 Революция в физике на рубеже XIX и XX столетий**

Открытия на рубеже XIX-XX столетий показали, что вещество обладает качествами, которыми не может обладать, если классическая механика точно объясняет мир. Оно, как выяснилось из изучения электрона, может не иметь точно определяемой массы, что разрушает классические законы сохранения массы и движения. Масса в классической физике понималась как основной признак материальности тел, поэтому физики забили тревогу: «Материя исчезла!». Энергия, как показывала радиоактивность, может браться неизвестно откуда, в нарушение классического закона сохранения энергии.

Попытки снять названные противоречия привели к созданию новых физических теорий, заставивших пересмотреть представления о пространстве, времени и веществе, характерные для классической физики. Это были две концепции - теория квантов и теория относительности, которые стали фундаментом для новой физики.

**2.3 Квантовая теория**

Квантовая теория кардинально изменила классические представления о веществе. В классической физике Ньютона мир понимался как состоящий из материи, а материя – из отдельных частиц, корпускул. К концу XIX в. был открыт еще один вид материи – поле. Оба вида материи, считалось, подчиняются законам. Это понимание устройства мира закрепилось в детерминистском принципе, сформулированном в XIX в. французским физиком Пьером Лапласом. Суть этого принципа можно изложить следующим образом: во Вселенной все явления связаны причинно-следственной связью, которая имеет законосообразный характер. Законы позволяют по ее состоянию в определенный момент точно рассчитать, как будет развиваться Вселенная и каким будет ее состояние в следующий интересующий нас момент.

Исследовавший тепловые излучения М. Планк установил, что в процессах излучения энергия может быть отдана и поглощена не непрерывно и не в любых количествах, а лишь небольшими неделимыми порциями, которые исследователь назвал **квантами действия**. Величина энергии кванта определяется по формуле **Е =** hy**,** где h – определенная константа (постоянная Планка), а y – частота света. Формула была опубликована 14 декабря 1900 г., который стали считать днем рождения квантовой теории и всей атомной физики, потому что понятие кванта позволило создать модель атомной оболочки и атомного ядра.

Вклад датского физика Нильса Бора в развитие квантовой теории состоял в том, что он принимает теорию квантов и на ее основе в 1913 г. создает теорию атома. Она основана на двух постулатах, совершенно несовместимых с классической физикой: 1) в каждом атоме существуют несколько стационарных состояний, в которых электрон может существовать, не излучая; 2) при переходе электрона из одного стационарного состояния в другое атом излучает или поглощает порцию энергии. Она стала первым шагом к идее о «волнах материи», выдвинутой французским физиком Луи де Бройлем.

Де Бройль утверждал, что волновые свойства наряду с корпускулярными, присущи всем видам материи: электронам, протонам, атомам, молекулам и даже макроскопическим телам. Каждой волне соответствует электромагнитная частица, а любой частице – волна. Волновая механика де Бройля (1924 г.) объясняла, почему электрон может вести себя то как частица, то как волна. Исходя из идеи де Бройля о волнах материи, Эрвин Шрёдингер в 1926 г. вывел основное уравнение волновой механики (уравнение Шрёдингера), позволяющее определить возможные состояния квантовой системы и их изменение во времени. Уравнение содержало так называемую волновую функцию y (пси-функцию), описывающую волну (в абстрактном, конфигурационном пространстве). Пси-функция определяла плотность вероятности нахождения частицы в данной точке. В рамках волновой механики атом можно было представить в виде ядра, окруженного своеобразным облаком вероятности. С помощью пси-функции вычисляется вероятность присутствия электрона в определенной области пространства.

Иначе говоря, в квантовой механике разница между полем и системой частиц исчезала.

Экспериментальными доказательствами волновой теории вещества стали опыты по обнаружению дифракции электронов, нейтронов, атомов и молекул.

Квантовая механика включает также сформулированный в 1926 г. немецким физиком Вернером Гейзенберг **принцип неопределенности**, в соответствии с которым координаты и импульс движущейся частицы не могут одновременно принимать точные значения. Для предсказания положения и скорости частицы, согласно классической механике, важно иметь возможность точно измерять ее положение и скорость. Но законы классической механики для микромира неприменимы, поэтому, чем точнее измеряется положение частицы (ее координаты), тем менее точными оказываются измерения скорости.

Фундаментальным принципом квантовой механики является также **принцип дополнительности**, который Н. Бор сформулировал так: «Понятия частицы и волны дополняют друг друга и в то же время противоречат друг другу, они являются дополняющими картинами происходящего». Он объясняет, почему нельзя одновременно измерить координаты и импульс движущейся частицы: как волны они как бы «размазаны» в пространстве, поэтому можно говорить не об их точных координатах, а лишь о вероятности их обнаружения в определенном пространстве.

Квантовая теория изменила классические представления о структуре материи. Для классического понимания материальной частицы было характерно ее выделение из окружающей среды, обладание собственным движением и местом нахождения в пространстве. В квантовой теории частица стала представляться как функциональная часть системы, в которую она включена, не имеющая одновременно координат и импульса (мера движения, Ft), характеризующаяся ее квантовым состоянием, представляющим собой комбинацию положения и скорости. В классической теории движение рассматривалось как перенос частицы, остающейся тождественно самой себе, по определенной траектории. Двойственный характер движения частицы обусловил необходимость отказа от такого представления движения. Классический (динамический) детерминизм уступил место вероятностному (статистическому). Имеется в виду тот факт, что квантовая теория предсказывает результаты измерения движения частиц не однозначно, но ряд результатов и их вероятность. Скажем, если мы выполняем одно и то же измерение для многих одинаковых систем с одинаковыми начальными условиями (к примеру, измеряем скорость движения молекул одного и того же газа при нагревании на одну и ту же температуру), мы обнаружим, что у нас молекулы будут двигаться с разными скоростями, и мы можем предсказать, какая часть из них будет двигаться с одной скоростью, какая – с другой, а какая – с третьей. Квантовая механика ввела, таким образом в науку элемент непредсказуемости, случайности и нанесла сокрушительный удар по лапласовскому детерминизму.

Важной составной частью квантовой теории является **квантовая статистика или статистическая физика квантовых систем**, состоящих из большого числа частиц. Квантовая статистика отказывается от представления различимости частиц и рассматривает их как тождественные. Она не ставит себе целью описание индивидуальных событий, происходящих в пространстве и времени, как это делала классическая физика, а описывает поведение систем частиц посредством статистического метода с его волнами вероятности, а не посредством законов классической физики.

Появление квантовой теории привело к созданию новой физической картины мира. Благодаря этому физика из науки, которая изучает и объясняет механизм явлений, превратилась в науку, разрабатывающую методы искусственного воспроизведения физических процессов, и стала лидером современного естествознания.

**2.4 Теория относительности**

В 1905 г. немецкий физик А. Эйнштейн, тогда еще служащий Швейцарского патентного бюро, опубликовал основные положения своей специальной теории относительности (СТО), которую развил в 1906 г. Теория относительности принципиально по-новому подошла к изучению природы: ее предметом является не абсолютное вещество, являющееся основой всего существующего, а взаимосвязи между различными наблюдаемыми явлениями - событиями. Событие – это нечто происходящее в определенной точке пространства и в определенный момент времени.

Событие характеризуется не тремя, а четырьмя координатами, образующими четырехмерное пространство-время, или в терминологии Эйнштейна, «пространственно-временной континуум».

Пространственно-временной континуум также постоянен для каждой системы, поэтому в нем чем больше длина движущегося тела относительно его длины в неподвижном состоянии, тем быстрее движется время в системе этого тела.

Основные положения СТО были получены на основании опыта, поставленного Альбертом Майкельсоном и Эдвардом Морли в 1887 г. для проверки гипотезы эфира, в котором якобы движется Земля и распространяется свет. Они сравнивали скорости света в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Согласно механике Ньютона они должны были быть разными для света, который распространяется в направлении, противоположном вращению Земли, и для света, который распространяется перпендикулярно ее вращению. Опыт показал, что обе скорости одинаковы, то есть ньютоновский принцип относительности нарушается. Кроме того, в названных опытах не был обнаружен эфир.

Из двух принципов — постоянства скорости света и расширенного принципа относительности Галилея — математически следуют все положения специальной теории относительности (СТО). Если скорость света постоянна для всех инерциальных систем, а они все равноправны, то физические величины длины тела, промежутка времени, массы для разных систем отсчета будут различными. Так, длина тела в движущейся системе будет наименьшей по отношению к покоящейся. Она рассчитывается по формуле:



где l `- длина тела в движущейся системе со скоростью V по отношению к неподвижной системе; l - длина тела в покоящейся системе.

Эйнштейн проанализировал одно из основных для классической механики понятие одновременности и показал его относительность. В классической механике понятие одновременности имеет абсолютный смысл. Это значит, что два события, одновременные в одной инерциальной системе, одновременны также во всех других инерциальных системах, с какими бы постоянными скоростями они ни двигались относительно первой. В теории относительности Эйнштейна одновременность событий нарушается в некоторой системе, если наблюдатель находится в другой системе, и либо его система, либо наблюдаемая система движутся с околосветовой скоростью. В новой физике понятию абсолютной одновременности, а вместе с ним понятию абсолютного и равномерно текущего для всех инерциальных систем времени пришел конец. Время стало пониматься как относительная характеристика, зависящая от характера движения материальных систем. Это разрушало понятие абсолютного времени. А при условии отказа от понятия абсолютного времени оказывалось, что нет никакой надобности в эфире. (Чуть позже об этом сказал и известный французский физик Анри Пуанкаре). Оказалось проще представлять, что свет распространяется в пустом пространстве, что электромагнитные поля могут существовать в пустом пространстве. Теоретическая относительность пространства и времени была подтверждена экспериментально. В космических лучах в верхних слоях земной атмосферы образуются частицы, называемые пи-мезоны (пионы). Собственное время жизни пионов – 10 -8 с. За это время они могут пройти не более 300 см, и не должны бы долетать до земли. Но приборы их регистрируют, то есть они пролетают 30 км, в 10 тыс. раз больше, чем для них возможно. Теория относительности объясняет этот факт тем, что в системе отсчета Земли (где его скорость стремиться к С) время жизни пиона намного больше, и за это время он может долететь до земли.

Из постоянства скорости света вытекают два следствия. Первое - закон эквивалентности массы и энергии (Е = mc2, где Е - энергия, m - масса, с - скорость света). Философский смысл этого закона состоит в том, что нет непроходимой границы между двумя физическими характеристиками: массой (характеристикой вещества) и энергией (характеристикой движения), а, следовательно, и границы между веществом и движением: свойства вещества определяются скоростью его движения. То, что при одних скоростях существует как привычное нам вещество, при других скоростях может существовать иначе – как энергия.

Вторым следствием из постоянства скорости света является закон, по которому ничто не может двигаться быстрее света.

Специальная теория относительности объяснила постоянство скорости света для всех наблюдателей и позволила описать, что происходит при прямолинейном и равномерном движении со скоростями, близкими к световым при отсутствии силы тяготения. Пространство в ней понимается как псевдоевклидовое многообразие, в котором находятся физические поля. Но, благодаря И. Ньютону, мы знаем, что все массивные тела подвержены силе тяготения, а опыт говорит, что в природе больше распространено движение непрямолинейное и неравномерное. В случаях такого движения принцип относительности в его прежней формулировке оказывается несправедливым, ибо в движущейся ускоренной системе координат механические, оптические и электромагнитные явления протекают не так, как в инерциальных системах отсчета. Учитывая эти факты, чтобы описать такое движение позже в 1912 г. Эйнштейн создает **общую теорию относительности**, называемую также теорией тяготения (или гравитации).

В этой теории физические представления о пространстве, времени и материальных телах подверглись еще большему изменению, поскольку правильное описание этих физических явлений потребовало использования криволинейных координат в четырехмерном пространстве (четырехмерном пространственно-временном континууме Минковского). В основе ОТО лежит принцип **эквивалентности – локальной неразличимости сил гравитации (тяготения) и сил инерции, возникающих при ускорении систем отсчета.** Этот принцип проявляется в том, что в заданном поле тяготения тела любой массы и физической природы движутся независимо от массы или заряда, т.е. их траектория движения не зависит от собственных свойств движущегося тела, а определяется свойствами поля тяготения. Особенность сил тяготения заключается в том, что они всегда пропорциональны массе тела, на которое они действуют, и оказывают влияние на геометрию пространства-времени. Тяготение (или гравитация) порождается тяжелыми массами космических объектов. Они создают вокруг себя гравитационные поля, искривляющие вблизи них пространство и изменяющие течение времени. В соответствии с общей теорией относительности геометрия Евклида применима лишь к пустым пространствам, где нет тяжелых тел.

Таким образом, если в СТО четырехмерный пространственно-временной континуум является евклидовым (плоским), то в ОТО он является неевклидовым, т.е. обладает переменной кривизной. В этом случае определение тела в пространстве делается с помощью криволинейной системы координат. Поскольку под действием сил тяготения пространство, в котором располагаются тела, искривляется, то и сами тела изменяют свои размеры, и время течет в зависимости от величины этих сил.

От классической физики общую теорию относительности отличает отсутствие единого абсолютного пространства и времени. До создания общей теории относительности пространство и время выступали как место для событий, на которое все происходящее не влияет. В общей теории относительности пространство и время изменяются под влиянием происходящих процессов, и сами влияют на них. Оказалось, что говорить о пространстве и времени вне пределов Вселенной бессмысленно. Старые представления о вечной и почти не изменяющейся Вселенной сменились эволюционными представлениями об изменяющейся Вселенной, которая имела начало и, возможно, будет иметь конец. Идеи Эйнштейна оказали огромное влияние на развитие современной астрофизики. Благодаря его теориям, всю физику сегодня представляют как науку, занимающуюся нахождением относительных инвариантов в постоянно меняющихся движениях и точках отсчета, применяемых для наблюдения.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Смена классического идеала научного познания неклассическим сопровождалась пониманием того, что наблюдатель, пытаясь построить картину объекта, не может отвлечься от процедуры измерения, т.е. исследователь оказывается не в состоянии измерять параметры изучаемого объекта такими, какими они были до процедуры измерения. В. Гейзенберг, Э. Шредингер и П. Дирак положили принцип неопределенности в основу квантовой теории, в рамках которой частицы уже не имели определенных и не зависящих друг от друга импульса и координат. И хотя Эйнштейн не смог согласиться с этим, квантовая механика согласовывалась с экспериментом, а потому стала основой многих областей знания.

В классической механике Ньютон создал понятие истинного (абсолютного) времени, или математическое время - это время, которое течёт равномерно и не зависит от каких-либо физических процессов. По Эйнштейну, время относительно, абсолютного времени нет.

В классической механике пространство, время и материя не связаны друг с другом. В релятивистской механике пространство и время объединены в пространственно-временной континуум. Эйнштейн ввел временную координату.

Специальная теория относительности (1905) показала, что нет абсолютного пространства и абсолютного времени, все они относительны какой-либо системы отсчета.

В классической механике Ньютона взаимодействие определяется силой, с которой одно тело действует на другое, и при этом, по концепции дальнодействия, считается, что все действия тел друг на друга передаются через пустое пространство на любое расстояние мгновенно, так как скорость света в классической механике принята за бесконечность.

В теории относительности представления о мгновенном взаимодействии не соответствуют действительности. Никакое действие, никакая информация, никакие передвижения тел в пространстве не могут происходить со скоростью, превышающей скорость света (концепция близкодействия). Взаимодействия передаются посредством физических полей и с конечной скоростью.

Бурное развитие науки в ХХ веке снова изменило лицо науки, поэтому говорят, что наука со второй половины ХХ столетия становится другой, постнеклассической. Для постнеклассической науки и **постнеклассического типа рациональности** характерны: появление междисциплинарных и системных исследований, эволюционизм, использование статистических (вероятностных) методов, гуманитаризация и экологизация знания.

**Список литературы**

1. Аршинов В.И. Синергетика как феномен постнеклассической науки. М., 1999.

2. Бернал Д. Наука в истории общества. М., 1995.

3. Бунге М. Философия физики. М.,2003.

4. Жилин Д.М. Теория систем: Опыт построения курса. М., 2003; 2004.

5. Карнап Р. Философские основания физики: Введение в философию науки. М., 2003.

6. Кохановский В.П. Философия и методология науки. М.,1999.

7. Кочергин А.А., Кочергин А. Н. Концепции современного естествознания. Ч.1: Философия и методология науки. Кн. 1. М.: МАН Педобразования и МПИ ФСБ России, 2004.

8. Лебедев С.А. Философия науки. Словарь основных терминов. М., 2004.

9. Поппер К. Объективное знание. Эволюционный подход. М., 2002.

10. Флек Л. Возникновение и развитие научного факта. Введение в теорию стиля мышления и мыслительного коллектива. М., 1999.

11. Хайтун С.Д. Эволюция Вселенной // Журнал «Вопросы философии», 2004. № 10. С. 74-86.

12. Эйнштейн А., Инфельд Л. Эволюция в физике. М.,1966.