### Содержание

[I. Естественнонаучное знание и его особенности 3](#_Toc260302524)

[Введение 3](#_Toc260302525)

[1. Объект и предмет изучения естественных наук. Место естествознания в системе наук 4](#_Toc260302526)

[2. Естествознание как целостная система. Структура естествознания 9](#_Toc260302527)

[Заключение 13](#_Toc260302528)

[II. Что понимается под естественнонаучной концепцией. 15](#_Toc260302529)

[На примере квантовой физики 15](#_Toc260302530)

[III. Какое знание в научной форме исторически сложилось раньше: естественнонаучное или гуманитарное 20](#_Toc260302531)

[Список литературы 23](#_Toc260302532)

### I. Естественнонаучное знание и его особенности

### Введение

Наука — один из древнейших, важнейших и сложнейших компонентов человеческой культуры. Это и целый многообразный мир человеческих знаний, который позволяет человеку преобразовывать природу и приспосабливать ее для удовлетворения своих все возрастающих материальных и духовных потребностей. Это и сложная система исследовательской деятельности, направленная на производство новых знаний. Это и социальный институт, организующий усилия сотен тысяч ученых-исследователей, отдающих свои знания, опыт, творческую энергию постижению законов природы, общества и самого человека.

Наука теснейшим образом связана с материальным производством, с практикой преобразования природы, социальных отношений. Большая часть материальной культуры общества создана на базе науки, прежде всего достижений естествознания. Научная картина мира всегда была и важнейшей составной частью мировоззрения человека. Научное понимание природы, особенно в настоящую эпоху, существенно определяет содержание внутреннего духовного мира человека, сферу его представлений, ощущений, переживаний, динамику его потребностей и интересов.

### Объект и предмет изучения естественных наук. Место естествознания в системе наук

Слово «естествознание» (естество – природа) означает знание о природе, или природоведение. В латинском языке слову “природа” соответствует слово natura, поэтому в немецком языке, ставшем в 17-19 вв. языком науки, все о природе стали называться "Naturwissenchaft”. На этой же основе появился и термин «натурфилософия» – общая философия природы. В древнегреческом языке слову природа очень близко слово «физис» («фюзис»).

Первоначально все знание о природе действительно относилось к физике (в древности – «физиология»). Так Аристотель (III в. до н.э.) называл своих предшественников «физиками» или физиологами. Физика, таким образом, стала основой всех наук о природе.

В настоящее время имеются два определения естествознания.

1. Естествознание – наука о природе, как о единой целостности.

2. Естествознание – совокупность наук о природе, взятое как единое целое.

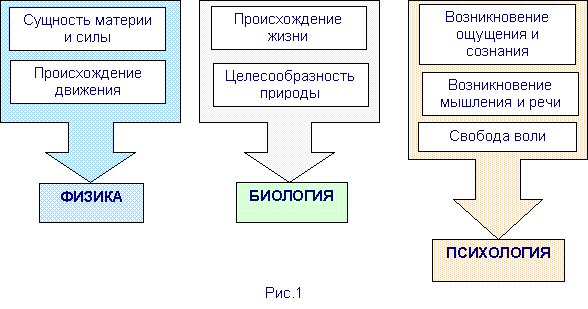
Первое определение говорит об одной единой науке о природе, подчеркивая единство природы, ее нерасчлененность. Второе говорит о естествознании как о совокупности , т.е. множестве наук, изучающих природу, хотя в нем и содержится фраза, что это множество следует рассматривать как единое целое.

К естественным наукам относят физику, химию, биологию, космологию, астрономию, географию, геологию и частично психологию. Кроме того, существует множество наук, возникших на стыке названных (астрофизика, физическая химия, биофизика и т.д).

Первое определение говорит об одной единой науке о природе, подчеркивая единство природы, ее нерасчлененность. Второе говорит о естествознании как о совокупности , т.е. множестве наук, изучающих природу, хотя в нем и содержится фраза, что это множество следует рассматривать как единое целое.

К естественным наукам относят физику, химию, биологию, космологию, астрономию, географию, геологию и частично психологию. Кроме того, существует множество наук, возникших на стыке названных (астрофизика, физическая химия, биофизика и т.д).

Целью естествознания, в конечном счете, является попытка решения так называемых «мировых загадок», сформулированных еще в конце 19-го века Э. Геккелем и Э.Г. Дюбуа-Реймоном. Вот эти загадки, две из которых относятся к физике, две – к биологии и три – к психологии (рис.1):



Естествознание, развиваясь приближается к решению этих загадок, но возникают новые вопросы, и процесс познания бесконечен. Действительно, наши знания можно сравнить с расширяющейся сферой. Чем шире сфера, тем больше точек ее соприкосновения с неизвестным. Увеличение сферы знания приводит к появлению новых, нерешенных проблем.

Задачей естествознания является познание объективных законов природы и содействие их практическому использованию в интересах человека. Естественнонаучное знание создается в результате обобщения наблюдений, получаемых и накапливаемых в процессе практической деятельности людей, и само является теоретической основой их деятельности.

Предметом естествознания является природа. Природа – это весь материально-энергетический и информационный мир Вселенной. Истоки современного понимания природы уходят в глубокую древность. Первые истолкования природы сложились как миф о возникновении (рождении) мира и его развитии, т.е. космогония. Внутренний смысл этих сказаний выражает переход от неорганизованного хаоса к упорядоченному космосу. Мир в космогониях рождается из природных стихий: огня, воды, земли, воздуха; к ним иногда добавляется пятая стихия – эфир. Все это первичный материал для строительства космоса. Стихии соединяются и разъединяются.

Образ природы рождается и в мифах, и в различных космогониях, и в теогониях (буквально: «рождение богов»). В мифе всегда отражена определенная реальность, в нем образно, в виде фантастических рассказов выражено стремление к познанию явлений природы, общественных отношений и человеческой натуры.

Позже возникла натурфилософия (философия природы), которая, несмотря на сходство космогонических образов, принципиально отличалась от мифологии.

В мифологии наглядно, в символической форме природа изображается как некое пространство, внутри которого разворачивается деятельность божественных и космических сил. Натурфилософия пыталась выразить общий взгляд на природу в целом и подкрепить его доказательствами.

В античной философии природа стала объектом теоретического размышления. Натурфилософия пыталась выработать единый, внутренне непротиворечивый взгляд на природу. Постигая феномен природы, натурфилософия пытается понять ее изнутри, из нее самой, т.е. выявить такие законы существования природы, которые не зависят от человека. Другими словами, постепенно формировался такой образ природы, который по возможности очищался от чисто человеческих представлений, которые зачастую уподобляли природу самому человеку, и потому могли исказить подлинную, самостоятельную жизнь природы. Таким образом, задача заключалась в познании того, какова природа сама по себе, без человека.

Уже первые философы рассматривали такие важные проблемы, которые послужили основой для дальнейшего развития научного познания. К ним относятся такие как: материя и ее структура; атомистика – учение о том, что мир состоит из атомов, мельчайших неделимых частиц вещества (Левкипп, Демокрит); гармония (математическая) Вселенной; соотношения вещества и силы; соотношение органического и неорганического.

У Аристотеля, величайшего философа Древней Греции (IV в. до н. э.), осмыс­ление природы получило уже статус целостного учения. Он отождеств­лял натурфилософию с физикой, изучал вопросы о составе физических тел, видах движения, причинности и др. Аристотель определял природу как жи­вой организм, движимый самоцелью и производящий все многообразие входя­щих в нее объектов, потому что у него есть душа, внутренняя сила – энтеле­хия. Движение Аристотель не сводил только к перемещению в простран­стве, а рассматривал и такие формы, как возникновение и уничтожение, качественные изменения.

В эпоху эллинизма натурфилософия стала опираться не только на философские рассуждения, но и на обширные наблюдения в астрономии, биологии, географии, физике. В эту эпоху появляется сам термин «натурфилософия», который ввел римский философ Сенека. Поскольку в античной философии считалось, что философия должна возвышаться над повседневностью, обыденностью, постольку это обрекало натурфилософию на умозрительность, в ней стали господствовать придуманные схемы и теории.

В средневековой культуре считалось, что природа говорит с людьми на символическом языке божественной воли, так как природа и человек – это творение Бога. Но в последовавшую за средневековьем эпоху возрождения этот взгляд существенно изменился. Натурфилософия разошлась по двум направлениям: 1 – мистика продолжала традицию умозрительных концепций природы; 2 – «магия», из которой постепенно и сформировалась опытная наука – естествознание. Переходу от религиозной картины мира к естественнонаучной способствовало возникновение особого взгляда на мир, получившего название «пантеизма» («всебожие»). Пантеизм – учение о том, что все есть бог; отождествление бога и вселенной. Это учение обожествляет вселенную, создает культ природы, признает бесконечность вселенной и неисчислимое множество ее миров.

Особую роль в создании способов научного, экспериментального изучения природы сыграл Г. Галилей, утверждавший, что книга природы написана треугольниками, квадратами, кругами и т.п.

С формированием науки и методов естествознания, в 17-18 вв. натурфилософия существенно изменилась. И. Ньютон, создатель механической картины мира, понимал под натурфилософией теоретическое, математически выстроенное учение о природе, «точную науку о природе». В этой картине мира природа отождествлялась с часовым механизмом.

Отказ от божественного и поэтического понимания природы вел к изменению отношения к природе. Она становится объектом активной эксплуатации – интеллектуальной и промышленной. Природа – это мастерская. Фр. Бэкон называет ученого естествоиспытателем, который экспериментом вырывает у природы ее тайны. Важнейшая задача науки – в покорении природы и увеличении могущества человека: «Знание – сила!»

Таким образом, природа выступает как обобщенное понятие, порой отождествляется с беспредельным космосом. В то же время процесс развития естествознания и связанная с этим процессом специализация в науке привела к тому, что природа перестала существовать как целое для специалистов, она оказалась раздробленной. Покорение природы, создание машинной культуры разрушает целостность самой природы, а также внутренние связи человека с природой, что и приводит его к экологической катастрофе. Необходимость такой организации взаимодействия общества и природы, которая отвечала бы потребностям будущих поколений и решала бы проблему выживания человечества, предполагает не только формирование так называемой экологической этики, но и переосмысление самого понятия «природа», в которую должен быть «вписан» человек. Имеются неоспоримые доводы, определяющие «человеческое лицо» природы:

* природа такова, что обладает возможностью и необходимостью порождения человека. Все физические константы, характеризующие фундаментальные структуры мира, таковы, что только при них мог бы существовать человек. В отсутствие человека некому было бы познавать природу.
* человек рождается «из природы». Вспомним развитие человеческого эмбриона.
* природная основа человека есть тот фундамент, на котором только и возможно появление специфически человеческого бытия, сознания, деятельности, культуры.

Таким образом, современное понимание природы как предмета естествознания предполагает выработку новых способов ее исследования, формирование интеграционных подходов и междисциплинарных связей. Поэтому принципиально новые идеи современной научной картины мира уже не вписываются в традиционное для техногенного подхода понимание природы как «мертвого механизма», с которым можно экспериментировать и который можно осваивать по частям, преобразуя и подчиняя его человеку.

Природа начинает пониматься как целостный живой организм. Почти до середины ХХ века такое понимание природы воспринималось как своеобразный пережиток или возврат к мифологическому сознанию. Однако по мере того, как утверждались в науке и широко распространялись идеи В.И.Вернадского о биосфере, после развития современной экологии, новое понимание природы как организма, а не механической системы, стало научным принципом. Новое понимание природы стимулировало поиск новых идеалов отношения человека к природе, которые стали бы основанием для решения современных глобальных проблем.

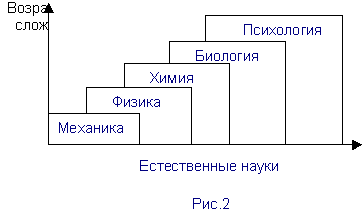
### Естествознание как целостная система. Структура естествознания

Все исследования природы сегодня можно наглядно представить в виде большой сети, состоящей из ветвей и узлов. Эта сеть связывает многочисленные ответвления физических, химических и биологических наук, включая науки синтетические, возникшие на стыке основных направлений (биохимия, биофизика и др.).

Даже исследуя простейший организм, мы должны учитывать, что это и механический агрегат, и термодинамическая система, и химический реактор с разнонаправленными потоками масс, тепла, электрических импульсов; это, в то же время, и некая «электрическая машина», генерирующая и поглощающая электромагнитное излучение. И, в то же время, это - ни то и ни другое, это – единое целое.

Современное естествознание характеризуется взаимопроникновением естественных наук друг в друга, но в нем есть и определенная упорядоченность, иерархичность.

В середине 19-го века немецкий химик Кекуле составил иерархическую последовательность наук по степени возрастания их сложности (а точнее, по степени сложности объектов и явлений, которые они изучают).



Такая иерархия естественных наук позволяла как бы «выводить» одну науку из другой. Так физику (правильнее было бы – часть физики, молекулярно-кинетическую теорию) называли механикой молекул, химию, физикой атомов, биологию – химией белков или белковых тел. Эта схема достаточно условна. Но она позволяет пояснить одну из проблем науки – проблему редукционизма.

Редукционизм (лат. reductio уменьшение) определяется как господство аналитического подхода, направляющего мышление на поиск простейших, далее неразложимых элементов. Редукционизм в науке – это стремление описать более сложные явления языком науки, описывающей менее сложные явления или класс явлений (например, сведение биологии к механике и т.п.). Разновидностью редукционизма является физикализм – попытка объяснения всего многообразия мира на языке физики.

Редукционизм неизбежен при анализе сложных объектов и явлений. Однако здесь надо хорошо осознать следующее. Нельзя рассматривать жизнедеятельность организма, сводя все к физике или химии. Но важно знать, что законы физики и химии справедливы и должны выполняться и для биологических объектов. Нельзя рассматривать поведение человека в обществе только как биологического существа, на важно знать, что корни многих человеческих действий лежат в глубоком доисторическом прошлом и являются результатом работы генетических программ, унаследованных от животных предков.

В настоящее время достигнуто понимание необходимости целостного, холистического (англ. whole целый) взгляда на мир. Холизм, или интегратизм можно рассматривать как противоположность редукционизма, как присущее современной науке стремление создать действительно обобщенное, интегрированное знание о природе.

Систему естественных наук можно представить в виде своеобразной лестницы, каждая ступенька которой является фундаментом для следующей за ней науки, и в свою очередь, основывается на данных предшествующей науки.

Основой, фундаментом всех естественных наук, бесспорно, является физика, предметом которой являются тела, их движения, превращения и формы проявления на различных уровнях. Сегодня невозможно заниматься ни одной естественной наукой, не зная физики. Внутри физики выделяется большое число подразделов, различающихся специфическим предметом и методами исследования. Важнейшим среди них является механика — учение о равновесии и движении тел (или их частей) в пространстве и времени. Механическое движение представляет собой простейшую и вместе с тем наиболее распространенную форму движения материи. Механика явилась исторически первой физической наукой и долгое время служила образцом для всех естественных наук. Разделами механики являются:

* статика, изучающая условия равновесия тел;
* кинематика, занимающаяся движением тел с геометрической точки зрения;
* динамика, рассматривающая движение тел под действием  
  приложенных сил.

Также в механику входят гидростатика, пневмо- и гидродинамика.

Механика — физика макромира. В Новое время зародилась физика микромира. В ее основе лежит статистическая механика, или молекулярно-кинетическая теория, изучающая движение молекул жидкости и газа. Позже появились атомная физика и физика элементарных частиц. Разделами физики являются термодинамика, изучающая тепловые процессы; физика колебаний (волн), тесно связанная с оптикой, электричеством, акустикой. Названными разделами физика не исчерпывается, в ней постоянно появляются новые физические дисциплины.

Следующей ступенькой является химия, изучающая химические элементы, их свойства, превращения и соединения. То, что в ее основе лежит физика, доказывается очень легко. Для этого достаточно вспомнить школьные уроки по химии, на которых говорилось о строении химических элементов и их электронных оболочках. Это пример использования физического знания в химии. В химии выделяют неорганическую и органическую химию, химию материалов и другие разделы.

В свою очередь, химия лежит в основе биологии — науки о живом, изучающей клетку и все от нее производное. В основе биологических знаний — знания о веществе, химических элементах. Среди биологических наук следует выделить ботанику (предмет — растительное царство), зоологию (предмет — мир животных). Анатомия, физиология и эмбриология изучают строение, функции и развитие организма. Цитология исследует живую клетку, гистология — свойства тканей, палеонтология — ископаемые останки жизни, генетика — проблемы наследственности и изменчивости.

Науки о Земле являются следующим элементом структуры естествознания. В эту группу входят геология, география, экология и др. Все они рассматривают строение и развитие нашей планеты, представляющей собой сложнейшее сочетание физических, химических и биологических явлений и процессов.

Завершает эту грандиозную пирамиду знаний о Природе космология, изучающая Вселенную как целое. Частью этих знаний являются астрономия и космогония, которые исследуют строение и происхождение планет, звезд, галактик и т.д. На этом уровне происходит новое возвращение к физике. Это позволяет говорить о циклическом, замкнутом характере естествознания, что, очевидно, отражает одно из важнейших свойств самой Природы.

Структура естествознания не ограничивается названными выше науками. Дело в том, что в науке идут сложнейшие процессы дифференциации и интеграции научного знания. Дифференциация науки — это выделение внутри какой-либо науки более узких, частных областей исследования, превращение их в самостоятельные науки. Так, внутри физики выделились физика твердого тела, физика плазмы.

Интеграция науки — это появление новых наук на стыках старых, процесс объединения научного знания. Примерами такого рода наук являются: физическая химия, химическая физика, биофизика, биохимия, геохимия, биогеохимия, астробиология и др.

Таким образом, построенная пирамида естественных наук значительно усложняется, включая в себя большое количество дополнительных и промежуточных элементов.

Необходимо также отметить, что система естествознания отнюдь не является незыблемой, в ней не только постоянно появляются новые науки, но и меняется их роль, периодически происходит смена лидера в естествознании. Так, с XVII в. до середины XX в. таким лидером, бесспорно, была физика. Но сейчас эта наука почти полностью освоила свою область действительности, и большая часть физиков занимается исследованиями, носящими прикладной характер (то же касается химии). Сегодня бум переживают биологические исследования (особенно в пограничных областях — биофизике, биохимии, молекулярной биологии). По некоторым данным, в середине 1980-х г. в биологических науках было занято до 50% ученых США, 34% — в нашей стране. США, Великобритания без возражений финансируют самые разные биологические исследования. Так что XXI в., очевидно, станет веком биологии.

### Заключение

Все, что окружает человека, есть материя в самых разных формах ее проявления. Вся совокупность проявлений материи образует единую систему — Вселенную. Потребовались тысячелетия, чтобы человек смог научно осмыслить своё бытие в глобальном масштабе. Это привело на современном этапе развития научного знания к представлению о глобальном единстве материального мира. В больших масштабах структуру Вселенной можно представить как некое собрание галактик, а ее микроструктуру — как совокупность атомов. В недрах строения вещества Вселенная представляет собой набор квантовых полей. Звезды очень похожи на Солнце. Земной атом совершенно неотличим от атома вблизи пределов наблюдаемой части Вселенной. Физические процессы, происходящие в отдаленных друг от друга областях космоса, идентичны. Взаимодействия и законы, их описывающие, оказываются универсальными. Ближний космос, включающий нашу Галактику, является типичным образцом Вселенной в целом. Это утверждение называется космологическим принципом. Различные элементы материального мира образуют единую систему, и процессы, протекающие в ней, описываются едиными фундаментальными законами. Если Вселенная — единое целое, то она и развивается, эволюционирует как целое. На определенном этапе в ней появляются структуры, способные познавать саму Вселенную. Таким инструментом самопознания (вполне вероятно, что не уникальным, а одним из возможных) является человек. И все, что доступно нашему наблюдению, в том числе и развитие общества, и мы сами — всего лишь составные части Вселенной, этапы ее эволюции. На каждом этапе развития основные закономерности поведения любых подсистем имеют связь, со всей системой — Вселенной, с ее общей эволюцией. Мир един, в нем все связано со всем, нет каких-то изолированных подсистем, в которых течет своя, автономная жизнь. Законы материального мира обладают единством на фундаментальном уровне. Поэтому, изучая какое-либо одно явление, получаю, часто не подозревая об этом, косвенные знания о целом ряде других. В процессе развития науки постоянно обнаруживаются все более новые взаимосвязи, казалось бы, независимых явлений. Всеохватность взаимосвязей в мире подмечали, помимо ученых, и люди искусства. Фундаментальное единство материального мира явилось основой общности научного знания, накапливаемого человечеством на ранних этапах становления науки. Постепенное познание многообразия мира служило истоком образования первоначально единой культуры. В течение многих веков, углубляясь в изучение окружающей природы и самого себя, человек выстроил разветвленную систему достоверных и обобщенных знаний об окружающем мире — науку.

### Что понимается под естественнонаучной концепцией.

### На примере квантовой физики

Фундаментальные открытия в области физики конца XIX – начала ХХ вв. обнаружили, что физическая реальность едина и обладает как волновыми свойствами, так и корпускулярными. Исследуя тепловое излучение, М. Планк пришел к выводу, что в процессах излучения энергия отдается не в любых количествах и непрерывно, а лишь определенными порциями – квантами.

Квант – мельчайшая постоянная порция излучения.

Эйнштейн распространил гипотезу Планка о тепловом излучении на излучение вообще и обосновал новое учение о свете – фотонную теорию. Структура света является корпускулярной. Световая энергия концентрируется в определенных местах, и поэтому свет имеет прерывистую структуру – поток световых квантов, т.е. фотонов. Фотон – особая частица (корпускула). Фотон – квант энергии видимого и невидимого света, рентгеновского и гамма-излучений, обладающий одновременно свойствами частицы и волны, не имеющий массы покоя, имеющий скорость света, при определенных условиях порождает пару позитрон+электрон. Эта теория Эйнштейна объясняла явление фотоэлектрического эффекта – выбивание из вещества электронов под действием электромагнитных волн. Наличие фотоэффекта определяется частотой волны, а не ее интенсивностью. За создание фотонной теории А. Эйнштейн получил в 1922 году Нобелевскую премию. Эта теория была экспериментально подтверждена через 10 лет американским физиком Р.Э. Милликеном.

Парадокс: свет ведет себя и как волна, и как поток частиц. Волновые свойства проявляются при дифракции и интерференции, корпускулярные – при фотоэффекте.

Новая теория света привела Н. Бора к разработке теории атома. В ее основе 2 постулата:

1. В каждом атоме имеется несколько стационарных орбит электронов, движение по которым позволяет электрону существовать без излучения.

2. Когда электрон переходит из одного стационарного состояния в другое, атом излучает или поглощает порцию энергии.

Такая модель атома хорошо объясняла атом водорода, однако многоэлектронные атомы она не объясняла, т.к. теоретические результаты расходились с данными экспериментов. Эти расхождения впоследствии были объяснены волновыми свойствами электронов. Это означало, что электрон, будучи частицей, не твердый шарик и не точка, он имеет внутреннюю структуру, которая изменяется в зависимости от его состояния. Модель атома, изображающая его структуру в виде орбит, по которым движутся точечные электроны, на самом деле создана для наглядности, ее нельзя понимать буквально. (Это – аналогия отношений, а не предметов.) В действительности не существует таких орбит, электроны распределены в атоме не равномерно, а таким образом, что усредненная плотность заряда в каких- то точках больше, а в каких-то меньше. Орбитой электрона формально называется кривая, которая связывает точки максимальной плотности. Невозможно наглядно представить процессы, происходящие в атоме, в виде механических моделей. Классическая физика не может объяснить даже простейшие опыты по определению структуры атома.

В 1924 г. французский физик Луи де Бройль в своей работе «Свет и материя» высказал идею о волновых свойствах всей материи. Австрийский физик Э. Шрёдингер и английский физик П. Дирак дали ее математическое описание. Эта идея позволила построить теорию, охватывающую корпускулярные и волновые свойства материи в их единстве. Кванты света при этом становятся особым строением микромира.

Таким образом, корпускулярно-волновой дуализм привел к созданию квантовой механики. В ее основе лежат два принципа: принцип соотношения неопределенностей, сформулированный В. Гейзенбергом в 1927 г.; принцип дополнительности Н. Бора. Принцип Гейзенберга гласит: в квантовой механике нет таких состояний, в которых местоположение и количество движения имели бы вполне определенное значение, нельзя одновременно знать оба параметра – координату и скорость, то есть невозможно с одинаковой точностью определить и положение, и импульс микрочастицы.

Н. Бор сформулировал принцип дополнительности следующим образом: «Понятие частицы и волны дополняют друг друга и в то же время противоречат друг другу, они являются дополняющими картинами происходящего». Противоре­чия корпускулярно-волновых свойств микрообъектов – это результат неконтролируемого взаимодействия микрочастиц с приборами: в одних приборах квантовые объекты ведут себя как волны, в других – как частицы. Из-за соотноше­ния неопределенностей корпускулярная и волновая модели описания кванто­вого объекта не противоречат друг другу, т.к. никогда не предстают одновре­менно. Таким образом, в зависимости от эксперимента объект показывает либо свою корпускулярную природу, либо волновую, но не обе сразу. Дополняя друг друга, обе модели микромира позволяют получить его общую картину.

К настоящему времени известны четыре основных вида фундаментальных взаимодействий: сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное.

Сильное взаимодействие осуществляется на уровне атомных ядер на расстоянии порядка 10-13 см, обеспечивает связь нуклонов в ядре и определяет ядерные силы. Поэтому атомные ядра очень устойчивы, разрушить их трудно. (Предполагается, что ядерные силы возникают при обмене виртуальными частицами, т.е. частицами, которые существуют в промежуточных, имеющих малую длительность состояниях, для которых не выполняется обычное соотношение между временем, импульсом и массой). Ядерная сила действует только между адронами (например, протон и нейтрон, составляющие ядро атома) и внутри адронов – между кварками, она не зависит от электрических зарядов взаимодействующих частиц.

Слабое взаимодействие - короткодействующее, происходит между различными частицами на расстоянии 10-15 - 10-22 см. Оно связано с распадом частиц в атомном ядре, например, нейтрон в среднем за 15 мин. распадается на протон, электрон и антинейтрино. Большинство частиц нестабильны именно благодаря слабому взаимодействию. Слабая сила действует между лептонами, лептонами и адронами или только между адронами, ее действие тоже не зависит от электрического заряда.

Электромагнитное взаимодействие почти в 1000 раз слабее сильного, зато более дальнодействующее. Оно свойственно электрически заряженным частицам, а его носителем является не имеющий заряда фотон – квант электромагнитного поля. Электромагнитное взаимодействие определяет структуру атома, отвечает за большинство физических и химических явлений и процессов, им определяется агрегатное состояние вещества и др.

Гравитационное взаимодействие является самым слабым, имеет решающее значение в космических масштабах и неограниченный радиус действия. Гравитационное взаимодействие универсально, оно заключается во взаимном притяжении и определяется законом всемирного тяготения.

Взаимодействие элементарных частиц происходит при помощи соответствующих физических полей, квантами которых они являются. Низшее энергетическое состояние поля, где отсутствуют кванты поля, называется вакуумом. При отсутствии возбуждения поле в вакууме не содержит частиц и не проявляет механических свойств, но при возбуждении в нем появляются соответствующие кванты, при помощи которых происходит взаимодействие. Существует гипотеза о наличии квантов гравитационного поля – гравитонов, но экспериментально она пока не подтверждена.

Квантовое поле является совокупностью квантов и носит дискретный характер, т.к. все взаимодействия элементарных частиц происходят квантованным образом. В чем тогда проявляется его континууальность (непрерывность)? В том, что состояние поля задается волновой функцией. С наблюдаемыми явлениями она связана не однозначно, а через понятие вероятности. При проведении целого комплекса опытов в итоге получается картина, которая напоминает результат волнового процесса. Микромир парадоксален: элементарная частица может быть составной частью любой другой элементарной частицы. Например, после столкновения двух протонов возникает много других элементарных частиц, в том числе протонов, мезонов, гиперонов. Феномен «множественного рождения» объяснил Гейзенберг: при соударении большая кинетическая энергия превращается в вещество, и мы наблюдаем множественное рождение частиц.

Пока еще не существует удовлетворительной теории происхождения и структуры элементарных частиц. Многие физики думают, что создать ее можно при учете космологических причин. Исследование рождения элементарных частиц из вакуума в электромагнитных и гравитационных полях имеет большое значение, так как здесь проявляется связь микро - и мегамиров. Фундаментальные взаимодействия в мегамире определяют структуру элементарных частиц и их превращения.

Основные понятия темы:

Квант – мельчайшая постоянная порция излучения.

Фотон – квант электромагнитного поля.

Фотоэффект – выбивание из вещества электронов под действием электромагнитных волн, определяется частотой волны.

Принцип соотношения неопределенностей (Гейзенберг): в квантовой механике нет таких состояний, в которых местоположение и количество движения имели бы вполне определенное значение.

Принцип дополнительности (Бор): понятие частицы и волны дополняют друг друга и в то же время противоречат друг другу, они являются дополняющими картинами происходящего.

Спин – собственный момент количества движения частицы.

Сильное взаимодействие осуществляется на уровне атомных ядер, обеспечивает связь нуклонов в ядре и определяет ядерные силы.

Слабое взаимодействие – короткодействующее, связано с распадом частиц в атомном ядре.

Электромагнитное взаимодействие свойственно электрически заряженным частицам, а его носителем является не имеющий заряда фотон.

Гравитационное взаимодействие универсально и определяется законом всемирного тяготения.

Физический вакуум – низшее энергетическое состояние поля, где отсутствуют кванты.

### III. Какое знание в научной форме исторически сложилось раньше: естественнонаучное или гуманитарное

Естественные науки являются составной частью естественнонаучной культуры, а гуманитарные соответственно гуманитарной культуры.

Естественнонаучная культура - это:

* совокупный исторический объем знания о природе и обществе;
* объем знания о конкретных видах и сферах бытия, который в сокращенно-концентрированной форме актуализирован и доступен изложению;
* усвоенное человеком содержание накопленного и актуализированного знания о природе и обществе.

Гуманитарная культура - это:

* совокупный исторический объем знания философии, религиоведения, юриспруденции, этики, искусствознания, педагогики, литературоведения и других наук;
* системообразующие ценности гуманитарного знания (гуманизм, идеалы красоты, совершенства, свободы, добра и т. п.).

Специфика естественнонаучной культуры: знания о природе отличаются высокой степенью объективности и достоверности (истинности). Кроме того, это глубоко специализированное знание.

Специфика гуманитарной культуры: системообразующие ценности гуманитарного знания определяются и активизируются исходя из принадлежности индивида к определенной социальной группе. Проблема истинности решается с учетом знания об объекте и оценки полезности этого знания познающим или потребляющим субъектом. При этом не исключается возможность толкований, противоречащих реальным свойствам объектов, насыщенность теми или иными идеалами и проектами будущего.

Наличие в единой человеческой культуре двух разнородных типов (естественнонаучного и гуманитарного) стало предметом философского анализа еще в ХIХ в. В ХХ в. эта проблема перешла уже и в практическую плоскость:

Возникло четкое ощущение растущего разрыва естественнонаучной и гуманитарной культур. Проще говоря, гуманитарии и “естественники” элементарно перестали понимать друг друга.

К взаимопониманию можно прийти, начав хотя бы с анализа причин и условий появления взаимонепонимания. Почему, например, конфронтация естественно - научной и гуманитарной культур обострилась именно в XX веке, причем во второй его половине? Ответ на этот вопрос очевиден. Это время отмечено грандиозными успехами естествознания и практических его воплощений. Гуманитарная же культура предъявить что-нибудь равноценное не смогла.

Естественные науки часто именуются “точными”, а гуманитарные - “неточными”. Интуитивно ясно, что как бы гуманитарные науки ни старались, достичь точности, строгости и доказательности наук естественных им не дано. Подобное положение давно уже служит главной мишенью для критических стрел представителей естествознания. Поведение природных объектов однозначно детерминировано законами природы и поэтому четко предсказуемо. Другое дело - человек, обладающий свободой воли. Нет таких законов в природе, которые бы однозначно предписывали человеку, по каким траекториям ему перемещаться, какой род занятий (гуманитарный или естественно научный) предпочесть или как свою страну обустроить. Гуманитарные науки “очеловечивают”, наполняют смыслом и ценностью холодно - безразличный к нуждам человека природный мир. И в конце концов, что для человека важнее: знать, из каких клеток и тканей он состоит или в чем смысл его существования?

Для того чтобы разобраться какое знание возникло раньше, важно выяснить, когда оно возникло. В этом отношении развиваются различные представления.

Иногда отстаивается позиция, что естествознание возникло в каменном веке, когда человек стал накапливать и передавать другим знания о мире. Так, Джон Бернал в книге "Наука в истории общества" пишет: "Так как основное свойство естествознания заключается в том, что оно имеет дело с действенными манипуляциями и преобразованиями материи, главный поток науки вытекает из практических технических приемов первобытного человека..."

Некоторые историки науки считают, что естествознание возникло примерно в V веке до н.э. в Древней Греции, где на фоне разложения мифологического мышления возникают первые программы исследования природы. Уже в Древнем Египте и Вавилоне были накоплены значительные математические знания, но только греки начали доказывать теоремы. Если науку трактовать как знания с его обоснованием, то вполне справедливо считать, что она возникла примерно в V веке до н.э. в городах-полисах Греции - очаге будущей европейской культуры.

Некоторые историки связывают возникновение естествознания с постепенным освобождением мышления от догм аристотелианских воззрений, которое связано с деятельностью оксфордских ученых XII-XIV вв. - Роберта Гроссета, Роджера Бэкона и др. Эти исследователи призывали опираться на опыт, наблюдения и эксперимент, а не на авторитет предания или философской традиции.

К сожалении, мне не удалось найти более или менее точного времени становления гуманитарных наук.

Что же получается? Естествознание возникло в каменном веке, когда человек стал накапливать и передавать другим знания о мире. В то же время гуманитарное знание – это совокупный исторический объем знания философии, религиоведения, юриспруденции, этики, искусствознания, педагогики, литературоведения и других наук. И в том же каменном веке человек формирует свою модель поведения (так сказать своеобразная этика поведения). Человек строит свою систему ценностей: если он не добудет пищу, значит, он может умереть от голода. Записи и иллюстрации на стенах пещер, демонстрирующие охоту, ловлю и вообще жизнь. В конце концов отношения мужчины и женщины. Законы сохранения жизни. Многое дошло и до нас. И в нашем поведении присутствует.

Таким образом, я считаю, что эти два знания возникли одновременно с происхождением Homo sapiens – человеком разумным.

### Список литературы

1. Андрейченко Г.В., Павлова И.Н. Концепции современного естествознания. Справочник для студентов. – Ставрополь: СГУ, 2005. – 187с.

2. Горелов А.А.. Концепции современного естествознания. Учебное пособие. – М: Высшее образование, 2010. – 335с.

3. Лихин А.Ф. Концепции современного естествознания. Учебное пособие. – М: ТК Велби; изд-во Проспект, 2006. — 264 с.

4. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: Учебник. — Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Альфа-М; ИНФРА-М, 2004. — 622 с. (в пер.)

5. Садохин, Александр Петрович. Концепции современного естествознания: учебник для студентов вузов, обучающихся по гуманитарным специальностям и специальностям экономики и управления / А.П. Садохин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. - 447 с.