

Реферат по дисциплине Концепции современного естествознания

ПО ТЕМЕ «ПРИРОДА ПРОСТРАНСТВА И ВРЕМЕНИ
ОТ АНТИЧНОСТИ ДО СОВРЕМЕННОСТИ, ОТ
ОБЫДЕННОГО ЗНАНИЯ ДО НАУЧНОГО»

АВТОР: МАШАРИПОВ МУСТАФА

Номер группы: 3834101/30009

Содержание

Введение	3
Понятие пространства	4
Понятие времени	6
Понятие пространства – времени	7
Пространство и время в античной философии	8
Современные представления о природе пространства и времени	10
Заключение	13
Список литературы	14

ВВЕДЕНИЕ

Пространство и время – фундаментальные категории современного естествознания. Физические, биологические, географические и другие величины непосредственно или опосредованно связаны с пространственно-временными характеристиками объектов. Проблемы пространства и времени во многом решаются в рамках господствующей в конкретную эпоху парадигмы. Картинам мира разных исторических эпох с присущими им культурами соответствовали свои пространственно-временные представления. Более того, выбор самих моделей пространства и времени зависит от конкретных целей и масштабов, в которых существует изучаемое явление или объект.

Прошло более 2500 лет с той поры, как было положено начало осмыслению времени и пространства, тем не менее, и интерес к проблеме и споры философов, физиков и представителей других наук вокруг определения природы пространства и времени нисколько не снижаются. Значительный интерес к проблеме пространства и времени естественен и закономерен, влияния данных факторов на все аспекты деятельности человека нельзя переоценить.

Понятие пространства - времени является важнейшим и самым загадочным свойством природы или, по крайней мере, человеческой природы. Представление о пространстве времени подавляет наше воображение. Недаром попытки философов античности, схоластов средневековья и современных ученых, владеющих знанием наук и опытом их истории, понять сущность времени – пространства не дали однозначных ответов на поставленные вопросы.

Диалектический материализм исходит из того, что "в мире нет ничего, кроме движущейся материи, и движущаяся материя не может двигаться иначе, как в пространстве и во времени". Пространство и время, здесь выступают в качестве фундаментальных форм существования материи. Классическая физика рассматривала пространственно - временной континуум как универсальную арену динамики физических объектов. В прошлом веке представители неклассической физики (физики элементарных частиц, квантовой физики и др.) выдвинули новые представления о пространстве и времени, неразрывно связав эти категории между собой. Возникли самые разные концепции: согласно одним, в мире вообще ничего нет, кроме пустого искривленного пространства, а физические объекты являются только проявлениями этого пространства.

Другие концепции утверждают, что пространство и время присущи лишь макроскопическим объектам. Наряду с интерпретацией времени – пространства философией физики существуют многочисленные теории философов, придерживающихся идеалистических взглядов, так Анри Бергсон утверждал, что время может быть познано только нерациональной интуицией, а научные концепции, представляющие время, как имеющее какое-либо направление, неверно интерпретируют реальность.

Начинать исследование целесообразно с представлений античной натурфилософии, анализируя затем весь процесс развития пространственно - временных представлений вплоть до наших дней.

Целью данного реферата является рассмотрение и изучение современных представлений о пространстве и времени.

В соответствии с поставленной целью в работе предполагается решить следующие задачи:

- рассмотреть представления о пространстве;
- изучить представления о времени.

1. Понятие пространства

В обыденном восприятии под пространством понимают некую протяженную пустоту, в которой могут находиться какие-либо предметы. Однако между небесными телами есть некоторое количество вещества, да и физический вакуум содержит виртуальные частицы. В науке пространство рассматривается как физическая сущность, обладающая конкретными свойствами и структурой.

Пространство – характеристика протяженности материальных объектов и процессов. Количественным выражением пространства является расстояние, которое в системе единиц СИ измеряется в метрах.

Абсолютность пространства означает его независимость от материи (также от движения и времени). То есть по классическим представлениям пространство служитместилищем материи.

Однородность пространства означает, что во всех его точках физические свойства пространства одинаковы.

Непрерывность пространства означает, что какой бы малый объем его мы не выделяли, оно не исчезает, а остается.

Современные концепции о физических свойствах пространства оказываются диаметрально противоположны классическим концепциям:

- пространство относительно, т.е. не может существовать без материи и зависит от «материального наполнения»;
- пространство неоднородно, т.е. его физические свойства различаются в разных точках;
- пространство дискретно, т.е. перестает существовать ниже некоторой малой длины, так называемого кванта пространства.

Пространство имеет свои геометрические характеристики. Точки зрения классических концепций: пространство трехмерно, двунаправленно и неевклидово.

Мерность пространства означает число независимых координат, необходимых и достаточных для точного задания положения материальной точки.

Двунаправленность пространства означает, что положительные и отрицательные направления осей координат равноправны.

Евклидовость пространства означает, что для него выполняются правила Евклида – математика эпохи эллинизма. По современным концепциям естествознания классические геометрические характеристики пространства, если и выполняются, то приблизительно (неевклидово).

Специфическими пространственными свойствами являются:

1. Конкретные пространственные формы и размеры тел, их положение по отношению друг к другу, скорость перемещения.
2. Наличие у них внутренней симметрии или асимметрии. Различные виды симметрии свойственны макромиру и микромиру, являясь фундаментальным свойством неживой природы. Живому веществу присуще свойство пространственной асимметрии, которым обладает уже молекула живого вещества.
3. Изотропность и однородность пространства. Изотропность означает отсутствие выделенных направлений (верха, низа и других), независимость свойств тел, движущихся по инерции, от направления их движения. Полная изотропность присуща лишь вакууму, а в структуре вещественных тел проявляется анизотропия в распределении сил связи. Они расщепляются в одних направлениях лучше, чем в других. Точно так же полная

однородность, свойственная лишь абстрактному евклидовому пространству, является идеализацией. Реальное пространство материальных систем неоднородно, различается метрикой и значениями кривизны в зависимости от распределения тяготеющих масс.

2. Понятие времени

Время – характеристика продолжительности материальных процессов. Количественным выражением такой характеристики является промежуток времени, который в системе СИ измеряется в секундах.

На протяжении истории естествознания представления ученых о времени изменялось. Платоновская концепция времени во многом близка к современной.

Современные концепции о физических свойствах времени противоположны классическим представлениям:

- время относительно, т.е. не существует без материи и зависит от «материального присутствия».
- время неоднородно, т.е. в разных точках пространства течет по-разному.
- время дискретно, т.е. перестает существовать для промежутка времени, меньшего некой предельно малой величины, так называемого кванта времени.

Геометрические характеристики времени:

- одномерно;
- однонаправленно.

Свойство одномерности времени означает, что для его задания (описания промежутка времени) достаточно одной числовой оси – хронологической. Начало отсчета может быть задано произвольно, масштаб тоже (в годах, веках).

Свойство одно направленности означает, что время течет в одном направлении - из прошлого в будущее.

Специфическими свойствами времени являются:

1. Конкретная длительность существования материальных систем от их возникновения до распада, ритмы процессов в них, соотношение между циклами изменений.

2. Скорость протекания процессов, темпы развития и соотношение между ними на разных этапах эволюции. С увеличением скорости движения тел и в мощных полях тяготения происходит относительное замедление всех процессов в телах, их собственное время как бы сокращается по отношению ко времени внешних систем.

Конечность скорости распространения взаимодействий обуславливает относительность одновременности в различных системах. События, одновременные в одной системе, могут быть неодновременными по отношению к другой системе, движущейся относительно первой. Все это приводит к тому, что во Вселенной отсутствует единое время, как и одно единое пространство. Каждая относительно меньшая материальная система существует и движется в пространстве и во времени большей системы, и между ними существует двусторонняя взаимосвязь.

3. Понятие пространства - времени

Пространство-время — физическая модель, дополняющая пространство равноправным временным измерением и, таким образом, создающая новую теоретико-физическую конструкцию, которая называется пространственно-временным континуумом. В соответствии с теорией относительности, Вселенная имеет три пространственных измерения и одно временное измерение. Пространство-время неразрывно.

Концепцию пространства-времени допускает и классическая механика, но в ней это объединение искусственно, так как пространство-время классической механики — прямое произведение пространства на время, то есть пространство и время независимы друг от друга. Однако уже классическая электродинамика требует при смене системы отсчета преобразований координат, включающих время «наравне» с пространственными координатами (т.н. преобразований Лоренца), если желать, чтобы уравнения электродинамики имели одинаковый вид в любой инерциальной системе отсчета; непосредственно наблюдаемые временные характеристики электромагнитных процессов (периоды колебаний, времена распространения электромагнитных волн и т.п.) также оказываются таким образом уже в классической электродинамике зависящими от системы отсчета (или, иначе говоря, от относительного движения наблюдателя и объекта наблюдения), то есть не являются «абсолютными», а определенным образом связаны с пространственным движением и даже положением в пространстве, что и явилось первым толчком для формирования современной физической концепции единого пространства-времени.

В контексте теории относительности время неотделимо от трех пространственных измерений и зависит от скорости наблюдателя.

Концепция пространства-времени сыграла исторически ключевую роль в создании геометрической теории гравитации. В рамках общей теории относительности гравитационное поле сводится к проявлениям геометрии четырехмерного пространства-времени, которое в этой теории не является плоским (гравитационный потенциал в ней отождествлен с метрикой пространства-времени).

Количество измерений, необходимых для описания Вселенной, окончательно не определено.

Первый развёрнутый вариант модели естественного объединения пространства и времени, пространство Минковского, был создан Германом Минковским в 1908 году на основе специальной теории относительности Эйнштейна, а несколько ранее (в 1905 году), существенное продвижение на этом пути сделал Анри Пуанкаре, заложивший основы четырехмерного пространственно-временного формализма.

Несмотря на то, что, на первый взгляд, временное измерение абстрактно, понятие времени как измерения вполне конкретно. Когда мы хотим с кем-то встретиться, мы говорим, где «в пространстве» мы рассчитываем встретиться с ним, например, на 9-м этаже здания на углу Верхней Полевой улицы и шоссе Энтузиастов. В этом описании содержатся три элемента информации (9-й этаж, Верхняя полевая улица, шоссе Энтузиастов), описывающих конкретное место в трёх пространственных измерениях Вселенной. Не менее важным является указание времени встречи, например, в 3 часа пополудни. Эта часть информации указывает, где «во времени» состоится встреча. Следовательно, события описываются четырьмя элементами информации: тремя, указывающими расположение в пространстве, и одним, указывающим положение во времени. Таким образом характеризуется положение события в пространстве и времени, то есть в пространстве-времени. В этом смысле время представляет собой ещё одно измерение.

4. Пространство и время в античной философии

Для того, чтобы узнать современные представления о пространстве и времени, прежде всего, следует узнать, как представляли его в античной философии.

Рациональные идеи, согласующиеся с сегодняшними представлениями о времени и пространстве можно найти в учениях почти всех античных мыслителей. Так в учении Гераклита центральное место занимает идея всеобщего изменения – в одну реку нельзя войти дважды. Атомизм Демокрита и система Аристотеля – две наиболее полные античные доктрины о пространстве и времени.

Демокрит во многом предвосхитил фундаментальные открытия ученых прошлого века. Он сказал, что всё природное многообразие состоит из мельчайших частичек материи (атомов), которые двигаются, сталкиваются и сочетаются в пустом пространстве. Атомы (бытие) и пустота (небытие) являются первоначалами мира. По Демокриту атомы физически неделимы. Они не возникают и не уничтожаются, их вечность проистекает из отсутствия начала у времени. Атомы двигаются в пустоте. Атомы в сочетании с пустотой образуют всё содержание реального мира. В основе атомов лежат амеры. Отсутствие у амеров частей служит критерием математической неделимости. Атомы не распадаются на амеры, а последние не существуют в свободном состоянии.

Характеризуя систему Демокрита как теорию структурных уровней материи - физического (атомы и пустота) и математического (амеры), мы сталкиваемся с двумя пространствами: непрерывное физическое пространство и математическое пространство, основанное на амерах. У Демокрита сложились представления о природе времени и движения. Они были развиты Эпикуром в стройную систему. Эпикур рассматривал свойства механического движения исходя из дискретного характера пространства и времени. Например, он сказал, что все атомы движутся с одинаковой скоростью.

Дальнейший анализ времени ведётся Аристотелем на физическом уровне, где основное внимание он уделяет взаимосвязи времени и движения. Аристотель показывает, что время немислимо, не существует без движения, но оно не есть и само движение. В такой модели времени впервые реализована реляционная концепция.

Пространство для Аристотеля выступает в качестве некоего отношения предметов материального мира, оно понимается как объективная категория, как свойство природных вещей.

Механика Аристотеля функционировала лишь в его модели мира. Она была построена на очевидных явлениях земного мира. Но это лишь один из уровней космоса Аристотеля. Его космологическая модель

функционировала в неоднородном конечном пространстве, центр которого совпадал с центром Земли. Космос был разделен на два уровня: земной и небесный. Земной уровень состоял из четырёх стихий - земли, воды, воздуха и огня; небесный - из эфирных тел, пребывающих в бесконечном круговом движении.

Аристотелю удалось создать самую совершенную, для своего времени модель пространства – времени. Она просуществовала более двух тысячелетий.

Измерить время и выбрать единицы его измерения можно с помощью любого периодического движения, но, для того чтобы полученная величина была универсальной, необходимо использовать движение с максимальной скоростью. В современной физике это скорость света, в античной и средневековой философии - скорость движения небесной сферы.

5. Современные представления о природе пространства и времени

Специальная теория относительности, созданная в 1905 г. А. Эйнштейном, стала результатом обобщения и синтеза классической механики Галелея - Ньютона и электродинамики Максвелла - Лоренца. “Она описывает законы всех физических процессов при скоростях движения, близких к скорости света, но без учета поля тяготения. При уменьшении скоростей движения она сводится к классической механике, которая, таким образом, оказывается ее частным случаем”.

Исходным пунктом этой теории стал принцип относительности. Классический принцип относительности был сформулирован еще Г. Галилеем: “Если законы механики справедливы в одной системе координат, то они справедливы и в любой другой системе, движущейся прямолинейно и равномерно относительно первой”. Такие системы называются инерциальными, поскольку движение в них подчиняется закону инерции, гласящему: “Всякое тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, если только оно не вынуждено изменить его под влиянием движущихся сил”.

Галилей разъяснял это положение различными наглядными примерами. Представим путешественника в закрытой каюте спокойно плывущего корабля. Он не замечает никаких признаков движения. Если в каюте летают мухи, они отнюдь не скапливаются у задней стенки, а спокойно летают по всему объему. Если подбросить мячик прямо вверх, он упадет прямо вниз, а не отстанет от корабля, не упадет ближе к корме. Из принципа

относительности следует, что между покоем и движением - есть оно равномерно и прямолинейно - нет никакой принципиальной разницы. Разница только в точке зрения. Например, путешественник в каюте корабля с полным основанием считает, что книга, лежащая на его столе, покоится. Но человек на берегу видит, что корабль плывет, и он имеет все основания считать, что книга движется и притом с той же скоростью, что и корабль. Так движется на самом деле книга или нет? На этот вопрос, очевидно, нельзя ответить просто “да” или “нет”. Спор между путешественником и человеком на берегу был бы пустой тратой времени, если бы каждый из них отстаивал только свою точку зрения и отрицал точку зрения партнера. Они оба правы, и чтобы согласовать позиции, им нужно только признать, что книга покоится относительно корабля и движется относительно берега вместе с кораблем. Таким образом, слово “относительно” в названии принципа Галилея не скрывает в себе ничего особенного. Оно не имеет никакого иного смысла, кроме того, который мы вкладываем в движение о том, что движение или покой - всегда движение или покой относительно чего-то, что служит нам системой отсчета. Это, конечно, не означает, что между покоем и равномерным движением нет никакой разницы. Но понятие покоя и движения приобретают смысл лишь тогда, когда указана точка отсчета.

Если классический принцип относительности утверждал инвариантность законов механики во всех инерциальных системах отсчета, то в специальной теории относительности данный принцип был распространен также на законы электродинамики, а общая теория относительности утверждала инвариантность законов природы в любых системах отсчета, как инерциальных, так и неинерциальных. Неинерциальными называются системы отсчета, движущиеся с замедлением или ускорением.

В соответствии со специальной теорией относительности, которая объединяет пространство и время в единый четырехмерный пространственно-временной континуум, пространственно - временные свойства тел зависят от скорости их движения. Пространственные размеры сокращаются в направлении движения при приближении скорости тел к скорости света в вакууме ($300\,000\text{ км/с}$), временные процессы замедляются в быстро движущихся системах, масса тела увеличивается.

Находясь в сопутствующей системе отсчета, то есть, двигаясь параллельно и на одинаковом расстоянии от измеряемой системы, нельзя заметить эти эффекты, которые называются релятивистскими, так как все используемые при измерениях пространственные масштабы и части будут меняться точно

таким же образом. Согласно принципу относительности, все процессы в инерциальных системах отсчета протекают одинаково. Но если система является неинерциальной, то релятивистские эффекты можно заметить и изменить. Так, если воображаемый релятивистский корабль типа фотонной ракеты отправится к далеким звездам, то после возвращения его на Землю времени в системе корабля пройдет существенно меньше, чем на Земле, и это различие будет тем больше, чем дальше совершается полет, а скорость корабля будет ближе к скорости света. Разница может измеряться даже сотнями и тысячами лет, в результате чего экипаж корабля сразу перенесется в близкое или отдаленное будущее, минуя промежуточное время, поскольку ракета вместе с экипажем выпала из хода развития на Земле.

Подобные процессы замедления хода времени в зависимости от скорости движения реально регистрируются сейчас в измерениях длины пробега мезонов, возникающих при столкновении частиц первичного космического излучения с ядрами атомов на Земле. Мезоны существуют в течении 10-6-10-15с (в зависимости от типа частиц) и после своего возникновения распадаются на небольшом расстоянии от места рождения. Все это может быть зарегистрировано измерительными устройствами по следам пробегов частиц. Но если мезон движется со скоростью, близкой к скорости света, то временные процессы в нем замедляются, период распада увеличивается (в тысячи и десятки тысяч раз), и соответственно возрастает длина пробега от рождения до распада. Итак, специальная теория относительности базируется на расширенном принципе относительности Галилея. Кроме того, она использует еще одно новое положение: скорость распространения света (в пустоте) одинакова во всех инерциальных системах отсчета. Но почему так важна эта скорость, что суждение о ней приравнивается по значению к принципу относительности? Дело в том, что мы здесь сталкиваемся со второй универсальной физической константой. Скорость света — это самая большая из всех скоростей в природе, предельная скорость физических взаимодействий. Долгое время ее вообще считали бесконечной. Она была установлена XVII веке, составив 300 000 км/с. Это огромная скорость по сравнению с обычно наблюдаемыми скоростями в окружающем нас мире.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема времени и пространства всегда интересовала человека не только в рациональном, но и на эмоциональном уровне. Люди не только сожалеют о прошлом, но и боятся будущего, не в последнюю очередь потому, что неотвратимый поток времени влечет к их смерти. Человечество в лице своих выдающихся деятелей на протяжении всей своей сознательной истории задумалось над проблемами пространства и времени, немногим из них удалось создать свои теории, описывающие данные фундаментальные атрибуты бытия. Пространство и время лежат в основе нашей картины мира.

Прошлый век - век бурного развития науки был наиболее плодотворным в плане познания времени и пространства. Появление в начале века сначала специальной, а потом и общей теории относительности заложило основу современного научного представления о мире, многие положения теории были подтверждены опытными данными. Тем не менее, как показывает, в том числе и эта работа, вопрос познания пространства и времени, их природы, взаимосвязи и даже наличия во многом остается открытым. Представляется уместным, привести высказывание основоположника современного представления о пространстве и времени А. Эйнштейна: «Пространство и время являются способом, которым мы мыслим, а не условиями, в которых мы живем», в котором во многом отразилась противоречивость и нерешенность проблемы.

Список литературы

1. Кессиди Ф.Х. От мифа к логосу. М.: Мысль, 1972. 312 с.
2. Ярская В.Н. Время в эволюции культуры. Саратов: СГУ, 1989. 152 с.
3. Гуревич А.Я. Категории средневековой культуры. Ч. I. М.: Искусство, 1972. 318 с.
4. Гуревич А.Я. // Избр. труды. Т. 2. Средневековый мир. М.-СПб.: Университетская книга, 1999. 352 с.
5. Лотман Ю.М. Статьи по типологии культуры. Тарту, 1973. Вып. 2. 95 с.
6. Беркли Дж. // Сочинения. М.: Мысль, 1978. 326 с.
7. Кант И. Критика чистого разума // Сочинения в шести томах. Т. 3, М.: Мысль, 1964.
8. Гегель Г. В. Ф. Наука логики. Т. 1. С. 313-318.
9. Гегель Г. В. Ф. Энциклопедия философских наук. Т. 2. Философия природы. М.: Мысль, 1975. 655 с.
10. Энгельс Ф. Диалектика природы. М.: Мысль, 1955. 455 с.